ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Научный, производственно-экономический журнал

издается с 1959 года

№4 2025

Учредитель:
ООО «Русайнс»

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-82847
выдано 18.02.2022
ISSN **0131-7768**
Подписной индекс Роспечати **81149**

Адрес редакции:
117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
E-mail: izdatgasis@yandex.ru
Сайт: http://econom-journal.ru/

*Журнал входит в **Перечень ВАК** ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Абелев Марк Юрьевич, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ
Афанасьев Антон Александрович, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН
Афанасьев Михаил Юрьевич, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН
Балабанов Владимир Семенович, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства
Вахрушев Дмитрий Станиславович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Величко Евгений Георгиевич, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение, НИУ МГСУ
Добшиц Лев Михайлович, д.т.н., проф.,проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)
Екатеринославский Юрий Юдкович, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)
Збрицкий Александр Анатольевич, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Зиядуллаев Наби Саидкаримович, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН
Ивчик Татьяна Анатольевна, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Кондращенко Валерий Иванович, д.т.н., проф.,проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)
Красновский Борис Михайлович, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ
Криничанский Константин Владимирович, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ
Ларионова Ирина Владимировна, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ
Липски Станислав Анджеевич, д.э.н., доцент, проректор по научной работе, завкафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству
Лукманова Инесса Галеевна, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ
Мурзин Антон Дмитриевич, д-р техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве, Донской государственный технический университет
Панибратов Юрий Павлович, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Папаскири Тимур Валикович, д.э.н., профессор, ректор, Государственный университет по землеустройству
Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели, РУТ (МИИТ)
Попова Елена Владимировна, д.т.н., проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
Серов Виктор Михайлович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления
Тихомиров Николай Петрович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова
Чернышов Леонид Николаевич, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Шрейбер Андрей Константинович, д-р техн. наук, проф., заместитель директора Центра развития регионов ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

Главный редактор: **Сулимова Е.А.**, канд. экон. наук, доц.

Отпечатано в типографии
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Подписано в печать: 30.04.2025 *Цена свободная* *Тираж* 300 экз.
Формат: А4

Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию

Содержание

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

«Эрдоганомика»: от нео-фишеризма к традиционной экономической политике. Тепловодский М.Н., Бекова Л.А., Перцева М.Д. **8**

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Роль Китая в решении экологических проблем региона АСЕАН: между экологической безопасностью и экономическим интересом. Ван Ли **12**

Эффективность политики Китая по сокращению выбросов в международной сравнительной перспективе: эмпирическое исследование, основанное на показателях интенсивности выбросов углерода и энергопотребления. Ма Инкай **14**

Региональная экономическая интеграция как фактор экономической безопасности в Африке. Мохамед Конде, Рогуленко Т.М. **19**

Развитие и оценка эффективности методов стимулирования малого и среднего предпринимательства в странах БРИКС. Погодина Т.В. **22**

Анализ важности и производительности стратегий управления кризисом малого строительного бизнеса Таиланда в период пандемии COVID-19. Стрелец К.И., Хазар Висам Малик **27**

Перспективы развития международного транспортного коридора «Север-Юг». Халова Г.О., Родионов И.Б. **31**

Нефтегазовый сектор Саудовской Аравии: контракты, ключевые покупатели, и SWOT-анализ отрасли. Шариф Линн Хассан **35**

Мировой рынок электромобильного транспорта: состояние и перспективы профильного рынка Азии. Щербаков Г.А. **39**

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

Комплексная структура человеческих ресурсов. Абдуллаев Н.В., Щербаков А.С. **43**

Анализ экономической эффективности электронных аукционов Министерства образования и науки РФ. Бабаян А.Э., Гололобов К.Г., Ульянов М.В., Дьяченко М.Я., Маркова С.В. **45**

Роль подготовки профессиональных кадров в туризме и гостеприимстве. Бокарев С.К. **49**

Разработка функционала адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами. Мишланова М.Ю., Васильева О.В. **52**

Модели совместного потребления ресурсов в логистике: инновационные подходы к распределению мощностей на основе цифровых платформ. Волчков И.В., Сомов А.Г. **57**

Особенности взаимодействия с маркетплейсами компаний производителей товаров для строительства и ремонта при построении стратегии многоплатформенного присутствия. Гальцев А.А. **60**

Оценка эффективности проведения научно-исследовательских работ. Грушкин С.В. **64**

Нейромаркетинг: открытие новых горизонтов в мире маркетинга. Гусева М.Н., Солженицына М.С., Исаева М.Б. **67**

Методика рейтинговой оценки предприятий индустрии обращения с отходами. Демурчева М.Н. **72**

Ключевые положения механизма оценки готовности промышленных предприятий к освоению новых технологий. Камчатова Е.Ю., Евдокимова Е.А. **76**

Методы прогнозирования и планирования сроков и профиля распределения производственных затрат для разных этапов реализации проектов. Кайстрюков С.А. **80**

Комплексный подход к управлению операционной деятельностью промышленного предприятия. Камбаров А.М., Симонов О.А., Ковтун С.А. **84**

Социально-ориентированный кластер как гармонизация интересов работников и бизнеса. Каширин С.В. **87**

Оценка рисков компаний, специализирующихся на торговле горюче-смазочными материалами. Максимов Д.А., Кожин В.Г. **91**

Деловая активность малого и среднего предпринимательства в условиях циклического колебания экономики. Коновалов М.С. **94**

Практико-ориентированные аспекты построения стратегирования в высокотехнологичных компаниях на основе интеграции ССП и OKR. Котов С.В. **99**

О человекоразмерности интеллектуального технологического перехода. Кошкин А.Н. **104**

Критерии эффективности управленческих решений. Круговых Т.А. **107**

Достоинства и недостатки гибкой системы корпоративного контроля. Кузнецов С.А., Малышкин Н.Г. **110**

Роль корпоративной инновационной системы в обеспечении стратегической устойчивости организации. Лобан Н.В. **115**

Формирование принципов и концептуальных основ разработки и выбора стратегии развития компании. Лобарев Е.В. **119**

Разработка комплексных моделей управления проектами в строительных организациях с учетом цифровизации и внедрения искусственного интеллекта. Масалева М.В., Борулько В.Г., Романова Г.М., Филкова А.П. **122**

Анализ влияния организационной культуры на эффективность управления многопрофильными строительными холдингами в условиях глобальной конкуренции. Масалева М.В., Борулько В.Г., Романова Г.М., Филкова А.П. **126**

Влияние качества бизнес-архитектуры на стратегическую устойчивость предприятия. Науменко А.М., Содиков М.А., Местников Н.И. **131**

Методика управления региональными социально-экономическими процессами. Нерсесян В.В. **134**

Прогнозирование развития цифровой трансформации на промышленном предприятии с использованием алгоритмов построения нейросетевой модели. Нестягин П.Н. **146**

Механизм адаптации деятельности предприятий к условиям внешней среды. Оберник Л.А. **140**

Новые вызовы и возможности на рынках труда в эпоху экономики 4.0. Полевая М.В. **143**

Влияние корпоративных мессенджеров на развитие компании. Рыбина И.А., Фасхутдинов А.Р., Маркелов К.А. **146**

Влияние цифровизации на рынок труда: экономические последствия внедрения искусственного интеллекта. Савина С.В. **150**

Концепция интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в систему устойчивого развития организаций в условиях цифровизации. Салиенко Н.В., Соколов Г.А., Сидельников И.С. **153**

Сравнительная характеристика оценки личного бренда руководителя и оценки репутационного капитала. Сафина А.А., Галямов И.И. **158**

Управление талантами как важное направление развития персонала строительной организации. Сидоров Н.В. **163**

Парадоксы заработной платы и достойного труда в бизнес-системе. Симонин П.В. **166**

Методы оценки аспекта корпоративного управления в общей ESG-концепции. Слепнева Т.А., Медведева Е.В. **169**

Сценарный анализ институциональных траекторий транспортной компании. Тимачков А.М. **173**

Исследование особенностей организации промышленного комплекса Республики Беларусь. Трейман М.Г. **175**

Особенности предпроектной и постпроектной фаз жизненного цикла продукта при реализации проектного управления в компании. Трофимова Е.В. **177**

Актуальные проблемы и современные подходы в управлении портфелем проектов: комплексный обзор. Туккия А.Л. **181**

Товары, встречающие наименьшее сопротивление для международной торговли. Улитко И.С. **186**

Управление интеграцией проекта с использованием контрактов Fidic под Умбрелой FAC-1. Стрелец К.И., Хазар Висам Малик **190**

Факторы развития инновационного потенциала крупных торговых компаний. Цзюй Сяосюе **194**

Сущность и стоимость внедрения цифровых инструментов адаптации молодых специалистов на новых рабочих местах (на примере международных компаний). Чжао Ци **197**

Эмоциональный интеллект и его влияние на производительность. Шландаков О.И., Тишкина Н.П. **200**

Роль инновационных кластеров в обеспечении экономического роста регионов России. Абашин В.Г., Преснецова В.Ю., Пресняков В.М. **203**

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ. ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Особенности управления и финансирования частных организаций здравоохранения в системе обязательного медицинского страхования: проблемы и перспективы государственно-частного партнёрства. Беккер И.А. **206**

Системный подход к планированию туристской деятельности в условиях регионализации. Бобков П.А., Сулимова Е.А. **211**

Оценка потенциала развития туристской отрасли в экономике. Бокарев С.К. **213**

Разработка сценариев развития электроэнергетики регионов России на основе применения лучших практик Москвы. Бородин А.Е. **217**

Формирование алгоритма взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта на предынвестиционной и инвестиционной стадиях. Абу Махади Мохаммед Ибрагим, Варгановская Д.А., Седельникова Д.А. **221**

Государственно-частное партнёрство в новой индустриальной экономике: инструменты, риски и региональные практики. Васильев А.Н., Черкасов В.В. **225**

Стимулирование инновационной активности как фактор социально-экономического развития регионов. Власенко К.А. **230**

Актуальные проблемы рынка девелопмента жилищных проектов в новых экономических условиях. Лубенец Я.В., Глухова И.В., Чеботарев М.А. ... **233**
Влияние цифровой трансформации на социально-экономическое неравенство в регионе: перспективы и вызовы. Грачев С.А. ... **236**
Особенности оценки эффективности инноваций в электросетевом комплексе. Ельцов С.Н., Волков А.Т. ... **239**
Стратегии модернизации российских нефтегазовых компаний на международном рынке. Хисамутдинов И.А., Жуков А.И. ... **243**
Взаимодействие между главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации и специальными подразделениями Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы. Кершинский И.О., Клепко Е.А. ... **246**
Развитие подходов к формированию топливно-энергетического баланса в условиях низкоуглеродного развития. Лемм Е.А. ... **249**
Инновационная активность в реализации взаимосвязи «инвестиционный климат-инвестиционная привлекательность» региона. Матюгина Э.Г., Вусович О.В., Плотникова И.В., Соснин Э.А. ... **252**
Возможности и роль современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве. Мельников В.В. ... **256**
Динамика конкуренции между топливными ресурсами в условиях ослабления реализации экологических инициатив. Митряйкина А.О. ... **261**
Экономика столичного мегаполиса в условиях цифровой трансформации. Намитулина А.З., Тренинский И.Л., Кондратьев Р.Е., Зуева Д.А. ... **265**
Экономика строительства в развитии туристических кластеров: теоретические основы и институциональные вызовы. Орлов А.К., Солодовникова Л.А. ... **269**
Искусственный интеллект в химической промышленности: риски и возможности. Петросов В.С. ... **273**
Повышение устойчивости в топливно-энергетичнском комплексе России в условиях мировых санкций. Башкирова С.А., Беспалова Е.М., Мамедов Н.И., Петухова Е.П. ... **276**
Экономическая эффективность морской транспортировки нефти в условиях глобальной энергетической трансформации. Пирог Г.М. ... **280**
Водородная металлургия: трансформация взаимодействия угольных шахт и сталелитейных заводов в контексте устойчивого развития. Свадковский В.А. ... **283**
Формирование и функционирование рынков кормов для сельскохозяйственных животных. Севостьянов Д.П. ... **288**
Перспективы социально-экономического и промышленного развития Приморского края в рамках реализации судоходного маршрута Северный морской путь при использовании потенциала города Санья и провинции Хайнань. Го Цзе, Скляренко С.А. ... **293**
Модели устойчивого развития российских компаний. Смехов В.В. ... **297**
Лизинг как инвестиционный инструмент модернизации отечественной экономики. Кирпиченко И.С., Пугачева Ю.В., Смирнова Д.А., Черникова Л.И. ... **299**
Современные тенденции развития электротехнических комплексов и систем в условиях цифровизации и перехода к устойчивой энергетике. Солдатенко Д.Е. ... **302**
Стратегии и методы повышения эффективности цифровых инноваций в высокотехнологичных отраслях промышленности. Сянпин Доу, Кузьмина С.Н. ... **309**
Роль управления стратегическими ресурсами высокотехнологичного сектора МСП в целях обеспечения технологического суверенитета. Филиппов Я.С. ... **313**
Особенности интернационализации инновационных бизнес-моделей малого и среднего бизнеса в эпоху цифровизации. Хачатурян М.В., Кличева Е.В. ... **317**
Программно-нормативное регулирование финансирования детско-юношеского футбола в России: анализ текущего состояния и перспективы развития. Шатунов А.А. ... **320**
От институциональной матрицы инвестиционно-строительного комплекса к концепции развития жилищного строительства на региональном уровне. Шитова И.А. ... **323**
Перспективы российско-китайского взаимодействия в области торговли сельскохозяйственной продукцией в рамках электронной торговли. Яо Яо, Юй Линь, Чжан Лу ... **327**

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследование методов управления требованиями к беспилотным системам. Мандрик А.В., Вронский Г.Д. ... **330**
Практика использования ИИ в ситуационном центре контроля утечек тепловой энергии как механизм повышения энергоэффективности. Гайдамака А.И., Афанасьев А.В., Корнеев Е.К., Скляренко А.П., Терёшина В.Э. ... **334**
Применение моделей искусственного интеллекта для оптимизации транспортных систем. Гаряев А.Н. ... **338**
Применение искусственного интеллекта в решении актуальных проблем современного общества. Догучаева С.М. ... **341**
Предварительные национальные стандарты Европы и России как важная тестовая версия нормативной документации. Епифанцев К.В. ... **344**
Основные требования нормоконтроля технической документации с учетом изменений 2024-2025 года. Епифанцев К.В. ... **347**
Оценки экологических рисков от добычи полезных ископаемых в Арктике. Жеребко Т.Г. ... **350**
Типовая модель процесса разработки автоматической линии с использованием роботизированных манипуляторов. И Г.А. ... **353**
Полиграфический дизайн как основа цифровых интерфейсов: инновации, инвестиции и преемственность. Кашин А.Д., Самсонова Е.М., Ильин К.С., Кашина Ж.В. ... **356**
Материалы и технологии композиционных шпал. Кондращенко В.И., Тимонина М.В., Исмагилова Л.И., Ван Итун ... **361**
Инъекционные технологии для восстановления водонепроницаемости деформационных швов. Кустикова Ю.О., Власов В.В.. Грошева Е.А. .. **366**
Мощность компрессора при использовании бетономешалки, оснащенной панелью управления на ладони клинкера. Малик Гали Сальман, Эльшейх Ассер М. ... **370**
Сравнительный анализ инновационных растворов для химического закрепления грунтов оснований. Мальцев А.В., Мальцева К.А. ... **373**
Методика расчета инженерной защиты объектов критической инфраструктуры от воздействия БПЛА. Мельникова Е.С., Габова В.В., Чураков А.А., Дроздов В.В. ... **376**
Технические требования для перехода на электронное управление в сирийской телекоммуникационной компании. Мирзоян М.В., Алханнаш Ахмад ... **380**
Интеллектуальная обработка документов на оказание правовой помощи. Михайлова А.М. ... **385**
Сравнение и сопоставление технических характеристик мобильных 3D строительных принтеров. Разов И.О., Шестаков Д.А. ... **388**
Совершенствование методов проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы. Судницын М.В., Бикташева А.Р. ... **392**
Моделирование турбулентной струи воды для гидромеханизированного размыва грунтов. Тимакова А.В., Грицук И.И. ... **395**
Изменение показателей по загрязнению окружающей среды с использованием подходов к анализу обращения с отходами производственного и непроизводственного типа. Трейман М.Г. ... **398**
Использование VR технологий при обучении иностранным языкам (на примере английского языка). Хафизов А.Р., Галимова Д.А. ... **401**
Экспериментальное исследование зависимости ресурса сервоприводов от величины зазоров в редукторах в условиях переменных нагрузочных режимов. Чуйко Е.И. ... **403**
Обеспечение безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений. Шайгатдарова А.Р., Вадулина Н.В. ... **408**
Проведение пусконаладочных работ на газохимических объектах. Шакиров Р.М., Юренков Ю.П., Пугачёв Б.А., Митяев А.А. ... **413**
Основные противооползневые мероприятия в районе г. Ставрополя. Галай Б.Ф., Шинкаренко Д.А., Тычков И.Д., Ревегук Д.Е., Однокозов Р.В. ... **418**
Применение инновационных инженерно-геологических методов для разведки и разработки нефтегазовых месторождений в Удмуртской Республике. Котельников А.Е., Щетинников С.А., Кириенко В.П., Щетинников М.А., Васильева Ю.А. ... **421**
Безопасность в компьютерных сетях: современные угрозы и методы защиты. Якупов Д.О., Гулягина У.А., Репова Т.А. ... **426**
Уточнение флюидодинамики баженовской свиты на одном из месторождений Сургутского свода. Янукян А.П., Татлыев Р.Д. ... **429**

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Адаптация и развитие деятельности коммерческих банков в условиях внедрения цифрового рубля. Быч Е.И., Попов Д.В. ... **432**
Методы диверсификации рисков при вложениях в жилую и коммерческую недвижимость. Воронков (Генадиник) А.Р. ... **435**
Влияние изменения ключевой ставки на стоимость инструментов фондового рынка. Беляков Н.С., Гаязова А.А., Прохоров Я.И. ... **439**
Прибыльность и финансовые риски масштабирования аптечного звена товаропроводящей цепи рынка: логистический и финансовый аспект. Фёдоров А.В., Графова Т.О., Кононов А.Н. ... **444**
Кредитование малого и среднего бизнеса как фактор активизации инновационного развития регионов. Грачев С.А. ... **447**
Сценарные прогнозы диверсификации налоговой политики России в контексте достижения стратегических целей. Грундел Л.П., Черепишникова Д.В. ... **450**
Характеристика ключевых направлений реализации налоговой политики страны в среднесрочной и долгосрочной перспективе с учетом стратегических целей России. Грундел Л.П., Гончаренко А.Е. ... **453**
Повышение конфиденциальности цифровых платежей. Гюнтер И.Н., Дахова З.И., Александров А.И. ... **456**

Перспективы исламского банкинга в России: промежуточные результаты эксперимента 2023-2025гг. Исаева Е.А., Подойницына А.Г., Другалева О.П. **459**
Влияние макроэкономической ситуации на динамику ипотечной задолженности. Абалакин А.А., Исаева Е.А., Черемискина Е.К., Шляпникова А.А. **463**
Цифровая валюта Центрального Банка и ее роль в укреплении финансового суверенитета страны. Исхаков И.Р. **467**
Современные технологии и инструменты в управлении корпоративными финансами. Сетченкова Л.А., Вейль М.Д., Кужилин Д.В., Путилин М.В., Рукавишников К.А. **471**
Ключевые факторы финансовой эффективности российских экосистем. Лапин Н.А., Хоречко А.В., Борина М.С., Слепнева Т.А. **475**
Элементы амортизации объектов основных средств: анализ теории и практики. Лиджиева А.Ю., Алейникова М.Ю. **480**
Комплексная оценка инвестиционных рисков в цифровых финансовых активах: инновационные методы и практическое применение. Мнацаканян Л.С., Фролова В.Б. **483**
Особенности механизма кредитования в системе децентрализованных финансов. Пашковская И.В. **486**
Финансовая устойчивость предприятий в условиях экономической нестабильности. Попова Е.В. **490**
Роль поведенческих финансов в инвестиционных стратегиях. Попова Е.В. **494**
Показатель EBITDA как индикатор состояния бизнеса: финансовый анализ, алгоритмы расчета, оценка. Романова Н.В. **497**
Цифровая экосистема как инструмент устойчивого развития финансового института. Лазарев А.А., Рыбина И.А. **502**
Роль больших данных в финансовом секторе стран ЕС и России. Савина С.В. **505**
Инновации в сфере налогообложения. Сивков Е.В. **508**
Инновационные продукты в сфере банковских услуг и их продвижение. Смунёв В.К., Муртузалиева С.Ю. **512**
Об особенностях развития и функционирования маркетплейсов на финансовом рынке России. Соколова Е.Ю. **515**
Финансовые стимулы для развития «зеленой» экономики: зарубежный опыт. Черемисина С.С., Ризванова И.А. **519**
Ключевая ставка ЦБ РФ и ее влияние на экономическое развитие хозяйствующих субъектов. Черных И.Н. **523**
Финансирование межрегиональных соревнований по футболу: проблемы и пути совершенствования (на примере детско-юношеского футбола). Шатунов А.А. **526**
Применение инвестиционного налогового вычета как инструмента налоговой оптимизации налоговой нагрузки. Шевченко И.А. **529**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ, СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Математическая модель расчета величины кредитного риска на основе внутренних рейтингов (IRB-подход). Муминова С.Р., Феоктистова В.М., Малышев А.А. **533**
Целочисленные методы подбора персонала в строительной сфере. Афанасьев М.А., Лебедев В.А. **536**
Оценка инвестиционной привлекательности нефтегазовых компаний России. Выгодчикова И.Ю., Воротникова Д.В., Халиков М.А. **539**
Моделирование производственной функции многономенклатурного предприятия по агрегированным данным о элементном составе постоянных и переменных активов в цехах основного производства. Форкунов Н.П. **542**

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Разработка стандарта мастер-плана в градостроительном проектировании как инструмента оптимизации городского пространства. Бороздина С.М., Степанишина А.А., Тимохова А.В. **547**
Расчет прочности бетона стенок двутавровых железобетонных балок по полосе между наклонными трещинами. Абдуллаев А.Р., Ахмедова Р.К., Айламматова Д.А., Кадиров Д.Н. **551**
Инновационные решения в проектировании несущих конструкций современных зданий. Авдеенко М.И., Анисимов А.А., Грицук И.И. **554**
Способ возведения облегченной насыпи автомобильной дороги из блоков Пеноплекс. Квитко А.В., Агафонова Е.С. **557**
Влияние содержания бетонной смеси на прочность бетона и его пригодность для несъемной стальной опалубки. Алзайбак Кенан, Окольникова Г.Э. **562**
Тенденции, проблематика и эффективность редевелопмента в пространственном развитии городов. Арсенина А.А., Акристиний В.А. **568**
Проблемы эффективности технологий монтажа железобетонных конструкций. Белозеров П.Г. **570**
Исследование архитектуры Архангельского собора Московского Кремля как сохранение исторической памяти России. Аввакумов Н.М., Бик О.В. **574**
Управление качеством строительства специализированных объектов для проведения мероприятий индустрии событий. Болотова А.С., Филиппов К.С., Казанская Т.В., Леонович К.С., Смычко И.А. **577**
Виды энергоэффективности в промышленности строительных материалов и конструкций. Валеев А.Р., Сысоев Е.О. **581**
Имплементация опыта региональных продаж в емких локациях модульного домостроения Европы и США на отечественном рынке малоэтажной жилой застройки: особенности построения целевого маркетинга производителя каркасно-модульных домокомплектов. Графова Т.О., Павлюкова А.В., Васильцов А.А. **584**
Социальные центры как инструмент ревитализации объектов культурного наследия: создание уникальных культурных центров. Городова М.Н., Девяткина А.С., Вакилл Ясмин Сами **589**
Формирование нового города в структуре сложившейся многоквартирной жилой застройки. Дорофеев Е.П. **593**
Анализ мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях. Ружицкая О.А., Захарова А.А., Узварик А.А. **596**
Воздушный транспорт в городе: история и перспективы. Игнатова Я.С., Мохова Г.В., Базин Д.Е. **599**
Аналитическое моделирование процесса выбуривания грунта для снижения крена зданий. Кайгородов М.Д., Сугоняев И.В. **602**
Формирование нового образа китайского города в Харбине. Козыренко И.С. **606**
Архитектурно-ландшафтная организация прибрежных территорий - драйвер развития Севастополя. Красильникова Э.Э., Дивакова М.Н., Суворова Е.Р. **609**
Формирование организационно-технологических решений при проведении строительного контроля зданий возводимых из крупногабаритных модулей. Кузьмина Т.К., Краснов Д.А., Ледовских Л.И., Балмашнова А.А. **614**
Организационные и экономические особенности ликвидации объектов капитального строительства. Кужин М.Ф., Иванова Н.Б. **618**
Сравнительный анализ методов тоннелирования под железнодорожными путями. Кустикова Ю.О., Васина О.И. **622**
Архитектура и реализация систем управления персональными финансами. Кутенков Д.А., Горобинский Л.В. **626**
Исследование нелинейного поведения стальных строительных конструкций при высокотемпературных воздействиях с использованием методов конечных элементов в программном комплексе ANSYS. Ланской П.С. **630**
Культурное переосмысление как основа редевелопмента исторических тюремных объектов. Лошаков П.И., Асташова Е.Н. **635**
Аэропорты будущего на примере строительства современного аэропорта в городе Геленджик. Ушанова Н.П., Соколова А.Г., Мардамшина А.Д. **641**
Строительство с применением аддитивных технологий при формировании мастер-плана развития территорий. Ищенко А.В., Молоткова П.А., Воронина К.А. **645**
Разработка и обоснование алгоритма структуры информационной модели строительства. Нугаев Д.В., Гущина Ю.В. **648**
Современное состояние Московского метрополитена: актуальные проблемы и перспективы развития. Осипов И.А., Попов А.А. **653**
Современные тенденции проектирования детских школ искусств. Осипова М.В., Городова М.Н. **656**
Анализ причин и методов устранения трещин в железобетонных конструкциях. Павленко П.В. **660**
Назначение минимальной глубины заложения свайных фундаментов в структурно-неустойчивых многолетнемерзлых грунтах с учетом факторов аварийных воздействий. Рабинович М.В. **665**
Оценка некоторых зданий в Мухафазе Васит в соответствии со стандартами «Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании» (LEED). Малик Гали Сальман, Эльшейх Ассер Мохамед **668**
Анализ долгосрочных последствий всеобщей удаленной занятости для коммерческой недвижимости и городской инфраструктур. Сим А.Д. .. **673**
Реконструкция зданий, обладающих статусом объекта культурного наследия. Смолина Л.Ф., Жбанова А.А., Скуднов Д.И., Селина А.С., Беляева Д.Р. **678**
Повреждения и дефекты в зданиях и сооружениях, подвергшихся взрывному воздействию. Статиева Е.Б., Трунтов П.С., Румянцева А.С., Умрилов Р.Р. **680**
Проведение реновации в России: актуальные проблемы и перспективы создания комфортной среды. Фаткуллина А.А., Дембич Н.Д., Белов А.В., Бердина Н.А. **684**
Организация велосипедного движения в городах. Шестов А.В., Шепилов И.А., Павлова А.С., Фамина Н.В. **689**
Оптимизация и анализ характеристик функционально классифицированных бетонных балок на предмет структурной эффективности. Эзра Мешек, Бангвайо Тондераи, Даби Гизачев Мегерса, Рынковская М.И. **692**

Contents

ECONOMIC THEORY
Erdoganomics: from neo-Fisherism to traditional economic policy. Teplovodsky M.N., Bekova L.A., Pertseva M.D. 8

GLOBAL ECONOMY
China's role in solving environmental problems of the ASEAN region: between environmental security and economic interest. Wang Li 12
The effectiveness of China's emissions reduction policies in an international comparative perspective: an empirical study based on carbon emission intensity and energy consumption indicators. Ma Yingkai 14
Regional economic integration as a factor of economic security in Africa. Mohamed Conde, Rogulenko T.M. 19
Development and evaluation of the effectiveness of methods for stimulating small and medium-sized businesses in the BRICS countries. Pogodina T.V. 22
Analysis of the importance and performance of crisis management strategies for small construction businesses in Thailand during the COVID-19 pandemic. Strelets K.I., Khazar Wisam Malik 27
Prospects for the Development of the International Transport Corridor "North-South". Khalova G.O., Rodionov I.B. 31
Oil and Gas Sector of Saudi Arabia: Contracts, Key Buyers, and SWOT Analysis of the Industry. Sharif Lynn Hassan 35
World Electric Vehicle Market: Status and Prospects of the Profile Market in Asia. Shcherbakov G.A. 39

MANAGEMENT THEORY. MANAGEMENT. MARKETING
Complex Structure of Human Resources. Abdullaev N.V., Shcherbakov A.S. 43
Analysis of the Economic Efficiency of Electronic Auctions of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Babayan A.E., Gololobov K.G., Ulyanov M.V., Dyachenko M.Ya., Markova S.V. 45
The role of training professional personnel in tourism and hospitality. Bokarev S.K. 49
Development of the functionality of adaptive management of investment and construction projects. Mishlanova M.Yu., Vasilyeva O.V. 52
Models of joint resource consumption in logistics: innovative approaches to capacity distribution based on digital platforms. Volchkov I.V., Somov A.G. 57
Features of interaction with marketplaces of companies manufacturing goods for construction and repair when building a strategy of multi-platform presence. Galtsev A.A. 60
Evaluation of the effectiveness of research work. Grushkin S.V. 64
Neuromarketing: opening new horizons in the world of marketing. Guseva M.N., Solzhenitsyna M.S., Isaeva M.B. 67
Methodology for rating enterprises in the waste management industry. Demurcheva M.N. 72
Key provisions of the mechanism for assessing the readiness of industrial enterprises to master new technologies. Kamchatova E.Yu., Evdokimova E.A. 76
Methods of forecasting and planning the timing and profile of distribution of production costs for different stages of project implementation. Kaistrukov S.A. 80
Integrated approach to managing the operational activities of an industrial enterprise. Kambarov A.M., Simonov O.A., Kovtun S.A. 84
Socially oriented cluster as a harmonization of interests of employees and business. Kashirin S.V. 87
Risk assessment of companies specializing in the trade of fuels and lubricants. Maksimov D.A., Kozhin V.G. 91
Business activity of small and medium-sized businesses in the context of cyclical fluctuations in the economy. Konovalov M.S. 94
Practice-oriented aspects of building strategizing in high-tech companies based on the integration of BSC and OKR. Kotov S.V. 99
On the human dimension of the intelligent technological transition. Koshkin A.N. 104
Criteria for the effectiveness of management decisions. Krugovykh T.A. 107
Advantages and disadvantages of a flexible corporate control system. Kuznetsov S.A., Malyshkin N.G. 110
The role of a corporate innovation system in ensuring the strategic sustainability of an organization. Loban N.V. 115
Formation of principles and conceptual foundations for developing and choosing a company development strategy. Lobarev E.V. 119
Development of integrated project management models in construction organizations taking into account digitalization and the introduction of artificial intelligence. Masaleva M.V., Borulko V.G., Romanova G.M., Filkova A.P. 122
Analysis of the influence of organizational culture on the management efficiency of multidisciplinary construction holdings in the context of global competition. Masaleva M.V., Borulko V.G., Romanova G.M., Filkova A.P. 126
The Impact of Business Architecture Quality on the Strategic Sustainability of an Enterprise. Naumenko A.M., Sodikov M.A., Mestnikov N.I. 131
Methodology for Managing Regional Socio-Economic Processes. Nersesyan V.V. 134
Forecasting the Development of Digital Transformation at an Industrial Enterprise Using Algorithms for Building a Neural Network Model. Nestyagin P.N. 146
The Mechanism for Adapting Enterprise Activities to Environmental Conditions. Obernik L.A. 140
New Challenges and Opportunities in Labor Markets in the Era of Economy 4.0. Polevaya M.V. 143
The Impact of Corporate Messengers on Company Development. Rybina I.A., Faskhutdinov A.R., Markelov K.A. 146
The Impact of Digitalization on the Labor Market: Economic Consequences of the Implementation of Artificial Intelligence. Savina S.V. 150
The Concept of Integrating Trend Watching and Predictive Analytics into the System of Sustainable Development of Organizations in the Context of Digitalization and. Salienko N.V., Sokolov G.A., Sidelnikov I.S. 153
Comparative characteristics of the assessment of the personal brand of the manager and the assessment of reputational capital. Safina A.A., Galyamov I.I. 158
Talent management as an important direction of personnel development in a construction organization. Sidorov N.V. 163
Paradoxes of wages and decent work in the business system. Simonin P.V. 166
Methods for assessing the aspect of corporate governance in the general ESG concept. Slepneva T.A., Medvedeva E.V. 169
Scenario analysis of institutional trajectories of a transport company. Timachkov A.M. 173
Research into the features of the organization of the industrial complex of the Republic of Belarus. Treiman M.G. 175
Features of the pre-project and post-project phases of the product life cycle in the implementation of project management in the company. Trofimova E.V. 177
Current issues and modern approaches in project portfolio management: a comprehensive review. Tukkija A.L. 181
Goods that meet with the least resistance for international trade. Ulitko I.S. 186
Project integration management using Fidic contracts under Umbrella FAC-1. Strelets K.I., Khazar Wisam Malik 190
Factors in the development of the innovative potential of large trading companies. Ju Xiaoxue 194
The nature and cost of implementing digital tools for adapting young professionals to new jobs (using international companies as an example). Zhao Qi 197
Emotional intelligence and its impact on productivity. Shlandakov O.I., Tishkina N.P. 200
The role of innovation clusters in ensuring economic growth of Russian regions. Abashin V.G., Presnetsova V.Yu., Presnyakov V.M. 203

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS. STATE AND MUNICIPAL MANAGEMENT
Features of management and financing of private healthcare organizations in the compulsory health insurance system: problems and prospects of public-private partnership. Bekker I.A. 206
Systematic approach to planning tourism activities in the context of regionalization. Bobkov P.A., Sulimova E.A. 211
Assessment of the potential for the development of the tourism industry in the economy. Bokarev S.K. 213
Development of scenarios for the development of electric power industry in the regions of Russia based on the application of the best practices of Moscow. Borodin A.E. 217
Formation of an algorithm for interaction between participants in an investment and construction project at the pre-investment and investment stages. Abu Mahadi Mohammed Ibrahim, Varganovskaya D.A., Sedelnikova D.A. 221
Public-private partnership in the new industrial economy: instruments, risks and regional practices. Vasiliev A.N., Cherkasov V.V. 225
Stimulating innovation activity as a factor in the socio-economic development of regions. Vlasenko K.A. 230
Actual problems of the housing projects development market in the new economic conditions. Lubenets Ya.V., Glukhova I.V., Chebotarev M.A. 233
The impact of digital transformation on socio-economic inequality in the region: prospects and challenges. Grachev S.A. 236
Features of assessing the effectiveness of innovations in the electric grid complex. Yeltsov S.N., Volkov A.T. 239
Modernization strategies of Russian oil and gas companies in the international market. Khisamutdinov I.A., Zhukov A.I. 243
Interaction between the Main Directorates of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the constituent entities of the Russian Federation and special units of the Federal Fire Service of the State Fire Service. Kershinsky I.O., Klepko E.A. 246
Development of approaches to the formation of the fuel and energy balance in the context of low-carbon development. Lemm E.A. 249
Innovative activity in the implementation of the relationship "investment climate - investment attractiveness" of the region. Matyugina E.G., Vusovich O.V., Plotnikova I.V., Sosnin E.A. 252

Possibilities and role of modern technologies and tools for resource conservation in construction. Melnikov V.V. 256
Dynamics of competition between fuel resources in the context of weakening the implementation of environmental initiatives. Mitryaykina A.O. 261
Economy of the capital metropolis in the context of digital transformation. Namitulina A.Z., Treninsky I.L., Kondratyev R.E., Zueva D.A. 265
Construction Economics in the Development of Tourism Clusters: Theoretical Foundations and Institutional Challenges. Orlov A.K., Solodovnikova L.A. 269
Artificial Intelligence in the Chemical Industry: Risks and Opportunities. Petrosov V.S. 273
Improving Sustainability in the Fuel and Energy Complex of Russia in the Context of Global Sanctions. Bashkirova S.A., Bespalova E.M., Mamedov N.I., Petukhova E.P. 276
Economic Efficiency of Marine Oil Transportation in the Context of Global Energy Transformation. Pirog G.M. 280
Hydrogen Metallurgy: Transformation of the Interaction of Coal Mines and Steel Mills in the Context of Sustainable Development. Svadkovsky V.A. 283
Formation and Functioning of Livestock Feed Markets. Sevostyanov D.P. 288
Prospects for the socio-economic and industrial development of Primorsky Krai within the framework of the implementation of the shipping route Northern Sea Route using the potential of the city of Sanya and Hainan Province. Guo Jie, Sk Iyarenko S.A. 293
Models of sustainable development of Russian companies. Smekhov V.V. 297
Leasing as an investment tool for modernization of the domestic economy. Kirpichenko I.S., Pugacheva Yu.V., Smirnova D.A., Chernikova L.I. 299
Modern trends in the development of electrical complexes and systems in the context of digitalization and transition to sustainable energy. Soldatenko D.E. 302
Strategies and methods for improving the efficiency of digital innovations in high-tech industries. Xiangping Dou, Kuzmina S.N. 309
The role of strategic resource management in the high-tech SME sector in order to ensure technological sovereignty. Filippov Ya.S. 313
Features of the internationalization of innovative business models of small and medium businesses in the era of digitalization. Khachaturyan M.V., Klicheva E.V. 317
Software and regulatory framework for financing youth football in Russia: analysis of the current state and development prospects. Shatunov A.A. 320
From the institutional matrix of the investment and construction complex to the concept of housing construction development at the regional level. Shitova I.A. 323
Prospects for Russian-Chinese cooperation in the field of trade in agricultural products within the framework of e-commerce. Yao Yao, Yu Lin, Zhang Lu 327

MODERN TECHNOLOGIES

Research into methods for managing requirements for unmanned systems. Mandrik A.V., Vronsky G.D. 330
The practice of using AI in a situational center for monitoring thermal energy leaks as a mechanism for increasing energy efficiency. Gaidamaka A.I., Afanasyev A.V., Korneev E.K., Sklyarenko A.P., Tereshina V.E. 334
Application of Artificial Intelligence Models for Optimization of Transport Systems. Gariaev A.N. 338
Application of Artificial Intelligence in Solving Current Problems of Modern Society. Doguchaeva S.M. 341
Preliminary National Standards of Europe and Russia as an Important Test Version of Regulatory Documentation. Epifantsev K.V. 344
Basic Requirements for Standardization Control of Technical Documentation Taking into Account the Changes of 2024-2025. Epifantsev K.V. 347
Assessments of Environmental Risks from Mining in the Arctic. Zherebko T.G. 350
A Typical Model of the Process of Developing an Automatic Line Using Robotic Manipulators. I G.A. 353
Printing Design as a Basis for Digital Interfaces: Innovations, Investments, and Continuity. Kashin A.D., Samsonova E.M., Ilyin K.S., Kashina Zh.V. 356
Materials and technologies of composite sleepers. Kondrashchenko V.I., Timonina M.V., Ismagilova L.I., Van Yitong 361
Injection technologies for restoring the water resistance of expansion joints. Kustikova Yu.O., Vlasov V.V., Grosheva E.A. 366
Compressor capacity when using a concrete mixer equipped with a control panel on the palm of the clinker. Malik Gali Salman, Elsheikh Asser M. 370
Comparative analysis of innovative solutions for chemical stabilization of foundation soils. Maltsev A.V., Maltseva K.A. 373
Methodology for calculating the engineering protection of critical infrastructure facilities from the impact of UAVs. Melnikova E.S., Gabova V.V., Churakov A.A., Drozdov V.V. 376
Technical requirements for the transition to electronic control in the Syrian telecommunications company. Mirzoyan M.V., Alkhanash Akhmad 380
Intelligent processing of documents for the provision of legal assistance. Mikhailova A.M. 385
Comparison and contrast of technical characteristics of mobile 3D construction printers. Razov I.O., Shestakov D.A. 388
Improving the methods of conducting surveys of load-bearing enclosing structures as part of forensic construction and technical expertise. Sudnitsyn M.V., Biktasheva A.R. 392
Modeling a turbulent water jet for hydromechanized soil erosion. Timakova A.V., Gritsuk I.I. 395
Changing environmental pollution indicators using approaches to analyzing the management of industrial and non-industrial waste. Treiman M.G. 398
Using VR technologies in teaching foreign languages (using English as an example). Khafizov A.R., Galimova D.A. 401
Experimental study of the dependence of the servo drive resource on the gap size in the gearboxes under variable load conditions. Chuiko E.I. 403
Ensuring safe working conditions when exposed to non-ionizing radiation. Shaigatdarova A.R., Vadulina N.V. 408
Carrying out commissioning works at gas chemical facilities. Shakirov R.M., Yurenkov Yu.P., Pugachev B.A., Mityaev A.A. 413
Main anti-landslide measures in the Stavropol region. Galay B.F., Shinkarenko D.A., Tychkov I.D., Reveguk D.E., Odnokozov R.V. 418
Application of innovative engineering and geological methods for exploration and development of oil and gas fields in the Udmurt Republic. Kotelnikov A.E., Schetinnikov S.A., Kirienko V.P., Schetinnikov M.A., Vasilyeva Yu.A. 421
Security in computer networks: modern threats and methods of protection. Yakubov D.O., Gulyagina U.A., Repova T.A. 426
Refinement of fluid dynamics of the Bazhenov formation at one of the fields of the Surgut arch. Yanukyan A.P., Tatlyev R.D. 429

FINANCES. TAXATION. ST INSURANCE

Adaptation and development of commercial banks in the context of the introduction of the digital ruble. Bych E.I., Popov D.V. 432
Methods of risk diversification when investing in residential and commercial real estate. Voronkov (Genadinik) A.R. 435
The impact of changes in the key rate on the value of stock market instruments. Belyakov N.S., Gayazova A.A., Prokhorov Ya.I. 439
Profitability and financial risks of scaling the pharmacy link of the market distribution chain: logistics and financial aspect. Fedorov A.V., Grafova T.O., Kononov A.N. 444
Lending to small and medium businesses as a factor in activating innovative development of regions. Grachev S.A. 447
Scenario forecasts for the diversification of Russia's tax policy in the context of achieving strategic goals. Grundel L.P., Cherepishnikova D.V. 450
Characteristics of the key areas of implementation of the country's tax policy in the medium and long term, taking into account the strategic goals of Russia. Grundel L.P., Goncharenko A.E. 453
Increasing the confidentiality of digital payments. Gunter I.N., Dakhova Z.I., Aleksandrov A.I. 456
Prospects of Islamic banking in Russia: interim results of the 2023-2025 experiment. Isaeva E.A., Podoynitsyna A.G., Drugaleva O.P. 459
The impact of the macroeconomic situation on the dynamics of mortgage debt. Abalakin A.A., Isaeva E.A., Cheremiskina E.K., Shlyapnikova A.A. 463
Digital currency of the Central Bank and its role in strengthening the country's financial sovereignty. Iskhakov I.R. 467
Modern Technologies and Tools in Corporate Finance Management. Setchenkova L.A., Veil M.D., Kuzhilin D.V., Putilin M.V., Rukavishnikov K.A. 471
Key Factors of Financial Efficiency of Russian Ecosystems. Lapin N.A., Khorechko A.V., Borina M.S., Slepneva T.A. 475
Elements of Depreciation of Fixed Assets: Analysis of Theory and Practice. Lidzhieva A.Yu., Aleinikova M.Yu. 480
Comprehensive Assessment of Investment Risks in Digital Financial Assets: Innovative Methods and Practical Application. Mnatsakanyan L.S., Frolova V.B. 483
Features of the Lending Mechanism in the Decentralized Finance System. Pashkovskaya I.V. 486
Financial Stability of Enterprises in Conditions of Economic Instability. Popova E.V. 490
The Role of Behavioral Finance in Investment Strategies. Popova E.V. 494
EBITDA as an Indicator of Business Condition: Financial Analysis, Calculation Algorithms, Assessment. Romanova N.V. 497
Digital Ecosystem as a Tool for Sustainable Development of a Financial Institution. Lazarev A.A., Rybina I.A. 502
The Role of Big Data in the Financial Sector of the EU Countries and Russia. Savina S.V. 505
Innovations in Taxation. Sivkov E.V. 508
Innovative Products in Banking Services and Their Promotion. Smunev V.K., Murtuzalieva S.Yu. 512
On the Features of Development and Functioning of Marketplaces in the Financial Market of Russia. Sokolova E.Yu. 515
Financial Incentives for the Development of a "Green" Economy: Foreign Experience. Cheremisina S.S., Rizvanova I.A. 519
The key rate of the Central Bank of the Russian Federation and its impact on the economic development of business entities. Chernykh I.N. 523
Financing of interregional football competitions: problems and ways of improvement (on the example of children's and youth football). Shatunov A.A. 526
Application of investment tax deduction as a tool for tax optimization of the tax burden. Shevchenko I.A. 529

MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL MODELING

A mathematical model for calculating the amount of credit risk based on internal ratings (IRB approach). Muminova S.R., Feoktistova V.M., Malyshev A.A. 533
Integer methods for recruiting personnel in the construction sector. Afanasyev M.A., Lebedev V.A. 536

Assessment of the investment attractiveness of oil and gas companies in Russia. Vygodchikova I.Yu., Vorotnikova D.V., Khalikov M.A. 539
Modeling the production function of a multi-product enterprise based on aggregated data on the elemental composition of fixed and variable assets in the main production shops. Forkunov N.P. 542

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

Development of a master plan standard in urban planning as a tool for optimizing urban space. Borozdina S.M., Stepanishina A.A., Timokhova A.V. 547
Calculation of the concrete strength of I-beam walls along a strip between inclined cracks. Abdullaev A.R., Akhmedova R.K., Ailammatova D.A., Kadirov D.N. 551
Innovative solutions in the design of load-bearing structures of modern buildings. Avdeenko M.I., Anisimov A.A., Gritsuk I.I. 554
Method of constructing lightweight embankment of a motorway from Penoplex blocks. Kvitko A.V., Agafonova E.S. 557
Influence of concrete mix content on concrete strength and its suitability for permanent steel formwork. Alzaibak Kenan, Okolnikova G.E. 562
Trends, problems and efficiency of redevelopment in spatial development of cities. Arsenina A.A., Akristiny V.A. 568
Problems of efficiency of technologies of installation of reinforced concrete structures. Belozerov P.G. 570
Research of architecture of the Archangel Cathedral of the Moscow Kremlin as preservation of historical memory of Russia. Avva Kumov N.M., Bik O.V. 574
Quality management of construction of specialized facilities for holding events industry events. Bolotova A.S., Filippov K.S., Kazanskaya T.V., Leonovich K.S., Smychko I.A..... 577
Types of energy efficiency in the industry of building materials and structures. Valeev A.R., Sysoev E.O. 581
Implementation of the experience of regional sales in capacious locations of modular housing construction in Europe and the USA on the domestic market of low-rise residential development: features of building target marketing of the manufacturer of frame-modular house kits. Grafova T.O., Pavlyukova A.V., Vasiltsov A.A. 584
Social centers as a tool for revitalization of cultural heritage sites: creation of unique cultural centers. Gorodova M.N., Devyatkina A.S., Vakill Yasmin Sami 589
Formation of a new city in the structure of the existing multi-apartment residential development. Dorofeev E.P. 593
Analysis of measures to prevent emergency situations at water treatment plants and sewage treatment facilities. Ruzhitskaya O.A., Zakharova A.A., Uzvarik A.A. 596
Air transport in the city: history and prospects. Ignatova Ya.S., Mokhova G.V., Bazin D.E. 599
Analytical modeling of the process of drilling out soil to reduce the tilt of buildings. Kaigorodov M.D., Sugonyaev I.V..... 602
Formation of a new image of the Chinese city in Harbin. Kozyrenko I.S. ...606
Architectural and landscape organization of coastal territories - a driver for the development of Sevastopol. Krasilnikova E.E., Divakova M.N., Suvorova E.R..... 609
Formation of organizational and technological solutions for construction supervision of buildings constructed from large-sized modules. Kuzmina T.K., Krasnov D.A., Ledovskikh L.I., Balmashnova A.A. 614
Organizational and economic features of liquidation of capital construction projects. Kuzhin M.F., Ivanova N.B. 618
Comparative analysis of tunneling methods under railway tracks. Kustikova Yu.O., Vasina O.I. 622
Architecture and implementation of personal finance management systems. Kutenkov D.A., Gorobinsky L.V. 626
Study of nonlinear behavior of steel building structures under high-temperature influences using finite element methods in the ANSYS software package. Lanskoy P.S. 630
Cultural rethinking as a basis for redevelopment of historical prison facilities. Loshakov P.I., Astashova E.N. 635
Airports of the future: the example of the construction of a modern airport in Gelendzhik. Ushanova N.P., Sokolova A.G., Mardamshina A.D. 641
Construction using additive technologies in the formation of a master plan for the development of territories. Ishchenko A.V., Molotkova P.A., Voronina K.A.....645
Development and justification of the algorithm for the structure of the information model of construction. Nugaev D.V., Gushchina Yu.V. 648
The current state of the Moscow Metro: current problems and development prospects. Osipov I.A., Popov A.A. 653
Modern trends in the design of children's art schools. Osipova M.V., Gorodova M.N. 656
Analysis of the causes and methods for eliminating cracks in reinforced concrete structures. Pavlenko P.V. 660
Assignment of the minimum depth of pile foundations in structurally unstable permafrost soils taking into account the factors of emergency impacts. Rabinovich M.V. 665
Assessment of some buildings in Wasit Governorate in accordance with the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) standards. Malik Ghali Salman, Elsheikh Asser Mohamed 668
Analysis of the long-term consequences of universal remote employment for commercial real estate and urban infrastructures. Sim A.D.....673
Reconstruction of buildings with the status of a cultural heritage site. Smolina L.F., Zhbanova A.A., Skudnov D.I., Selina A.S., Belyaeva D.R. 678
Damages and defects in buildings and structures exposed to explosive impact. Statiev E.B., Truntov P.S., Rumyantseva A.S., Umrilov R.R. 680
Renovation in Russia: current problems and prospects for creating a comfortable environment. Fatkullina A.A., Dembich N.D., Belov A.V., Berdina N.A. 684
Organization of bicycle traffic in cities. Shestov A.V., Shepilov I.A., Pavlova A.S., Famina N.V. 689
Optimization and analysis of the characteristics of functionally classified concrete beams for structural efficiency. Ezra Meshek, Bangwayo Tonderai, Dabi Gizachev Megersa, Rynkovskaya M.I. 692

«Эрдоганомика»: от нео-фишеризма к традиционной экономической политике

Тепловодский Михаил Николаевич
старший преподаватель кафедры экономической теории МГИМО (У) МИД России, tepmikhail@mail.ru

Бекова Лейла Ахмедовна
студент факультета МЭО МГИМО (У) МИД России, bekova.leila.2003@gmail.com

Перцева Мария Дмитриевна
студент факультета МЭО МГИМО (У) МИД России, mariia.roza.03@mail.ru

В статье рассматривается "эрдоганомика" — экономическая политика, проводимая президентом Турции Реджепом Тайипом Эрдоганом. Проведен анализ мер, направленных на борьбу с высокой инфляцией, которая стала одной из главных экономических проблем Турции, включая денежно-кредитную политику, налогово-бюджетное регулирование и поддержку определённых секторов экономики, особенности финансового рынка и его влияние на инвестиционную привлекательность страны. Исследуются последствия введенных мер для населения и бизнеса, а также их влияние на долгосрочные перспективы устойчивого экономического роста. Статья подчеркивает сложность вызовов, с которыми сталкивается турецкая экономика, и необходимость дальнейшего ужесточения денежно-кредитной и налогово-бюджетной политик.

Ключевые слова: эрдоганомика, нео-фишеризм, экономическое развитие, инфляция, денежно-кредитная политика, налогово-бюджетная политика, стабилизация цен, экономический рост.

Макроэкономическая теория существует в первую очередь для того, чтобы направлять и поддерживать экономическую политику государства [8]. Хорошая экономическая теория помогает точнее понимать окружающий нас мир и делать лучший выбор политиками [7], а плохая или ошибочная может привести к серьезным негативным последствиям [9]. Наглядным примером выбора такой теории для достижения поставленных целей является экономическая политика, проводимая президентом Турции Реджепом Тайипом Эрдоганом и получившая название «эрдоганомика».

Денежно-кредитная политика Турции в контексте «эрдоганомики»

С начала 2000-х гг. экономическая политика Турции традиционно опиралась на привлечение иностранных инвестиций как двигателя экономического роста, что способствовало увеличению объемов инвестиций и укреплению экономики. Стоит признать, что данный подход к экономической политике помог стране достичь определенных результатов — в страну активно стал притекать иностранный капитал, объемы привлекаемых иностранных инвестиций росли весьма быстрыми темпами, иногда по 7-9% в год. Однако вместе с таким ростом экономики возникли и две структурные проблемы. Во-первых, дефицит торгового баланса вследствие зависимости от иностранных капиталовложений, а во-вторых, уязвимость экономики от внешних шоков, особенно в кризисные периоды, когда инвесторы выводят капитал.

В 2020 г., на фоне пандемии COVID-19, экономика Турции столкнулась с серьезными вызовами. В стране увеличились темпы инфляции, и вырос уровень безработицы, начались массовые банкротства. В условиях роста инфляции традиционным инструментом денежно-кредитной политики является повышение процентной ставки центральным банком. Однако в рассматриваемый период Турция применила альтернативный подход, основанный на снижении процентной ставки.

Согласно заявлениям Президента Турции Реджепа Тайипа Эрдогана, высокая процентная ставка воспринимается как ключевой фактор замедления экономического роста, и он убежден, что «после снижения ставок инфляция начнет падать». В этой связи, в научном сообществе его идеи сравнивают с теориями сторонников нео-фишеризма — неортодоксального подхода, суть которого заключается в том, что повышение ставок имеет проинфляционный эффект, а политика удержания ставок на низком уровне, наоборот, ведет к снижению инфляции. Нео-фишеристы рассматривают ту же взаимосвязь между номинальной ставкой и инфляцией, что обнаружил И. Фишер, только с другой стороны.

$$\mathbf{i=r+\pi^e,}$$

где i – номинальная процентная ставка, r- реальная процентная ставка, π^e - ожидаемый темп инфляции.

Согласно предположений нео-фишеризма, на темпы инфляции в первую очередь оказывает влияние номинальная процентная ставка, устанавливаемая центральным банком. По их мнению, если центральный банк будет снижать номинальную процентную ставку, то за этим последует и снижение темпов роста инфляции. Именно этот теоретический подход лежал в основе денежно-кредитной политики Турции в постпандемийный период, и которая известна как «эрдоганомика» [19].

Экономическая политика, проводимая под руководством нынешнего президента Турции основана на снижении номинальной процентной ставки в качестве инструмента стимулирования экономического роста [6; 18]. Однако такая стратегия привела к значительным макроэкономическим последствиям, включая высокую инфляцию и нестабильность валютного курса. Зачастую ее характеризуют как неортодоксальную и противоречащую традиционным постулатам экономической теории, которые, в частности, предполагают повышение ставок с целью борьбы с инфляцией.

Следуя постулатам «эрдоганомики» с 2021 г. Центральный банк Турции последовательно снижал номинальную процентную ставку с 19% до 8,5% к февралю 2023 г., что привело к росту уровня инфляции до 85,5% в октябре 2022 г., после чего последовало постепенное снижение до 43,7% в апреле 2023 г. [2].

Однако после президентских выборов в мае 2023 г. страна перешла к более традиционной денежно-кредитной политике посредством повышения ключевой процентной ставке:

- в июне 2023 г. ключевая ставка была повышена с 8,5% до 15% [2];

- в марте 2024 г. она достигла 50%, что способствовало снижению инфляции с 68,5% до 44,4% [2] к декабрю 2024 г. Успехом Центрального банка Турции стало превышение процентной ставкой уровня инфляции впервые за три года. Такая жесткая денежно-кредитная политика была направлена на сдерживание инфляции (при таргете – 5%), стабилизацию курса национальной валюты, восстановление доверия инвесторов и стабилизацию экономики (рис.1);

- в декабре 2024 г. ставка впервые за два года была снижена на 250 б.п. до 47,5%, а в январе 2025 г. – еще на 250 б.п., до 45%, в марте – до 42,5% [2], на фоне замедления инфляции до 42,12% в январе и до 39,05% в феврале 2025 г. [4].

Регулятор отметил, что базовая инфляция в декабре снизилась, а опережающие индикаторы указывают на соответствие роста цен прогнозам. Тем не менее, несмотря на улучшение динамики цен, инфляционные риски сохраняются из-за высоких ожиданий домашних хозяйств, разогретых внутренним спросом, вызванных ранее проводимой политикой нео-фишеризма. Центральный банк Турции продолжит проводить жесткую денежно-кредитную политику до достижения ценовой стабильности и устойчивого снижения темпов инфляции.

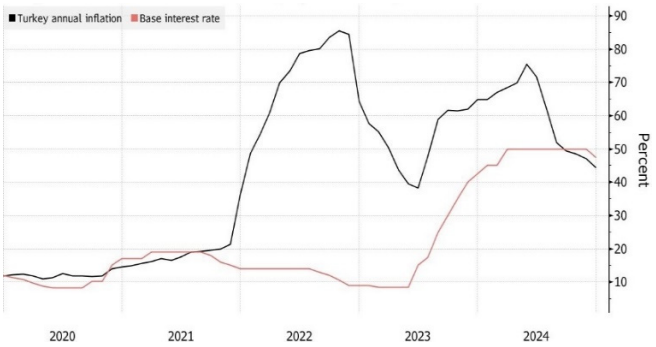


***Рис. 1.** Динамика ключевой ставки ЦБ Турции и инфляции. Источник: Официальный сайт агентства Bloomberg [13]*

При этом, в месячном выражении рост цен в декабре 2024 г. составил 5,03%, что указывает на сохраняющееся инфляционное давление, на фоне нестабильного внутреннего спроса одновременно с высокой волатильностью курса турецкой лиры. Таким образом, потребительские цены продолжают расти, особенно в секторе образовательных услуг (рост 91,64% за год), тогда как транспортные услуги подорожали на 25,88%. В дальнейшем ЦБ Турции планирует формировать условия для снижения базовой инфляции и достижения целевого уровня в 5%.

Аналитики JPMorgan прогнозируют, что в 2025 г. ставка продолжит снижаться: трижды на 250 б.п. и еще пять раз на 200 б.п., что может привести к снижению номинальной процентной ставки до 30% к концу года. Однако динамика ставок также будет зависеть от решений ФРС США, возможных изменений торговой политики при новом президенте США Дональде Трампе и внутренней фискальной политики Турции [11].

В целом, экономический рост Турции в 2024 г. замедлился до 2,1% в третьем квартале, что обусловлено снижением потребительского спроса и сокращением объемов кредитования. Высокие процентные ставки существенно ограничили доступность заемных средств для бизнеса, что привело к сокращению инвестиций в основной капитал. Согласно данным Турецкого статистического института, уровень безработицы в 2024 г. вырос до 11,3% по сравнению с 9,8% годом ранее, что связано с ухудшением условий кредитования для предприятий малого и среднего бизнеса.

Снижение доступности кредитных ресурсов особенно негативно сказалось на строительном секторе и промышленности. Объемы строительства в 2024 г. снизились на 5,2% в годовом выражении, а портфель заказов сократился на 3,8% [4]. Однако экспортные отрасли выиграли от ужесточения денежно-кредитной политики, так как высокая стоимость заемных средств стимулировала компании переориентироваться на внешние рынки, что привело к росту экспорта на 2,5% до рекордных 262 млрд. $ и сокращению дефицита внешней торговли с 106,3 млрд. $ долл. в 2023 г. до 82,2 млрд. $ в 2024 г. [4]. К положительным тенденциям также можно отнести возвращение иностранных инвесторов: приток портфельных инвестиций составил 1,3 млрд. $ [4].

Таким образом, политика высоких процентных ставок способствовала снижению инфляции, но также привела к замедлению экономического роста и росту безработицы. Такое положение дел подчеркивает необходимость поиска баланса между сдерживанием инфляции и поддержкой экономического роста.

Аналитики Центрального банка Турции прогнозируют дальнейшее снижение инфляции до 24% к концу 2025 г., что всё ещё выше долгосрочной цели ЦБ Турции в 5% , и ожидают продолжения снижения процентных ставок, предполагая, что к концу 2025 г. ставка может снизиться до 30% [4]. Тем не менее, глава ЦБ Турции, Фатих Карахан, подчеркивает, что политика регулятора остается «гибкой, а решения об изменении процентной ставки будут приниматься исходя из состояния экономики».

Однако, несмотря на относительно стабильную картину, складывающуюся в Турецкой экономике, остаются противоречия между денежно-кредитной и налогово-бюджетной политиками. Так, несмотря на жёсткую монетарную политику, государственные расходы сохраняются на высоком уровне. По итогам 2024 г. дефицит бюджета составит 4,9% ВВП и, в соответствии с прогнозами, снизится лишь до 3,1% в 2025 г. По словам бывшего главного экономиста ЦБ Турции Хакана Кара, «Центральный банк жмёт на тормоза, а правительство не хочет убирать ногу с педали газа» [21].

Домохозяйства ожидают рост темпов инфляции до 70%, вопреки официальному прогнозу ЦБ, что стимулирует расходы вместо сбережений и усложняет снижение темпов инфляции.

Следующие выборы запланированы на 2028 год, но досрочное голосование в 2025 г. может поставить под угрозу текущую экономическую программу. В случае политической необходимости возможно возвращение к популистским мерам, которые включают резкое снижение ставок.

Несмотря на замедление внутреннего спроса в 2024 г., улучшение экспортных условий и стабильные государственные резервы создают основу для умеренного роста в 2025-2026 гг.

Денежно-кредитная политика Турции в 2023-2024 гг. демонстрировала прогресс в борьбе с инфляцией, а также последовательность и жесткость, направленные на макроэкономическую стабилизацию. Однако сочетание жёсткой политики «дорогих денег» с мягкой налогово-бюджетной политикой создаёт риск замедления экономического роста. Достижение устойчивой стабилизации к 2025-2026 гг. требует координации монетарных и фискальных мер, независимости ЦБ Турции от влияния политических идей президента, а также продолжения политики таргетирования инфляции [20].

Финансовый рынок «эрдоганомики»

Турецкий фондовый рынок в последние годы испытывает значительное давление из-за экономических и политических факторов, что делает его объектом пристального внимания как национальных, так и иностранных инвесторов. В период с декабря 2024 г. по январь 2025 г. ситуация на фондовом рынке Турции определялась множеством факторов, включая макроэкономические показатели, политическую стабильность и глобальные экономические тенденции.

Как уже отмечалось выше по состоянию на конец 2024 г., Турция продолжает бороться с высокими уровнями инфляции. Согласно данным Турецкого статистического института (TÜİK), уровень инфляции в стране в ноябре 2024 года снизился до 48,2%, что является самым низким уровнем по сравнению с пиковыми значениями в начале 2023 г. [5]. Тем не менее, такая высокая инфляция все еще создает давление на покупательскую способность населения и негативно сказывается как на потребительских, так и инвестиционных расходах. Инвесторы вынуждены учитывать, что высокая инфляция может привести к повышению процентных ставок, что, в свою очередь, окажет давление на корпоративные прибыли.

Динамика секторов экономики не равнозначна. В частности, сектор технологий и стартапов продолжает привлекать внимание благодаря инновациям и росту цифровизации. По данным Ассоциации информационных технологий Турции (TÜBİSAD), объем инвестиций в технологические стартапы в 2024 году увеличился на 25% [22], что свидетельствует о растущем интересе к этому сектору. В то же время традиционные сектора, такие как строительство и энергетика, сталкиваются с вызовами, связанными с изменениями в спросе и стоимости ресурсов.

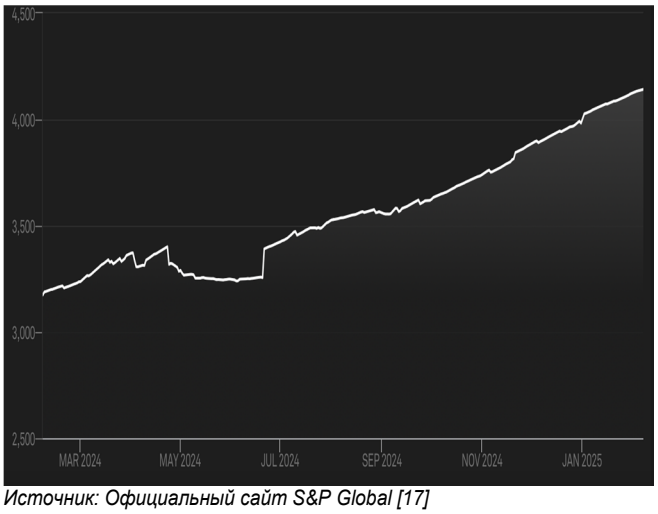
Однако более позитивную динамику продемонстрировал долговой рынок Турции. Снижение ставок и стабилизация курса лиры благотворно повлияли на отношение иностранных инвесторов к финансовому рынку Турции, делая его значительно более привлекательным. Макроэкономические преобразования, связанные с поддержанием “эрдоганомического” курса, внесли положительную динамику в развитие инвестиционного климата, делая Турцию наиболее привлекательным объектом инвестиций среди раз-

вивающихся финансовых рынков. По словам Ника Эйзингера, соруководителя подразделения развивающихся рынков Vanguard, Турция представляет собой «одну из самых больших историй успеха, одну из позитивных динамик в современном пространстве» [16].

В январе 2025 г. наблюдались самые большие вложения в гособлигации Турции в размере 1,24 млрд долларов со стороны иностранных инвесторов [16]. По данным Центрального банка Турции, максимальный уровень в 2025 г. будет составлять порядка 1,9 млрд долларов [16]. Стоит отметить, что сумма облигаций в портфелях иностранных инвесторов составляет порядка 10% госдолга Турции (наблюдается стремительный рост с 2022 г., для которого аналогичный показатель составлял порядка 1%) [16].

Стоит отметить, что по мере ослабления инфляционных процессов зависимость облигационного рынка от них лишь усиливается, что отражается в динамике индекса S&P, представленного на графике 1.

Динамика индекса зависимости суверенных облигаций от инфляции Турции



Источник: Официальный сайт S&P Global [17]

Однако в январе наблюдалась тенденция к замедлению дефляционного развития. Повышение инфляционных ожиданий может способствовать падению индекса в феврале 2025 г.

Падение индекса можно связать и с приближением выборов в 2025 г. Нестабильность или неопределенность в преддверии выборов может вызвать отток капитала и повысить риск для инвесторов, что негативно скажется на ценах облигаций. В то же время, если правительство сможет продемонстрировать уверенность и стабильность макроэкономических показателей, это может поддержать интерес к государственным облигациям.

Налогово-бюджетная политика Турции в 2025 г.

После выборов 2023 г. Правительство Турции приступило к разработке и внедрению новых мер налогообложения. Парламент Турции ратифицировал новый закон об увеличении ставок налога на прибыль организаций и внесении важных дополнений в налоговое законодательство Турции.

В рамках изменений в 2024 г. была повышена ставка НДС до 18% [14]. При этом важное значение имеет поддержка отечественного производителя, в связи с чем предусмотрены льготные ставки в размере 8% для фармацевтических предприятий и определенных перечневых товаров и услуг в 1% [14].

Помимо НДС, весомую часть поступлений за 2024 год составил особый налог на потребление (своего рода замена различных видов косвенных налогов на определенные товары). В данном случае была применена мера стандартизации, объединившая облагаемые товарные единицы в 4 группы: транспортные средства, энергоносители, табачные изделия, алкогольную продукцию. При этом ставка будет определяться в зависимости от характеристик объекта налогообложения.

Повышение ставок коснулось и финансового сектора. При этом Правительство стремится поддерживать финансовые и нефинансовые организации, предусматривая снижение налоговой ставки до 20% [15] в случае осуществления экспортной деятельности. В то же время важной составляющей, способствовавшей экономическому подъему Турции, являлись иностранные инвестиции, поэтому одной из целей в 2025 г. явилось оздоровление инвестиционного климата и повышение конкурентоспособности.

Одним из ключевых вопросов «эрдоганомики» является подавление растущей инфляции и обеспечение оптимальных показателей в будущем. При этом денежно-кредитная политика допускает временной лаг и не всегда оказывается достаточно эффективной в текущий момент. И ключевое значение в поддержке дефляционных процессов в стране приобретает налогово-бюджетная политика. По данным Таблицы 1, инфляционное давление в 2024 г. стало снижаться во втором полугодии, что связано, в том числе, с эффективной работой фискальных мер государства.

Таблица 1.
Динамика индекса потребительских цен Турции в 2024 году, %.

Дата	ИПЦ (годовое изменение)	ИПЦ (изменение от предыдущего месяца
01.2025	42.12	5.03
12.2024	44.38	1.03
11.2024	47.09	2.24
10.2024	48.58	2.88
09.2024	49.38	2.97
08.2024	51.97	2.47
07.2024	61.78	3.23
06.2024	71.60	1.64
05.2024	75.45	3.37
04.2024	69.80	3.18
03.2024	68.50	3.16
02.2024	67.07	4.53
01.2024	64.86	6.70

Источник: Официальный сайт Центрального банка Турции [3]

Основополагающее значение имеет изменение подхода к среднесрочному развитию – в 2024 г. наблюдается разворот от привычных стимулирующих экономических мер, которые в результате приводили к ускоренном росту инфляции, к стабилизационным реформам, позволяющим достичь к устойчивости экономики в ближайшем будущем. В конце 2024 г. был определен еще один вектор развития – структурные экономические перестройки.

В 2025 г. одной из основных мер стало ужесточение налогово-бюджетной политики. Ожидается повышение налоговых ставок, что будет способствовать сдерживанию перегрева экономики и увеличению доходной части бюджета. Большинство ставок по налогам и сборам были обновлены в соответствии со стандартным коэффициентом инфляции на 2025 год, в то же время правительство ограничило повышение налога на топливо в этом январе до 6% в рамках своих усилий по снижению инфляции.

В целях покрытия дефицита бюджета Турция увеличила налог на удержание для депозитов и фондов. Согласно указу президента Турции, опубликованному 1 февраля, налог на депозиты со сроком до шести месяцев теперь составляет 15%, увеличившись с 10%, в то время как ставка для депозитов сроком от шести месяцев до одного года возросла до 12% с 7,5% [12]. Налог на депозиты со сроком более одного года был повышен до 5% с 10%, а налог на фонды (за исключением фондов с высокой долей акций) увеличился до 15% [10]. Дефицит бюджета центрального правительства Турции на 2024 год составил 2,1 триллиона лир, по сравнению с 1,4 триллиона лир в 2023 г. [12].

В рамках налогово-бюджетного регулирования в течение 2025 г. ожидается сокращение госрасходов в различных областях. Исключение составляют затраты, связанные с ликвидаций последствий землетрясений и дополнительные меры защиты населения от стихийных бедствий.

Выводы

Применение инструментов нео-фишеризма, как нетрадиционного подхода к экономической политике государства не привели к ожидаемой президентом Турции Реджепом Тайипом Эрдоганом макроэкономической стабилизации и экономическому росту в Турции. Последующее за этим повышение ключевой ставки Центральным банком Турции, как традиционного инструмента денежно-кредитной политики, способствовало снижению темпов инфляции до 39,05% в феврале 2025 г., минимального уровня с июня 2023 г.

Кроме того, дополнительно к жесткой денежно-кредитной политике, правительство Турции применяло меры по ужесточению фискальной политики, что так же было направлено на стабилизацию экономики Турции.

В феврале 2025 г. наблюдались дефляционные процессы при все еще высоких инфляционных ожиданиях экономических субъектов. Поэтому в текущем году и далее будут применяться традиционные для «эрдоганомики» меры по ужесточению налогово-бюджетной политики, проведению

структурных реформ, при насколько возможном снижение ключевой процентной ставки для достижения значимых темпов экономического роста.

Литература

1. Отчет Всемирного банка «Перспективы мировой экономики - Турция» [Электронный ресурс]. – URL: https://thedocs.worldbank.org/en/doc/d5f32ef28464d01f195827b7e020a3e8-0500022021/related/mpo-tur.pdf (дата обращения: 12.03.2025).
2. Центральный Банк Турецкой Республики [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/EN/TCMB+EN/Main+Menu/Announcements/Press+Releases/2025/ANO2025-05 (дата обращения: 12.03.2025).
3. Центральный Банк Турецкой Республики [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/EN/TCMB+EN/Main+Menu/Statistics/Inflation+Data (дата обращения: 12.03.2025).
4. Турецкий статистический институт [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Quarterly-Gross-Domestic-Product-Quarter-II:-April-June,-2024-53754 (дата обращения: 12.03.2025).
5. Турецкий статистический институт [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tüketici-Fiyat-Endeksi-Aralık-2024-53621&dil=1 (дата обращения: 12.03.2025).
6. Trading Economics. Статистическая платформа [Электронный ресурс]. – URL: https://tradingeconomics.com/turkey/interest-rate (дата обращения: 12.03.2025).
7. Мадалиев М.М. Некоторые особенности формирования элиты в современном глобальном политическом пространстве // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. 2016. Т. 16. № 6. – С. 37-40.
8. Право и экономическое развитие: актуальные вопросы: Монография / В.Б. Батиевская, М.В. Келехсаева, Т.Е. Ситохова [и др.] ; Гл. редактор Э.В. Фомин. – Чебоксары: ООО «Издательский дом «Среда», 2023. – 196 с.
9. Сущность и особенности современной экономики: Учебное пособие [Аккиева С.И., Бескровная О.В., Бузмакова М.В., др.] / отв. ред. Силакова В.В. – М.: ООО «Группа компаний «Рино Лэнс», 2024. – 99 с.
10. Bloomberg [Электронный ресурс]. Официальный сайт. 01.02.2025. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-02-01/turkey-raises-withholding-tax-for-lira-deposits-most-funds (дата обращения: 12.03.2025).
11. Bloomberg [Электронный ресурс]. Официальный сайт. 23.01.2025. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-01-23/turkey-set-for-what-markets-expect-is-second-of-many-rate-cuts
12. Bloomberg [Электронный ресурс]. Официальный сайт. 28.01.2025. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-01-28/turkey-plans-to-raise-tax-on-lira-deposits-to-cut-budget-deficit (дата обращения: 12.03.2025).
13. Bloomberg [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://www.bloomberg.com/europe (дата обращения: 12.03.2025).
14. Fiscal policy to be tighter, disinflation to continue: Turkish finance chief [Электронный ресурс]. Dailysabah. – URL: https://www.dailysabah.com/business/economy/fiscal-policy-to-be-tighter-disinflation-to-continue-turkish-finance-chief (дата обращения: 12.03.2025).
15. Keay J. Turkey: Bridging Ambition And Reality [Электронный ресурс]. 05.02.2025. – URL: https://gfmag.com/country-report/turkey-gdp-growth-economy-revival/ (дата обращения: 12.03.2025).
16. Reuters [Электронный ресурс]. Официальный сайт. 24.01.2025. – URL: https://www.reuters.com/world/middle-east/foreign-investors-bet-turkey-drawn-by-rate-cuts-easing-inflation-2025-01-24/ (дата обращения: 12.03.2025).
17. S&P Global [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/fixed-income/sp-turkey-sovereign-inflation-linked-bond-index/#overview (дата обращения: 12.03.2025).
18. Turkey: Central Bank leaves policy rate unchanged in October [Электронный ресурс] // FocusEconomics. 17.10.2024. – URL: https://www.focus-economics.com/countries/turkey/news/monetary-policy/turkey-central-bank-meeting-17-10-2024-central-bank-leaves-policy-rate-unchanged-in-october/ (дата обращения: 12.03.2025).
19. Turkey: are we witnessing the end of Erdoğanomics? [Электронный ресурс] // Cem Soner. Doctoral Researcher in Finance. Bangor University. 15.08.2023. – URL: https://www.bangor.ac.uk/news/2023-08-15-turkey-are-we-witnessing-the-end-of-erdoganomics (дата обращения: 12.03.2025).
20. Turkey should continue tight, monetary policy until inflation at target, IMF says [Электронный ресурс] // Reuters. 12.10.2024. – URL: https://www.reuters.com/world/middle-east/turkey-should-continue-tight-monetary-policy-until-inflation-target-imf-says-2024-10-12/ (дата обращения: 12.03.2025).
21. Turkey's long hard struggle with inflation [Электронный ресурс] // The Economist. 10.10.2024. – URL: https://www.economist.com/europe/2024/10/10/turkeys-long-hard-struggle-with-inflation (дата обращения: 12.03.2025).
22. Tübisad [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – URL: https://www.tubisad.org.tr/en/ (дата обращения: 12.03.2025).

Erdoganomics: From Neo-Fisherism to Traditional Economic Policy

Teplovodskiy M.N., Bekova L.A., Pertseva M.D.
MGIMO (U) of the Ministry of Foreign Affairs of Russia

The article examines "Erdoganomics" — the economic policy pursued by Turkish President Recep Tayyip Erdogan. It analyzes the measures aimed at combating high inflation, which has become one of the main economic problems of Turkey, including monetary policy, fiscal regulation and support for certain sectors of the economy, the characteristics of the financial market and its impact on the country's investment attractiveness. The consequences of the introduced measures for the population and business, as well as their impact on the long-term prospects for sustainable economic growth, are considered. The article emphasizes the complexity of the challenges facing the Turkish economy and the need for further tightening of monetary and fiscal policies.

Keywords**:** Erdoganomics, neo-fischerism, economic development, inflation, monetary policy, fiscal policy, price stabilization, economic growth.

References

1. The World Bank's Global Economic Prospects - Turkey [Electronic resource]. - URL: https://thedocs.worldbank.org/en/doc/d5f32ef28464d01f195827b7e020a3e8-0500022021/related/mpo-tur.pdf (accessed: 12.03.2025).
2. The Central Bank of the Republic of Turkey [Electronic resource]. Official website. - URL: https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/EN/TCMB+EN/Main+Menu/Announcements/Press+Releases/2025/ANO2025-05 (accessed: 12.03.2025).
3. The Central Bank of the Republic of Turkey [Electronic resource]. Official website. – URL: https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/EN/TCMB+EN/Main+Menu/Statistics/Inflation+Data (accessed: 12.03.2025).
4. Turkish Statistical Institute [Electronic resource]. Official website. – URL: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Quarterly-Gross-Domestic-Product-Quarter-II:-April-June,-2024-53754 (accessed: 12.03.2025).
5. Turkish Statistical Institute [Electronic resource]. Official website. – URL: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tüketici-Fiyat-Endeksi-Aralık-2024-53621&dil=1 (date of access: 12.03.2025).
6. Trading Economics. Statistical platform [Electronic resource]. – URL: https://tradingeconomics.com/turkey/interest-rate (date of access: 12.03.2025).
7. Madaliev M.M. Some features of the formation of the elite in the modern global political space // Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University. 2016. Vol. 16. No. 6. – P. 37-40.
8. Law and economic development: topical issues: Monograph / VB Batievskaya, MV Kelekhsaeva, TE Sitokhova [et al.]; Chief Editor E.V. Fomin. - Cheboksary: OOO Izdatelskiy Dom Sreda, 2023. - 196 p.
9. The Essence and Features of the Modern Economy: A Textbook [Akkieva S.I., Beskrovnaya O.V., Buzmakova M.V., etc.] / ed. Silakova V.V. - M .: OOO Rino Lance Group of Companies, 2024. - 99 p.
10. Bloomberg [Electronic resource]. Official website. 01.02.2025. - URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-02-01/turkey-raises-withholding-tax-for-lira-deposits-most-funds (accessed: 12.03.2025).
11. Bloomberg [Electronic resource]. Official website. 23.01.2025. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-01-23/turkey-set-for-what-markets-expect-is-second-of-many-rate-cuts (date of access: 12.03.2025).
12. Bloomberg [Electronic resource]. Official website. 28.01.2025. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-01-28/turkey-plans-to-raise-tax-on-lira-deposits-to-cut-budget-deficit (date of access: 12.03.2025).
13. Bloomberg [Electronic resource]. Official website. – URL: https://www.bloomberg.com/europe (accessed on 12.03.2025).
14. Fiscal policy to be tighter, disinflation to continue: Turkish finance chief [Electronic resource]. Dailysabah. – URL: https://www.dailysabah.com/business/economy/fiscal-policy-to-be-tighter-disinflation-to-continue-turkish-finance-chief (accessed on 12.03.2025).
15. Keay J. Turkey: Bridging Ambition And Reality [Electronic resource]. 05.02.2025. – URL: https://gfmag.com/country-report/turkey-gdp-growth-economy-revival/ (accessed on 12.03.2025).
16. Reuters [Electronic resource]. Official website. 24.01.2025. – URL: https://www.reuters.com/world/middle-east/foreign-investors-bet-turkey-drawn-by-rate-cuts-easing-inflation-2025-01-24/ (accessed on 12.03.2025).
17. S&P Global [Electronic resource]. Official website. – URL: https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/fixed-income/sp-turkey-sovereign-inflation-linked-bond-index/#overview (accessed on 12.03.2025).
18. Turkey: Central Bank leaves policy rate unchanged in October [Electronic resource] // FocusEconomics. 17.10.2024. – URL: https://www.focus-economics.com/countries/turkey/news/monetary-policy/turkey-central-bank-meeting-17-10-2024-central-bank-leaves-policy-rate-unchanged-in-october/ (accessed: 12.03.2025).
19. Turkey: are we witnessing the end of Erdoğanomics? [Electronic resource] // Cem Soner. Doctoral Researcher in Finance. Bangor University. 15.08.2023. – URL: https://www.bangor.ac.uk/news/2023-08-15-turkey-are-we-witnessing-the-end-of-erdoganomics (accessed: 12.03.2025).
20. Turkey should continue tight, monetary policy until inflation at target, IMF says [Electronic resource] // Reuters. 10/12/2024. – URL: https://www.reuters.com/world/middle-east/turkey-should-continue-tight-monetary-policy-until-inflation-target-imf-says-2024-10-12/ (accessed on 03/12/2025).
21. Turkey's long hard struggle with inflation [Electronic resource] // The Economist. 10/10/2024. – URL: https://www.economist.com/europe/2024/10/10/turkeys-long-hard-struggle-with-inflation (accessed on 03/12/2025).
22. Tübisad [Electronic resource]. Official website. – URL: https://www.tubisad.org.tr/en/ (accessed: 12.03.2025).

Роль Китая в решении экологических проблем региона АСЕАН: между экологической безопасностью и экономическим интересом

Ван Ли
аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 13622049491@163.com

Статья посвящена анализу роли Китая в решении экологических проблем региона Ассоциация государств Юго-Восточной Азии. В ней рассматриваются сложности, связанные с балансированием экологической безопасности и экономических интересов, а также влияние экономического сотрудничества между Китаем и странами Ассоциации государств Юго-Восточной Азии на экологическую ситуацию в регионе. Особое внимание уделяется распространению экологически чистых технологий и международному сотрудничеству как инструментам решения экологических проблем. Статья подчеркивает необходимость совместных усилий всех заинтересованных сторон, включая правительства, бизнес и гражданское общество, для достижения устойчивого развития региона и защиты окружающей среды. Анализируются также трансграничные проекты и их экологические последствия, а также потенциал сотрудничества с другими странами, такими как Япония, для решения экологических проблем региона. Статья предлагает рекомендации по дальнейшему развитию экологического сотрудничества между Китаем и Ассоциацией государств Юго-Восточной Азии.
Ключевые слова: Китай, Ассоциация государств Юго-Восточной Азии, экологические проблемы, международное сотрудничество, экономические интересы, экологическая безопасность, защита окружающей среды.

Введение

Регион АСЕАН сталкивается с серьезными экологическими проблемами, которые оказывают существенное воздействие на экосистемы, сельское хозяйство и общее качество жизни населения. Изменение климата, загрязнение окружающей среды и истощение природных ресурсов являются одними из наиболее острых экологических вопросов, с которыми сталкиваются страны региона. Эти проблемы не только угрожают биоразнообразию и устойчивому развитию региона, но и создают значительные экономические и социальные риски.

Китай, будучи крупным экономическим партнером стран АСЕАН, играет значительную роль в формировании экологической ситуации в регионе. Экономическое сотрудничество между Китаем и странами АСЕАН стимулирует экономический рост и развитие инфраструктуры, но также увеличивает экологические риски из-за роста промышленного производства и потребления. Например, развитие промышленности и инфраструктуры в регионе может привести к увеличению выбросов парниковых газов и загрязнению окружающей среды [4].

В последние годы Китай активизировал свои усилия по решению экологических проблем, как на национальном, так и на международном уровне. Усилия Китая по снижению выбросов парниковых газов и переходу к более устойчивым источникам энергии могут стать положительным примером для стран АСЕАН. Однако, для достижения баланса между экологической безопасностью и экономическими интересами необходимо более активное участие всех заинтересованных сторон, включая правительства, бизнес и гражданское общество.

Результаты и обсуждения

Роль Китая в решении экологических проблем региона АСЕАН является сложной и многогранной. Экономическое сотрудничество между Китаем и странами АСЕАН стимулирует экономический рост, но также увеличивает экологические риски из-за роста промышленного производства и потребления. Однако, Китай также играет важную роль в распространении экологически чистых технологий, таких как солнечные панели и ветроэнергетическое оборудование, что может помочь странам АСЕАН перейти к более устойчивым источникам энергии.

Китай активно участвует в экологическом сотрудничестве с АСЕАН, включая создание Центра экологического сотрудничества Китая и АСЕАН в 2010 году. Этот центр занимается вопросами экологического сотрудничества, включая образовательные программы и форумы для расширения сотрудничества по различным экологическим вопросам. Кроме того, Китай и АСЕАН разработали стратегию по сотрудничеству в области охраны окружающей среды на 2009–2015 гг., которая определила приоритетные направления сотрудничества, включая информирование общественности, внедрение экологически безопасных технологий и сохранение биоразнообразия [3].

Сотрудничество Китая с другими странами, такими как Япония, также играет важную роль в решении экологических проблем региона АСЕАН. Мероприятия в формате АСЕАН и АСЕАН+3 способствуют повышению способностей к управлению окружающей средой и разработке политики устойчивого развития. Например, совместные проекты по снижению выбросов парниковых газов и развитию возобновляемых источников энергии могут стать важными шагами на пути к устойчивому развитию региона.

Кроме того, Китай активно участвует в трансграничных проектах, которые могут иметь как положительные, так и отрицательные экологические последствия. Например, проекты по добыче ресурсов могут привести к загрязнению окружающей среды, но также создают рабочие места и стимулируют местную экономику. Для минимизации негативных последствий таких проектов необходимо более тщательное экологическое планирование и мониторинг [5].

Важным аспектом сотрудничества между Китаем и АСЕАН является обмен опытом и передача технологий. Китай может предоставить странам АСЕАН доступ к передовым экологическим технологиям, что может помочь снизить выбросы парниковых газов и улучшить качество окружаю-

щей среды. Например, Китай уже начал поставки солнечных панелей и ветроэнергетического оборудования в некоторые страны АСЕАН, что способствует развитию возобновляемых источников энергии в регионе [2].

Для достижения баланса между экологической безопасностью и экономическими интересами необходимо более активное участие всех заинтересованных сторон, включая правительства, бизнес и гражданское общество. Это может включать разработку и реализацию совместных экологических программ, обмен информацией и координацию усилий по решению экологических проблем. Кроме того, важно обеспечить прозрачность и подотчетность в реализации экологических проектов, чтобы минимизировать риски и максимизировать положительные результаты.

Наконец, Китай должен продолжать инициировать и поддерживать экологические проекты, способствующие устойчивому развитию и защите окружающей среды в АСЕАН. Это может включать инвестиции в экологически чистые технологии, поддержку устойчивого сельского хозяйства и развитие экологически ответственной инфраструктуры. Благодаря совместным усилиям Китая и стран АСЕАН можно добиться значительных успехов в решении экологических проблем региона и обеспечении долгосрочной устойчивости [1].

Заключение

Роль Китая в решении экологических проблем региона АСЕАН является ключевой, но требует тщательного балансирования между экологической безопасностью и экономическими интересами. Для достижения устойчивого развития региона необходимо совместное усилие всех стран, включая Китай, Японию и государства-члены АСЕАН. Развитие и распространение экологически чистых технологий, а также активное международное сотрудничество могут стать важными инструментами в решении экологических проблем региона и обеспечении долгосрочной устойчивости.

Китай, как лидер в регионе, должен продолжать инициировать и поддерживать экологические проекты, способствующие устойчивому развитию и защите окружающей среды в АСЕАН. Это может включать инвестиции в экологически чистые технологии, поддержку устойчивого сельского хозяйства и развитие экологически ответственной инфраструктуры. Благодаря совместным усилиям Китая и стран АСЕАН можно добиться значительных успехов в решении экологических проблем региона и обеспечении долгосрочной устойчивости.

Важно отметить, что экологические проблемы региона АСЕАН не могут быть решены в одиночку, и поэтому международное сотрудничество является ключевым фактором успеха. Китай, как крупный экономический партнер, должен взять на себя лидерскую роль в продвижении экологически ответственных практик и технологий в регионе. Это может включать обмен опытом, передачу технологий и совместные исследования по экологическим проектам.

Кроме того, для достижения устойчивого развития региона необходимо более активное участие гражданского общества и бизнеса. Это может включать участие в экологических инициативах, поддержку устойчивых практик и развитие экологически ответственных бизнес-моделей. Только через совместные усилия всех заинтересованных сторон можно обеспечить долгосрочную устойчивость и решить экологические проблемы региона АСЕАН.

В заключение, роль Китая в решении экологических проблем региона АСЕАН является ключевой, и его усилия должны быть направлены на балансирование экономических интересов с экологической безопасностью. Это требует не только государственного участия, но и активного вовлечения бизнеса и гражданского общества. Благодаря совместным усилиям можно обеспечить устойчивое развитие региона и защитить окружающую среду для будущих поколений.

Наконец, важно отметить, что экологические проблемы региона АСЕАН требуют долгосрочного подхода и постоянного мониторинга. Китай и страны АСЕАН должны продолжать развивать и совершенствовать свои экологические стратегии, адаптируясь к меняющимся условиям и новым вызовам. Только через постоянные усилия и сотрудничество можно добиться значительных успехов в решении экологических проблем региона и обеспечении устойчивого развития.

Литература

1. Троценко Е. Д. Экологическая дипломатия КНР как инструмент сотрудничества с сопредельными государствами / Е. Д. Троценко // Сборник материалов всероссийской молодежной научной конференции «Гуманитарная дипломатия: личность, социум и мир» (Екатеринбург, 20-21 апреля 2018 г.). – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – С. 354-359.
2. Канаев Е.А. Взаимосвязанная Евразия и проблема Южно-Китайского моря // ЮВА: актуальные проблемы развития. 2015. №28. С.35-50.
3. Семкина Е.В. Фактор Китая в АСЕАН: сотрудничество или соперничество? // Актуальные проблемы современных международных отношений. 2014. №4. С.23-28
4. Жариков Е.П., Чан Янь, Черная В.Ю. Экологические проблемы Китая // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2008. №1. С.123-128.
5. Сун Вэй Экологические проблемы и их влияние на развитие промышленности в Китае в XXI веке // Научный журнал. 2020. №5 (50). С.26-27.

China's role in solving the environmental problems of the ASEAN region: between environmental security and economic interest

Wang Li

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article analyzes the role of China in solving environmental problems in the Association of Southeast Asian Nations region. It examines the complexities associated with balancing environmental security and economic interests, as well as the impact of economic cooperation between China and the countries of the Association of Southeast Asian Nations on the environmental situation in the region. Special attention is paid to the dissemination of environmentally friendly technologies and international cooperation as tools for solving environmental problems. The article highlights the need for joint efforts by all stakeholders, including Governments, business, and civil society, to achieve sustainable development in the region and protect the environment. Cross-border projects and their environmental impacts are also analyzed, as well as the potential for cooperation with other countries, such as Japan, to solve the environmental problems of the region. The article offers recommendations for further development of environmental cooperation between China and the Association of Southeast Asian Nations.

Keywords: China, Association of Southeast Asian Nations, environmental issues, international cooperation, economic interests, environmental safety, environmental protection.

References

1. Trotsenko E. D. Environmental diplomacy of the PRC as a tool for cooperation with neighboring states / E. D. Trotsenko // Collection of materials of the All-Russian youth scientific conference "Humanitarian diplomacy: personality, society and the world" (Ekaterinburg, April 20-21, 2018). - Ekaterinburg: Publishing House of the Ural University, 2018. - P. 354-359. 2. Kanaev E. A. Interconnected Eurasia and the problem of the South China Sea // Southeast Asia: current problems of development. 2015. No. 28. P. 35-50. 3. Semkina E. V. The China factor in ASEAN: cooperation or rivalry? // Current problems of modern international relations. 2014. No. 4. P.23-28
4. Zharikov E.P., Chang Yan, Chernaya V.Yu. Environmental problems of China // Asia-Pacific region: economics, politics, law. 2008. No. 1. P.123-128.
5. Song Wei Environmental problems and their impact on industrial development in China in the 21st century // Scientific journal. 2020. No. 5 (50). P.26-27.

Эффективность политики Китая по сокращению выбросов в международной сравнительной перспективе: эмпирическое исследование, основанное на показателях интенсивности выбросов углерода и энергопотребления

Ма Инкай
аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1143506172@qq.com

Изменение климата стало серьезной проблемой, с которой сталкиваются во всем мире, и сокращение выбросов углерода является основной мерой для ее решения. Будучи второй по величине экономикой в мире и крупнейшим источником выбросов углерода, Китай играет решающую роль в глобальной системе управления климатом. В последние годы китайское правительство ввело ряд политик по сокращению выбросов, в частности, поставив четкие цели по сокращению интенсивности выбросов углерода и оптимизации структуры потребления энергии в 14-м пятилетнем плане. В этом исследовании рассматривается эффективность политики Китая по сокращению выбросов с международной сравнительной точки зрения, используя эмпирический анализ для изучения изменений в показателях интенсивности выбросов углерода и энергопотребления, а также для выявления механизмов, посредством которых реализация политики влияет на эти показатели[1]. Исследование не только фокусируется на эффектах реализации политики Китая по сокращению выбросов, но и помещает их в международный контекст для горизонтального сравнения, углубляясь в характеристики политики Китая по сокращению выбросов, чтобы предоставить теоретическую поддержку и практическое руководство по оптимизации политики Китая в области климата.

Ключевые слова: политика Китая; интенсивность выбросов углерода; климат; мировая экономика.

Major economies have adopted different policy systems and tool combinations to address climate change. The European Union has established the world's largest carbon market through the EU Emissions Trading System (EU ETS), which covers multiple sectors including power, industry, and aviation. According to data from the European Commission, the EU ETS achieved its largest reduction in emissions in 2023, decreasing by 15.5% compared to 2022, reducing emissions by about 47% from 2005 levels, and is on track to meet the target of a 62% reduction by 2030.

The United States has adopted a diversified policy mix, including the Clean Power Plan, renewable energy tax credits, and vehicle fuel economy standards. Japan relies on the "Global Warming Countermeasure Tax" and an energy efficiency standard system, while setting a goal to reduce greenhouse gas emissions by 46% (compared to 2013 levels) by 2030, and continues to strive for the challenging target of reducing emissions by 50%. In terms of policy tools, countries exhibit distinct characteristics. The EU focuses on market mechanisms, with carbon prices playing a central role in emission reduction policies. In February 2023, the EU carbon price first surpassed the key threshold of 100 euros per ton. According to BloombergNEF's forecast, the EU ETS carbon price will average 65 euros per ton in 2024, rising to about 150 euros per ton by 2030. China, on the other hand, tends to combine administrative measures with market mechanisms, having established a national carbon trading system and continuously expanding its coverage.

The trajectories of carbon intensity improvement in major economies show significant differences. According to data from the Global Carbon Project (Global Carbon Project), China's annual carbon emissions growth rate is slowing down, but the total volume continues to increase. The International Energy Agency (IEA)' s 2023 World Energy Outlook predicts that China's fossil fuel use may peak in 2024, followed by a phase of structural decline.

In terms of the transformation of energy consumption structure, a clear trend is evident globally. According to the latest data from the IEA, coal demand in emerging markets and developing economies was the biggest driver of global emissions growth in 2023, while developed economies accelerated their deployment of renewable energy. In 2023, China alone accounted for 35% of global carbon emissions, while per capita emissions in developed economies remained about 70% higher than the global average. The EU made significant progress in reducing emissions from the power sector in 2023, primarily due to substantial increases in renewable energy generation (mainly wind and solar), which led to a decline in coal and natural gas power generation[2]. Japan faces unique challenges; its carbon intensity in energy consumption was 54.2 grams of CO2 per megajoule in 2020, and has only decreased by less than 2% since 2010, a rate that is significantly slower compared to China's 13% reduction over the same period.

China's emission reduction policies have distinct characteristics and face real challenges. The distinctive feature lies in incorporating emission reduction targets into the five-year plan and breaking them down layer by layer, forming a top-down policy implementation system; using energy intensity and carbon intensity as core binding indicators, rather than absolute total emissions; promoting emission reductions through a combination of administrative measures and market mechanisms. According to the 2024 report from EDGAR (Global Atmospheric Research Emissions Database), China's carbon emissions increased by 784 megatons of CO2 equivalent in 2023 compared to 2022, a relatively significant increase.

The challenge lies in the process of energy structure adjustment. China has become the world's largest investor in renewable energy, leading globally in photovoltaic and wind power capacity. However, coal still accounts for a higher proportion of China's energy mix than the global average, and industrial restructuring and clean energy transition will take time. In the international emission reduction system, China is gradually shifting from a participant to a leader in climate negotiations. Through green investments under the "Belt and Road" initiative, China is exerting a profound influence on global energy development pathways. Compared to developed countries, China's per capita historical cumulative emissions are relatively low[3]. According to Carbon Brief analysis, as of 2024, China's per capita historical cumulative emissions were 227

tons of CO2, only about one-third of the EU-27's 682 tons. The Climate Action Tracker (Climate Action Tracker) organization still rates China's policies and targets as "highly insufficient," but acknowledges that the goals proposed in China's updated Nationally Determined Contribution (NDC) in 2021 were "slightly more ambitious" than the original version.

First, the identification of historical change trajectories and turning points. China's carbon intensity (CO2 emissions per unit of GDP) has experienced a significant decline since 2000. Analyzing data from 2000 to 2023, it is evident that China's carbon intensity has gone through three distinct phases of development: a slow decline from 2000 to 2005, an accelerated decline from 2006 to 2013, and a steady decline since 2014. The year 2013 marks a crucial turning point, signaling the first noticeable slowdown in the overall growth rate of China's carbon emissions.

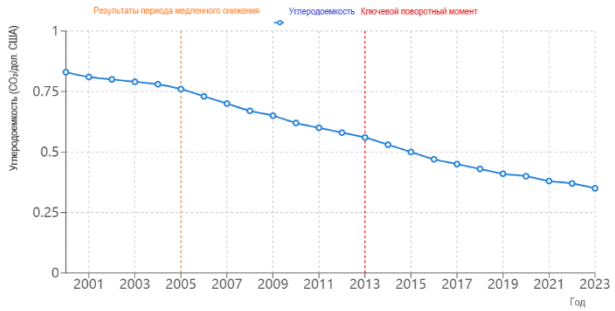


Figure 1 Historical trend of carbon intensity in China (2000-2023)

Figure 1 illustrates the decline in China's carbon intensity from 0.83 kg CO_2/dollar in 2000 to 0.35 kg CO_2/dollar in 2023. The chart clearly marks three stages of development: the slow decline period from 2000 to 2005, the accelerated decline period from 2006 to 2013, and the steady decline period since 2014. The year 2013 is marked as a critical turning point, where the slope of the carbon intensity curve changes.

China's carbon intensity decreased from 0.83 kg CO_2/dollar in 2000 to 0.35 kg CO_2/dollar in 2023, a cumulative reduction of about 58%. Notably, during the accelerated decline period from 2006 to 2013, the average annual decline rate reached 4.0%, significantly higher than the approximately 1.8% average annual decline rate from 2000 to 2005. This accelerating trend is closely related to China's implementation of energy intensity target responsibility systems and key industry energy-saving and emission reduction measures during the "Eleventh Five-Year Plan" and "Twelfth Five-Year Plan" periods[4].

The formation of a critical turning point in 2013 is mainly attributed to the effectiveness of energy structure optimization policies, the accelerated pace of industrial restructuring, and increased efforts in environmental governance. The COVID-19 pandemic caused short-term fluctuations in 2020, but the overall downward trend remained unchanged. Forecast models indicate that if current policies continue to be implemented, China is expected to reduce its carbon intensity by more than 18% compared to 2020 by the end of the 14th Five-Year Plan period (2025).

Second, regional differentiation and industrial sector differences. China's carbon intensity shows significant regional differences, mainly manifested in the eastern region is lower than the central and western regions, and economically developed provinces are lower than underdeveloped provinces. This regional differentiation reflects the differences in development stage and industrial structure of each region.

The carbon intensity varies significantly across regions, with the eastern region's carbon intensity at 0.32 kg CO_2/dollar, 13.5% lower than the national average, while the western region is 29.7% higher than the national average. This disparity is closely related to the dominant industries in each region: the eastern region is primarily characterized by services and high-tech industries, whereas the western and northeastern regions focus more on resource extraction and heavy industry. The regional differences indicate that China's carbon reduction policies need to adopt differentiated strategies at the regional level, taking into account both the different stages of regional development and the paths chosen for industrial structure transformation.

From the perspective of industrial sectors, high-energy-consuming industries have carbon intensity far higher than other sectors and are key areas for China's carbon reduction efforts. The power, steel, cement, and chemical industries collectively account for about 60% of China's total carbon emissions. In recent years, with technological advancements and the implementation of energy-saving and emission-reduction policies, the carbon emissions per unit of output in these high-energy-consuming industries have significantly decreased. During the period from 2015 to 2022, the carbon intensity of all major industrial sectors in China has seen a significant decline. Among them, the manufacturing sector experienced the largest decrease in average carbon intensity, down by 36.7%, reflecting the notable achievements of technological progress and industrial structure optimization.

Third, comparison with economies at the same stage of international development. By comparing China's current carbon intensity with that of other major economies at similar stages of development (with per capita GDP close), it is found that China's carbon intensity at similar levels is lower than the historical levels of some countries but still higher than that of some early-emitting countries. The comparison shows that China's carbon intensity in 2022 (0.37 kg CO_2/dollar) was better than the performance of countries like the United States, Germany, and the United Kingdom during similar periods of development, especially being 75.7% lower than the U.S. carbon intensity in 1980. This result indicates that China has achieved higher carbon efficiency at similar stages of development, benefiting from its late-mover advantage to adopt more advanced low-carbon technologies and learn from the emission reduction experiences of leading countries.

First, the total and structural changes of energy consumption. China's total energy consumption continues to grow, but the growth rate is gradually slowing down. During 2000-2023, China's primary energy consumption structure has undergone significant changes, with the proportion of coal continuously declining and the proportion of clean energy increasing.

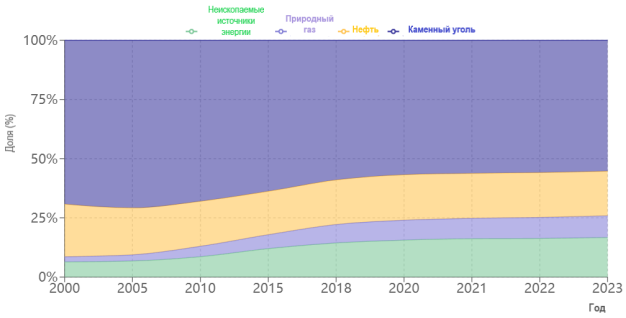


Figure 2 Changes in China's energy consumption structure (2000-2023)

Figure 2 illustrates the changing trends in China's primary energy consumption structure. The stacked area chart shows the changes in the share of coal, oil, natural gas, and non-fossil energy sources. The share of coal decreased from 69.2% in 2000 to 55.3% in 2023, showing a clear downward trend; the share of non-fossil energy increased from 6.4% to 16.7%, indicating a significant upward trend; the share of natural gas rose from 2.2% to 9.2%, while the share of oil remained relatively stable at around 19%.

China's total energy consumption increased from 1.46 billion tons of standard coal in 2000 to 5.42 billion tons in 2023, a growth of about 2.7 times. At the same time, the energy consumption structure has undergone positive changes: the share of coal decreased from 69.2% in 2000 to 55.3% in 2023, a reduction of 13.9 percentage points; the share of non-fossil fuels rose from 6.4% to 16.7%, an increase of 10.3 percentage points; and the share of natural gas increased from 2.2% to 9.2%, a rise of 7 percentage points. These changes indicate that China's energy structure is transitioning towards cleaner and lower-carbon directions.

It should be noted that although the proportion of coal continues to decline, the absolute amount of coal consumption is still increasing due to the growth of total energy consumption, which is an important challenge facing China's energy transition. At the same time, the rate of decline in the proportion of coal has slowed down after 2015, indicating that further reduction of coal dependence faces great difficulties.

Second, analysis of the increase in non-fossil energy share. The proportion of non-fossil energy in China's energy consumption has been steadily increasing, rising from 6.4% in 2000 to 16.7% in 2023. This growth is primarily driven by the rapid development of renewable energy sources such as hydropower, nuclear power, wind power, and solar power. Between 2010 and 2023, China's non-fossil energy share increased by 8.1 percentage points, with an average annual growth rate of 0.62 percentage points. Among these, wind power and solar power saw the fastest growth, with wind power increasing from 0.8% to 4.1%, and solar power from 0.1% to 1.9%. This reflects the rapid development of new energy sectors like wind and solar power in China. In contrast, the share of hydropower remained relatively stable, which is related to the near-exhaustion of hydropower resources in China. The share of nuclear power steadily increased from 0.7% to 2.2%, highlighting its significant role as a low-carbon energy source[5].

Third, the speed of energy transition from an international comparative perspective. From an international comparison standpoint, China's energy transition is generally at a moderate level, higher than some developing countries but lower than developed economies like the EU. Between 2010 and 2023, China's share of non-fossil energy increased by an average of 0.62 percentage points annually, slightly below the global average of 0.64 percentage points, but far below the 1.39 percentage points for the 27 EU countries. This indicates that China's energy transition speed is at a moderate level globally, similar to the United States (0.65 percentage points) and faster than India (0.34 percentage points).

Given the rapid growth in China's energy demand, this transformation rate actually reflects a greater effort to reduce emissions. The EU has been able to achieve a faster transformation rate partly because energy demand has grown slowly or even declined, and partly because of more aggressive policy support and technological innovation.

First, analysis of decoupling between economic growth and carbon emissions. The relationship between China's economic growth and carbon emissions is undergoing profound changes, showing a trend of gradual decoupling. By constructing an elasticity coefficient model of economic growth and carbon emissions, we can clearly observe this decoupling process.

Table 1
Decoupling coefficient and model analysis of China's economic growth and carbon emission (2000-2023)

period	Annual GDP growth rate (%)	Annual growth rate of carbon emissions (%)	coefficient of elasticity	Decoupled state	regression coefficient (β)	R^2
2000-2005	10.7	8.5	0.79	Weak decoupling	0.755	0.89
2006-2010	11.3	6.8	0.60	Weak decoupling	0.625	0.91
2011-2015	7.9	3.0	0.38	Forced decoupling	0.405	0.86
2016-2020	6.5	1.2	0.18	Forced decoupling	0.210	0.83
2021-2023	5.2	0.9	0.17	Forced decoupling	0.183	0.82

Note: Elasticity coefficient = annual growth rate of carbon emissions/GDP annual growth rate; elasticity coefficient <0 is absolute decoupling, 0<elasticity coefficient <1 is relative decoupling, and elasticity coefficient>1 is uncoupling. The regression coefficient (β) is based on the logarithmic linear regression model: $ln(CO_{□□}) = α + β·ln(GDP_{□}) + ε_{□}$
Data source: According to the National Bureau of Statistics and IEA data

Table 1 illustrates the historical evolution of decoupling between China's economic growth and carbon emissions. During the period from 2000 to 2005, China's GDP grew at an average annual rate of 10.7%, while carbon emissions increased at an average annual rate of 8.5%, with a elasticity coefficient of 0.79, indicating a weak decoupling. Over time, this elasticity coefficient continued to decline, reaching 0.17 by 2021-2023, signaling that China has entered a strong decoupling phase where carbon emissions and economic growth are no longer closely linked.

To thoroughly analyze this decoupling phenomenon, we used a log-linear regression model to estimate the elasticity of carbon emissions on economic growth. The regression results show that the elasticity coefficient of carbon emissions on economic growth decreased from 0.755 in 2000-2005 to 0.183 in 2021-2023, a reduction of 76%. This indicates that while maintaining economic growth, China has effectively controlled the increase in carbon emissions, achieving a significant decoupling effect.

The continuous decline in decoupling coefficients is closely related to China's economic structural transformation, energy efficiency improvements, and clean energy development. From 2000 to 2023, the share of services in GDP increased from 39.0% to 55.8%, and the value added of high-tech manufacturing rose from 9.5% to 15.7% of the total industrial output above designated size. Meanwhile, energy consumption per unit of GDP has cumulatively decreased by over 40%. These factors collectively have facilitated the decoupling of economic growth from carbon emissions.

Second, the degree of decoupling between China and other economies. From an international comparison perspective, during the period from 2016 to 2023, China achieved strong decoupling with a coefficient of elasticity of 0.17, outperforming India (0.50). However, it still falls short of the absolute decoupling achieved by the United States, the European Union, and Japan (with a negative coefficient of elasticity). Notably, these developed economies have significantly lower GDP growth rates compared to China. Their absolute decoupling is largely attributed to industrial relocation and economic serviceization. In contrast, as the global manufacturing hub, China has achieved strong decoupling while maintaining high economic growth, demonstrating significant emission reduction outcomes[6].

By constructing a decoupling assessment model that considers the development stage, the study shows that China has passed the turning point of the environmental Kuznets curve and is in a phase of continuous decline in carbon intensity. The model results indicate that for every 1 percentage point increase in the share of non-fossil energy, carbon intensity decreases by an average of 2.8%; for every 1 percentage point increase in the share of services, carbon intensity decreases by an average of 1.4%. This suggests that optimizing the energy structure and upgrading industrial structures are crucial pathways to decoupling carbon emissions from economic growth.

Third, the impact of declining energy intensity on the quality of economic growth. There is a positive relationship between the decline in energy intensity and the improvement in the quality of economic growth. During the period from 2010 to 2023, as energy intensity continued to decrease, China's service sector share of GDP increased from 44.2% to 55.8%, and the value added by strategic emerging industries rose from 4.0% to 13.5% of GDP, indicating continuous optimization of the economic structure. The impact of declining energy intensity on the quality of economic growth is mainly realized through three channels: first, promoting the upgrading of industrial structure; second, driving corporate technological innovation; third, accelerating the improvement of resource allocation efficiency.

Regression analysis reveals a significant positive correlation between the rate of decline in energy intensity and the growth rate of total factor productivity. For every 1 percentage point decrease in energy intensity, total factor productivity increases by an average of about 0.3 percentage points. This indicates that reducing energy intensity through energy conservation and emissions reduction not only promotes carbon emission control but also drives changes in economic growth patterns and quality improvements, achieving a coordinated advancement of emission reduction and development.

The 14th Five-Year Plan establishes a multi-level policy system for emission reduction, incorporating the goal of reducing carbon intensity into binding indicators. This policy system exhibits a hierarchical structure of "goals-path-tools," explicitly setting a target of reducing carbon intensity by 18%. The 14th Five-Year Plan focuses on promoting high-quality economic development alongside carbon reduction, achieving this through industrial structure optimization and energy transition. In terms of energy transition, the plan proposes controlling coal consumption growth, promoting non-fossil energy development, and improving energy efficiency. The policy tool mix is characterized by its diversity, including a target-setting approach that emphasizes both total volume control and intensity control, as well as a governance model that combines command and incentive tools[7]. Regional differentiated policy design is also a prominent feature of the 14th Five-Year Plan's emission reduction policy system, setting differentiated reduction paths based on the development status of different regions.

Policy support for green technology innovation has significantly contributed to improving carbon intensity[8]. By promoting corporate R&D investment and technological upgrades, it directly enhances energy efficiency. Industrial structure adjustment policies control the expansion of high-energy-consuming industries and phase out outdated capacities, reducing the proportion of high-carbon emission sectors. Energy structure optimization policies have spurred rapid development in renewable energy, with substantial increases in wind and solar power installations, leading to continuous improvement in the energy consumption structure. Market mechanisms are gradually taking effect, and progress has been made in the construction of a national carbon market, with carbon price signals beginning to form, although the market coverage remains limited. The policy contributions to improving carbon intensity can be quantified as follows: about 40% from energy structure optimization, about 30% from industrial structure adjustment, about 20% from technological innovation, and about 10% from market mechanisms. Under the synergistic effects of various policy tools, the trend of continuously declining carbon intensity has been maintained.

China's emission reduction policies have strong enforcement capabilities, with targets broken down into layers to form a responsibility system[9]. The environmental assessment mechanism for local governments has improved the efficiency of policy implementation. However, compared to the EU Emissions Trading System, China's carbon market mechanism is still immature, with insufficient price signal transmission affecting the efficiency of resource allocation in the market. A distinctive feature of China's emission reduction policies is the combination of administrative measures and market mechanisms,

which can quickly mobilize resources from all sides to achieve emission reduction goals in the short term. At the same time, the policy coordination mechanism is continuously improving, forming a multi-departmental collaborative effort involving energy, industry, and finance to advance emission reduction efforts.

Compared to developed economies, China's emission reduction policies still have gaps, mainly reflected in lower carbon prices, limited market coverage, and the need for enhanced policy stability. Additionally, the proportion of R&D investment in emission reduction technologies as a percentage of GDP still lags behind that of developed countries, and there is room for improvement in the independent research and development capabilities of cutting-edge low-carbon technologies[10]. The effectiveness of China's emission reduction policies is continuously improving, and the decoupling trend between carbon emissions and economic growth is becoming increasingly evident, indicating positive progress in achieving green and low-carbon development. By continuously optimizing its policy system, China is expected to play a more active role in global climate governance.

The operational mechanism of the EU carbon market is worth learning from, as its dynamic adjustment and price stabilization mechanisms can balance market fluctuations. Japan's "voluntary emission reduction + tax incentives" model has reference value in boosting corporate enthusiasm for emission reduction. Germany's clear planning of its energy transition roadmap provides stable expectations for the industry. The U.S. technology innovation policy system offers strong support for emission reduction technology research and development, and the public-private partnership R&D model is worth emulating. The Nordic countries 'coordinated mechanism between carbon taxes and industrial policies can mitigate the impact of carbon prices on corporate competitiveness. These experiences should be selectively absorbed in light of China's national conditions to avoid simple imitation. Differences in development stages and energy endowments between China and developed countries limit the applicability of certain policy experiences. Regional development imbalances require more flexible emission reduction policies, making it difficult to directly apply the uniform standard policy frameworks of developed countries. Policy innovation tailored to local conditions is more important than mere imitation[11].

The carbon pricing mechanism needs to be further strengthened, expanding the coverage of the national carbon market to more industries while gradually increasing the carbon price level. Fiscal and tax incentive policies should complement the carbon market, with greater emphasis on tax incentives for green technology research and development. The green finance toolkit needs to be improved, establishing evaluation standards for low-carbon projects to guide capital flows towards emission reduction areas. Reforms in energy pricing mechanisms should continue, reflecting environmental externalities and establishing a dynamic energy quota management system. Standards and certification systems need to be upgraded, building a carbon footprint certification system that covers the entire industrial chain and enhancing international mutual recognition. Regulatory and information policies should reinforce requirements for carbon emission disclosure, increasing data transparency. Policy tool combinations need to form a systematic framework, avoiding fragmented implementation and reducing conflicts between policies. The intensity and timing of various policy tools should be dynamically adjusted according to the stages of emission reduction, maintaining policy continuity and stability, and providing long-term market expectations.

The path of energy transition requires meticulous planning, establishing phased and zoned energy structure adjustment plans. Enhancing the flexibility of power systems is crucial for large-scale integration of renewable energy, necessitating strengthened grid construction and application of energy storage technologies. The development of distributed energy and microgrids can improve the resilience of the energy system and reduce energy consumption intensity. Industrial structure upgrades should be coordinated with energy consumption constraints, guiding high-energy-consuming industries towards green transformation rather than simply suppressing them. Building a green supply chain can achieve full-chain emission reduction and prevent carbon leakage. The application of digital technology can enhance the precision of energy management, enabling intelligent regulation. Mechanisms for regional coordinated development need to be improved, establishing cross-regional resource allocation and environmental governance linkage mechanisms. Synergizing emission reduction policies with employment policies can alleviate the pain of transformation, providing support to affected regions and populations. Collaborative innovation in systems and mechanisms can break down departmental barriers, forming a coordinated advancement pattern.

Dynamic equilibrium models can help assess the impact of different policy combinations on carbon intensity and energy consumption. Scenario analysis methods can predict emission reduction outcomes and economic impacts under various policy scenarios, avoiding a one-sided focus. The comprehensive evaluation system should incorporate multidimensional indicators of environment, economy, and society to fully measure policy effectiveness. A flexible mechanism for policy implementation helps respond to external shocks and uncertainties, enhancing policy resilience. A multi-level collaborative framework can integrate national strategies with local actions, fostering coordinated efforts at all levels. A cyclic feedback mechanism regularly evaluates and promptly adjusts policy implementation effects to maintain policy vitality. Medium-and short-term goals should be organically linked with long-term visions to avoid disconnects between short-term actions and long-term objectives. Differentiated implementation strategies can be formulated based on regional conditions and emission reduction potential. Synergizing total factor productivity improvement with emission reduction targets can achieve green and high-quality development.

Systematically summarizing and disseminating China's practical experience in emission reduction can enhance its international influence. Actively participating in the formulation of international rules, expressing positions on key issues such as carbon border adjustment mechanisms. Strengthening cooperation with international organizations to jointly conduct climate change research and policy assessments. Building representative platforms for developing countries helps form a common stance and enhances collective bargaining power. Improving climate communication capabilities can tell China's climate story well, changing the passive response situation. Constructing an international network for emission reduction technology cooperation can promote technology sharing and innovation collaboration. Building a theoretical framework for China's unique path of emission reduction can boost policy confidence and provide new ideas for international climate governance. Promoting green technology standards internationally can enhance discourse power and strengthen technological radiation capabilities. Actively participating in the construction of global climate investment and financing systems can increase financial influence.

Under the Green "Belt and Road" Initiative, a multilateral climate investment platform can be established to provide climate financing support to participating countries. Jointly building low-carbon demonstration projects can showcase China's emission reduction technologies and management experience. Capacity-building cooperation mechanisms help enhance the ability of participating countries to address climate change. Regional carbon market linkages can explore establishing a "Belt and Road" carbon trading platform to promote mutual recognition of emission reductions. Technology transfer and localization mechanisms can achieve adaptive technology transfer, avoiding technological dependence. Cultural exchanges and policy dialogues can strengthen mutual trust and understanding in policy.

Based on the principle of common but differentiated responsibilities, tailor-made cooperation plans should be designed to respect the development needs of participating countries. Jointly developing innovation platforms can integrate resources and tackle low-carbon technologies together. Establishing a mutual recognition system for green standards will help promote regional green trade. Through innovative multi-level and multi-channel cooperation mechanisms, China's international influence in emission reduction policies will continue to grow, contributing Chinese wisdom and strength to global climate governance.

Conclusion

This study systematically analyzes the effectiveness of China's emission reduction policies and their improvement paths from an international comparative perspective. The research shows that China's emission reduction policy system is becoming increasingly robust, with carbon intensity continuously declining and the energy structure constantly optimizing, achieving relative decoupling between the economy and carbon emissions. However, compared to developed economies, there are still issues such as insufficient market mechanisms and a single set of policy tools. In the future, it is necessary to draw on international experience, optimize the combination of policy tools, establish a coordinated governance mechanism for energy, economy, and environment, improve the multi-objective policy framework, enhance China's voice in global climate governance, innovate the "Belt and Road" cooperation mechanism for emission reduction, and promote a comprehensive improvement in the international competitiveness of China's emission reduction policies. Through continuous innovation and reform, China will play a more active leading role in global actions to address climate change.

The effectiveness of China's emission reduction policy in the international comparative perspective: An empirical study based on carbon intensity and energy consumption indicators

Ma Yingkai
Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

Climate change has become a major challenge faced globally, and reducing carbon emissions is a core measure to address it. As the world's second-largest economy and the largest carbon emitter, China plays a crucial role in the global climate governance system. In recent years, the Chinese government has introduced a series of emission reduction policies, particularly setting clear goals for reducing carbon intensity and optimizing energy consumption structure in the 14th Five-Year Plan. This study examines the effectiveness of China's emission reduction policies from an international comparative perspective, using empirical analysis to explore changes in carbon intensity and energy consumption indicators, and to reveal the mechanisms by which policy implementation affects these indicators[1]. The research not only focuses on the implementation effects of China's emission reduction policies but also places them in an international context for horizontal comparison, delving into the characteristics of China's emission reduction policies to provide theoretical support and practical guidance for optimizing China's climate policies.

Keywords: China's politics; carbon intensity; climate; global economy.

References

1. Wang, Ping, Shen-Li Li, and Shao-Hui Zou. "Does off-farm employment promote the low-carbon energy intensity in China's rural households?." Energies 16.5 (2023): 2375.
2. Fakher, Hossein Ali, and Zahoor Ahmed. "Does financial development moderate the link between technological innovation and environmental indicators?An advanced panel analysis." Financial Innovation 9.1 (2023): 112.
3. Zhang, Xiuqin, et al. "The impact of energy intensity, energy productivity and natural resource rents on carbon emissions in Morocco." Sustainability 15.8 (2023): 6720.
4. Dill, Helena. "Carbon pricing initiatives and green bonds: are they contributing to the transition to a low-carbon economy?." Climate Policy 24.4 (2024): 529-544.
5. Du, Xiaolu, et al. "Research on the Impact of Energy Price on Carbon Emission Intensity of China—An Empirical Study Based on LMDI Decomposition and Econometric Models." Sustainability 15.11 (2023): 8528.
6. Li, Tuochen, Ziyi Shi, and Dongri Han. "Does renewable energy consumption contribute to the development of low-carbon economy?Evidence from China." Environmental Science and Pollution Research 28.39 (2021): 54891-54908.
7. Ma, Zhigang, and Tao Sun. "Study on Measurement and Driving Factors of Carbon Emission Intensity From Energy Consumption in China." Polish Journal of Environmental Studies 31.4 (2022).
8. Gómez-Carmona, Diego, et al. "Efecto del comportamiento pro-ambiental en la intención de compra de energías renovables." (2022).
9. García Solé, Gabriela. "La evolución normativa de la política de cambio climático en China: la diplomacia en las Cumbres." (2024).
10. Yu, Xiao. Hacia un desarrollo urbano sostenible: comparación de políticas y agenda urbana entre la Unión Europea y China. MS thesis. Universitat Politècnica de Catalunya, 2024.
del Carmen Franco, María, Delia Esperanza García Vences, and Félix Gómez-Gutiérrez. "Hábitos de consumo durante y después de la pandemia: un análisis del uso de servicios de delivery." Editora chefe Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira Editora executiva Natalia Oliveira Assistente editorial (2023).

Региональная экономическая интеграция как фактор экономической безопасности в Африке

Мохамед Конде
АСПИРАНТ, ГУУ

Рогуленко Татьяна Михайловна
д.э.н., профессор, кафедра бухгалтерского учета, аудита и налогообложения ГУУ

Африка, богатая естественными ресурсами, а также владеющая большим людским потенциалом, встречается с большим количеством финансовых проблем, в том числе нищета, различие в доходах, финансовая нестабильность, а также с сырьевой вывоз. В обстоятельствах глобализации, а также увеличения конкурентной борьбы в мировых рынках, местное финансовое объединение делается основным условием предоставления финансовой защищенности африканским государствам. Финансовая защищенность, понимается как умение страны сохранять стойкое финансовое формирование, оберегать собственные круг интересов, а также уменьшить внешние и внутренние опасности, непосредственно сопряжена вместе с степенью интеграции а также партнерства среди государств региона.

Финансовые объединения в Африке ориентирована на формирование общего финансового круга, сокращение трейдерских барьеров, усовершенствование инфраструктуры а также улучшение партнерства в разных областях. В этой статье рассматривается значимость африканской финансовой интеграции, равно как условия финансовой защищенности в Африке, разбираются нынешние инициативы а также предполагаются линии последующего формирования.

Ключевые слова: торговля, экономика, рост, производительность, интеграция, международные торговые объединения; экономическая интеграция..

Введение

Понятие экономической безопасности и ее связь с региональной интеграцией

Экономическая безопасность — это состояние экономики, при котором обеспечивается устойчивое развитие, защита национальных интересов и способность противостоять внутренним и внешним угрозам. В контексте Африки экономическая безопасность включает такие аспекты, как устойчивость к внешним шокам, диверсификация экономики, создание рабочих мест, обеспечение продовольственной безопасности и доступ к энергетическим ресурсам.

Региональная экономическая интеграция способствует укреплению экономической безопасности за счет:

- Создания более крупных и устойчивых рынков.
- Снижения зависимости от внешних партнеров.
- Улучшения инфраструктуры и логистики.
- Укрепления сотрудничества в области безопасности и управления рисками.

Текущие инициативы региональной экономической интеграции в Африке

Африка активно развивает региональные интеграционные инициативы, направленные на укрепление экономического сотрудничества. Ключевыми из них являются:

Африканская континентальная зона свободной торговли (AfCFTA)

AfCFTA, запущенная в 2021 году, является крупнейшей в мире зоной свободной торговли по количеству participating countries. Она объединяет 54 африканские страны и направлена на создание единого рынка товаров и услуг, упрощение таможенных процедур и снижение торговых барьеров. AfCFTA способствует увеличению внутриафриканской торговли, которая в настоящее время составляет лишь около 15% от общего объема торговли континента.

На Черном континенте быстрыми темпами формируются региональные интеграционные инициативы, направленные на совершенствование экономического партнерства. Основными из них являются:

Континентальная африканская независимая торговая зона (AfCFTA)

AfCFTA, запущенная в 2021 году, считается крупнейшей независимой торговой зоной компании по количеству стран-участниц. Он связывает 54 африканских государства, а также фокусируется на формировании общей торговли товарами, услугами, упрощении таможенных операций, а также снижении торговых барьеров. АКЗСТ способствует развитию внутриафриканской торговли, на долю которой приходится лишь около 15% от общего объема торговли континента.

Региональные экономические корпорации (РЭЦ)

В Африке существует ряд региональных финансовых сообществ, таких как:

- Финансовая корпорация западноафриканских государств (ЭКОВАС).
- Восточноафриканское общество (ЕАС).-

Формирование Южноафриканского общества (SADC).

- Центральноафриканская финансовая корпорация (ЭСЦАГ).

Эти компании играют важную роль в гармонизации торговой политики, улучшении инфраструктуры и укреплении партнерских отношений между государствами.

Проект развития инфраструктуры Африки

фокусируется на трансграничной инфраструктуре, включая транспортные средства, энергетику и информационно-коммуникационные технологии. Усовершенствованная инфраструктура способствует снижению затрат на управление торговлей, а также повышению конкурентоспособности африканских государств.

Значение региональной интеграции в обеспечении финансовой безопасности

Многообразие экономики

Региональное объединение способствует диверсификации экономики за счет расширения рынков, а также стимулированию производства продукции с дополнительной ценой. Это снижает связь между государствами

и экспортом сырья, что особенно важно в условиях волатильности мировых цен на сырьевые товары.

Объединение дает возможность государствам консолидировать средства и действия для противодействия внешним шокам, таким как финансовые спады, изменение атмосферного климата, а также пандемии.

Например, совместные действия в области здравоохранения, а также продовольственной безопасности имеют все шансы снизить уязвимость государств к массовому упадку.

Формирование рабочих мест, а также снижение дефицита

- Региональная ассоциация способствует формированию рабочих мест за счет новых производств, а также увеличения инвестиций. Это может помочь сократить уровень бедности и повысить социально-экономический уровень жизни населения.

- Повышение социальной и политической устойчивости, совместная финансовая работа помогает повысить социальную и политическую устойчивость и уменьшить количество конфликтов. В основе ээтого лежат совместные планы, а также инициативы и партнерские отношения между государствами.

Вызовы и препятствия на пути региональной интеграции

-Несмотря на значительные достижения, региональная ассоциация в Африке сталкивается со следующими вызовами:

- Отсутствие инфраструктуры, а также высокие затраты на логистику.
- Социально-политическая нестабильность, а также инциденты.
- Непоследовательное распределение преимуществ интеграции.
- Чиновничьи препоны, а также коррупция.

Последующие линии формирования региональной интеграции

В целях поддержания региональной интеграции, а также обеспечения финансовой безопасности необходимо:

- Стимулировать реализацию инфраструктурных проектов предприятий, особенно в сфере транспорта, а также энергетики.
- Облегчить таможенные операции, а также снизить нетарифные барьеры.
- Укрепить институциональное оснащения региональных учреждений.
- Способствовать формированию мелкой и посреднической торговли через доступ к финансам и рынкам.
- Усилить совместную работу в области образования, курсов и технологий.

Региональная финансовая ассоциация имеет первостепенное значение в обеспечении финансовой безопасности Африки. Она способствует диверсификации экономики, формированию рабочих зон, укреплению стабильности в условиях внешних шоков, а также повышению социально-политической стабильности. Несмотря на призывы, африканские государства продемонстрировали готовность продвигать интеграционные инициативы, такие как AfCFTA и PIDA. Дальнейшее формирование региональной интеграции потребует совместных усилий правительств, отдельных подразделений, а также международных партнеров. Только через совместную работу и интеграцию черный континент может реализовать собственные возможности, а также обеспечить стабильное финансовое образование для будущих поколений.

Заключение

В целом, региональная интеграция важна для Африки. Региональные соглашения о торговле и сотрудничестве поддержали эту повестку дня и нуждаются в дальнейшей разработке. Кроме того, несмотря на достигнутый прогресс в некоторых регионах, другие области все еще отстают, и следующий этап повестки дня региональной интеграции также должен быть сосредоточен на вопросах межрегиональной торговли. Региональная интеграция особенно развита в производственном секторе. Это ключевой аспект повестки дня региональной интеграции, поскольку этоозначает, что страны могут создавать региональные цепочки добавленной стоимости по мере своего развития и продвижения вверх по производственной цепочке добавленной стоимости. Поддержка этого развития требует дополнительной работы по лучшему пониманию региональных производственно-сбытовых цепочек и обеспечению того, чтобы правительства принимали меры, способствующие их развитию. Такая политика может включать, среди прочего, принятие конкретных нормативных актов для продвижения этих бизнес-моделей и совместную поддержку с частным сектором для повышения уровня технического и профессионального образования в этих производственно-сбытовых цепочках. В то время, когда континент ускоряет темпы интеграции, крайне важно делать больше, чтобы догнать другие регионы.

Литература

1.Близкий, Р. С. Амплификация факторов трансформаций региональных рынков в контексте теории поколений / Р. С. Близкий, Э. А. Диваева // Вестник университета. – 2023. – № 10. – С. 92-104. – DOI 10.26425/1816-4277-2023-10-92-104. – EDN JRXYGL.

2.Строев, В. В. Основные факторы повышения эффективности организации производства наукоёмкой продукции в регионе (на примере Рязанской области) / В. В. Строев, Р. С. Близкий, Э. А. Диваева // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 11-3. – С. 470-484. – DOI 10.17513/vaael.3118. – EDN FNEHPX.

3.Зайцева, Т. Л. Трансформационные процессы в экономике и в системе её информационного обеспечения / Т. Л. Зайцева, Т. М. Рогуленко // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа, контроля и налогообложения : Межвузовский сборник научных трудов и результатов совместных научно-исследовательских проектов, представленных на 7-й Международной научно-практической конференции в Государственном университете управления, Москва, 05 апреля 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 266-272. – EDN BAODIF.

4.Innovative post-industrial development in the age of intellectual machines: experience and perspectives of financing in emerging economies / N. A. Deberdeeva, T. M. Rogulenko, A. V. Bodiako, S. V. Ponomareva // International Journal of Economic Policy in Emerging Economies. – 2024. – Vol. 19, No. 3/4. – P. 393-404. – DOI 10.1504/ijepee.2024.139069. – EDN FLRFTM.

5.Socially-Oriented Approach to Financial Risk Management as the Basis of Support for the SDGs in Entrepreneurship / A. N. Zhilkina, M. V. Karp, T. M. Rogulenko [et al.] // Risks. – 2022. – Vol. 10, No. 2. – DOI 10.3390/risks10020042. – EDN ZVIDDA.

6.Training of the Digital Workforce from Today's Youth: Individualization Versus Standardization / A. V. Bodiako, Y. A. Krupnov, S. V. Ponomareva [et al.] // Education in the Asia-Pacific Region. – 2022. – Vol. 65. – P. 259-265. – DOI 10.1007/978-981-16-9069-3_27. – EDN RISWDS.

7 1.АДЕБАХО, А. (2009) «Туземцы становятся беспокойными», Mail and Guardian, 15 августа. Институт международных отношений, Йоханнесбург.

8. ШАБАЛ,. и Д. ДАЛОЗ, (1999) Африка работает: беспорядок как политический инструмент, Джеймс Керри, Оксфорд. КЛЭПХЕМ, К. (2001) «Меняющийся мир региональной интеграции в Африке» в Клэпхем, К.; Миллс, Г;

9. Морнер, А; и Сидиропулос Э. Региональная интеграция в Южной Африке: сравнительный международный Перспективы, Южноафриканский институт международных отношений, Йоханнесбург.

10. Перспективы улучшения функционирования механизма идентификации информации для целей бухгалтерского и управленческого учета / А. В. Бодяко, С. В. Пономарева, Т. М. Рогуленко // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 2. – № 5(125). – С. 41-46. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.05.02.005. – EDN JMWDBT. 1

11.Сунь, Ч. Безопасность цепочек поставок в условиях цифровизации / Ч. Сунь, Т. М. Рогуленко // Государственное регулирование экономики: политико-экономические аспекты : Сборник научных трудов по материалам 9-й Международной научно-практической конференции, Москва, 21 ноября 2023 года. – Москва: Государственный университет управления, 2024. – С. 147-149. – EDN IFRHAI.

12. Evolution of the Management Accounting System at Various Stages of the Introduction of Innovations in Mechanical Engineering / E. V. Orlov, T. M. Rogulenko, O. A. Smolyakov [et al.] // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – No. 9(75). – P. 35-45. – EDN FQWBZE. 2

13. Перспективы улучшения функционирования механизма идентификации информации для целей бухгалтерского и управленческого учета / А. В. Бодяко, С. В. Пономарева, Т. М. Рогуленко // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 2. – № 5(125). – С. 41-46. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.05.02.005. – EDN JMWDBT. 1

14.Методическое обеспечение расчетной эффективности госзакупок на контрактной основе / Т. М. Рогуленко, А. В. Бодяко, С. В. Пономарева, П. А. Пашков // Финансы: теория и практика. – 2023. – Т. 27, № 5. – С. 18-29. – DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-5-18-29. – EDN WNGJGV.

15.Разработка стратегии развития учета, аудита, налогообложения и финансовой отчетности в условиях глобализации экономики / Т. М. Рогуленко, М. В. Карп, О. А. Агеева [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 252 с. – ISBN 978-5-4365-9466-8. – EDN DRMJMV.

16.Турманов, М. Т. Влияние цифровых технологий на информационный потенциал бухгалтерской (финансовой) отчетности. Часть 1: концепция оценки информационности корпоративной отчетности, модели цифровизации активов, обязательств и их влияние на информационный потенциал отчетности / М. Т. Турманов, Т. М. Рогуленко // Вестник университета. – 2022. – № 7. – С. 129-137. – DOI 10.26425/1816-4277-2022-7-129-137. – EDN HTZDPU.

Regional economic integration as a factor of economic security in Africa

Mohamed Conde, Rogulenko T.M.
GUU

Africa, which is rich in natural resources and also possesses great human potential, is met with a large number of financial appeals, including poverty, disparity, volatility and the link with the export of raw materials. In the context of globalization, as well as the increase in competition in world bazaars, regional financial association is becoming the main condition for providing financial security to African states. Financial security, understood as well as the ability of a country to maintain a stable financial formation, protect its own range of interests, as well as reduce external as well as internal dangers, is directly related to the degree of integration as well as partnership among the states of the region.

The regional financial association in Africa is focused on forming a common financial place, reducing trading barriers, improving infrastructure, as well as improving partnerships in various areas. This note examines the importance of regional financial inclusion, as well as the conditions for financial security in Africa, examines current initiatives, and suggests the way forward.

Keywords**:** Trade, economy, growth, productivity, integration; international trade associations; economic integration.

References

1. Blizkiy, R. S. Amplification of factors of transformation of regional markets in the context of the theory of generations / R. S. Blizkiy, E. A. Divaeva // Bulletin of the University. - 2023. - No. 10. - P. 92-104. - DOI 10.26425 / 1816-4277-2023-10-92-104. - EDN JRXYGL. 2. Stroyev, V. V. The main factors for increasing the efficiency of organizing the production of high-tech products in the region (on the example of the Ryazan region) / V. V. Stroyev, R. S. Blizkiy, E. A. Divaeva // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2023. - No. 11-3. - P. 470-484. - DOI 10.17513 / vaael.3118. – EDN FNEHPX.
3. Zaitseva, T. L. Transformation processes in the economy and in the system of its information support / T. L. Zaitseva, T. M. Rogulenko // Actual problems of accounting, analysis, control and taxation: Interuniversity collection of scientific papers and results of joint research projects presented at the 7th International Scientific and Practical Conference at the State University of Management, Moscow, April 5, 2023. - Moscow: Limited Liability Company "Rusains", 2023. - P. 266-272. - EDN BAODIF.
4. Innovative post-industrial development in the age of intellectual machines: experience and perspectives of financing in emerging economies / N. A. Deberdeeva, T. M. Rogulenko, A. V. Bodiako, S. V. Ponomareva // International Journal of Economic Policy in Emerging Economies. – 2024. – Vol. 19, No. 3/4. – P. 393-404. – DOI 10.1504/ijepee.2024.139069. – EDN FLRFTM.
5.Socially-Oriented Approach to Financial Risk Management as the Basis of Support for the SDGs in Entrepreneurship / A. N. Zhilkina, M. V. Karp, T. M. Rogulenko [et al.] // Risks. – 2022. – Vol. 10, No. 2. – DOI 10.3390/risks10020042. – EDN ZVIDDA.
6.Training the Digital Workforce from Today's Youth: Individualization Versus Standardization / A. V. Bodiako, Y. A. Krupnov, S. V. Ponomareva [et al.] // Education in the Asia-Pacific Region. – 2022. – Vol. 65. – P. 259-265. – DOI 10.1007/978-981-16-9069-3_27. – EDN RISWDS.
7 1.ADEBAJO, A. (2009) “Natives are getting restless”, Mail and Guardian, 15 August. Institute of International Affairs, Johannesburg.
8. SHABAL,. and D. DALOZ, (1999) Africa Works: Disorder as a Policy Tool, James Curry, Oxford. CLAPHAM, K. (2001) "The Changing World of Regional Integration in Africa" in Clapham, K.; Mills, G;
9. Morner, A; and Sidiropoulos, E. Regional Integration in Southern Africa: A Comparative International Perspective, South African Institute of International Affairs, Johannesburg.
10. Prospects for Improving the Functioning of the Information Identification Mechanism for Accounting and Management Accounting Purposes / A. V. Bodyako, S. V. Ponomareva, T. M. Rogulenko // Economy and Management: Problems, Solutions. - 2022. - Vol. 2. - No. 5 (125). - P. 41-46. - DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.05.02.005. - EDN JMWDBT. 1
11. Sun, C. Supply Chain Security in the Context of Digitalization / C. Sun, T. M. Rogulenko // State Regulation of the Economy: Political and Economic Aspects: Collection of Scientific Papers Based on the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference, Moscow, November 21, 2023. - Moscow: State University of Management, 2024. - P. 147-149. - EDN IFRHAI.
12. Evolution of the Management Accounting System at Various Stages of the Introduction of Innovations in Mechanical Engineering / E. V. Orlov, T. M. Rogulenko, O. A. Smolyakov [et al.] // Components of Scientific and Technological Progress. - 2022. - No. 9(75). - P. 35-45. - EDN FQWBZE. 2
13. Prospects for improving the functioning of the information identification mechanism for accounting and management accounting purposes / A. V. Bodyako, S. V. Ponomareva, T. M. Rogulenko // Economy and Management: Problems, Solutions. - 2022. - Vol. 2. - No. 5 (125). - P. 41-46. - DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.05.02.005. - EDN JMWDBT. 1
14. Methodological support for the calculated efficiency of public procurement on a contract basis / T. M. Rogulenko, A. V. Bodyako, S. V. Ponomareva, P. A. Pashkov // Finance: Theory and Practice. - 2023. - Vol. 27, No. 5. - P. 18-29. – DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-5-18-29. – EDN WNGJGV.
15.Development of a strategy for the development of accounting, auditing, taxation and financial reporting in the context of economic globalization / T. M. Rogulenko, M. V. Karp, O. A. Ageeva [et al.]. – Moscow: Rusains Limited Liability Company, 2022. – 252 p. – ISBN 978-5-4365-9466-8. – EDN DRMJMV.
16.Turmanov, M. T. The impact of digital technologies on the information potential of accounting (financial) statements. Part 1: the concept of assessing the information content of corporate reporting, models of digitalization of assets, liabilities and their impact on the information potential of reporting / M. T. Turmanov, T. M. Rogulenko // Bulletin of the University. – 2022. – No. 7. – P. 129-137. – DOI 10.26425/1816-4277-2022-7-129-137. – EDN HTZDPU.

Развитие и оценка эффективности методов стимулирования малого и среднего предпринимательства в странах БРИКС

Погодина Татьяна Витальевна
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансового и инвестиционного менеджмента , Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, pogodina15@yandex.ru

Актуальность статьи обусловлена тем необходимостью повышения роли малого и среднего предпринимательства (МСП) в странах БРИКС и усиления взаимосвязей между ними. Цель исследования – выявление стратегических приоритетов, путей и методов повышения эффективности развития МСП на основе анализа методов стимулирования и оценки их эффективности в странах БРИКС. Объектом исследования выступают МСП России и Бразилии, являющиеся членами БРИКС. Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе разработки и реализации методов стимулирования МСП и оценки их эффективности в странах БРИКС.
Выделены методы стимулирования МСП – финансовые, имущественные, инновационные, материально-технические и информационно-консультационные. Для оценки эффективности метолов стимулирования и поддержки МСП применены методы регрессионного и корреляционного анализа. Среди факторных признаков были выбраны доля МСП в ВВП, доля занятых в МСП, уровень налоговой нагрузки на МСП и государственные расходы на одно МСП. Результативный признак – налоговые поступления от МСП.
Ключевые слова: метолы стимулирования компаний, налоговые поступления от МСП. факторы развития МСП, МСП в России и Бразилии

Введение

Актуальность темы исследования продиктована необходимостью оценки системы стимулирования МСП в странах БРИКС, выявления направлений ее совершенствования и возможностей укрепления взаимосвязей между ними. Также имеет значение оценка финансового, трудового, инвестиционного и научно-технологического вклада отдельных стран в развитие объединения БРИКС, включая стимулирование малого и среднего бизнеса.

Цель исследования – выявление стратегических приоритетов, путей и методов повышения эффективности развития МСП на основе анализа методов стимулирования и оценки их эффективности в странах БРИКС. Исходя из поставленной цели, можно выделить задачи: выявить тенденции, показатели и методы стимулирования развития МСП в России и Бразилии; исследовать методы оценки эффективности поддержки и стимулирования МСП; провести оценку эффективности методов стимулирования МСП в России и Бразилии.

Объектом исследования выступают МСП России и Бразилии, являющиеся членами БРИКС. Данные страны вошли изначально в объединение БРИКС, которое было основано в 2009 г. в рамках работы Петербургского международного экономического форума.

Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе разработки и реализации методов стимулирования МСП и оценки их эффективности в странах БРИКС.

Выделены методы стимулирования МСП со стороны государственных органов – финансовые, имущественные, инновационные, материально-технические и информационно-консультационные. Для оценки эффективности метолов стимулирования и поддержки МСП применены методы системного, динамического, коэффициентного, факторного, регрессионного и корреляционного анализа, проведен расчет частных коэффициентов эластичности.

Тенденции, показатели и методы стимулирования развития МСП в России

Развитие малого и среднего предпринимательства (МСП) является стратегической целью экономики России. Для достижения данной цели разработана система приоритетов, которая варьируется в зависимости от стадии развития МСП. Среди приоритетов государственного регулирования выделяется поддержка начинающих предпринимателей. Данная поддержка особенно актуальна в первые три года жизнедеятельности малого предприятия в связи с необходимостью наработки опыта в ведении бизнеса, правильного распределения ресурсов, поиска партнеров и контрагентов. Следующим приоритетом выступает поддержка растущих МСП. Для таким МСП актуальна государственная поддержка в форме расширения возможностей в получении льготных кредитов, обеспечения доступа к производственной инфраструктуре и стимулирования устойчивого долгосрочного спроса на продукцию.

В Российской Федерации реализуется федеральный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», нацеленный на опережающее развитие МСП по сравнению с экономикой страны в целом. В соответствии с вышеназванным федеральным проектом рост реального роста дохода на одного работника субъекта малого и среднего предпринимательства должен превышать в 1,2 раза рост валового внутреннего продукта России [1].

Необходимость оценки эффективности методов стимулирования деятельности МСП возникла наряду с признанием важности планирования и прогнозирования результатов финансово-хозяйственной деятельности отраслей, регионов и объединений стран. Необходимо оценить накопленный опыт поддержки МСП для его последующего возможного использования в других странах БРИКС Со второй половины 20 века активизировались вопросы, связанные с оценкой эффективности бюджетных ассигнований и инвестиций по различным направлениям в соответствии с приоритетными государственными целями развития. Основные показатели развития МСП в России за 2021-2023 гг. представлены в таблице 1.

Следовательно, численность работников, сальдированный финансовый результат и рентабельность проданных товаров малых предприятий гораздо больше, чем средних предприятий. В то же время, у средних предприятий выше среднемесячная заработная плата и рентабельность активов.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета 2025 года. Тема прикладной научно-исследовательской работы «Теоретико-методологические основы стимулирования деятельности малого и среднего предпринимательства в странах БРИКС».

Таблица 1
Основные экономические показатели деятельности МСП в России в 2021-2023 гг..

Показатели	Малые предприятия			Средние предприятия		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Средняя численность работников, тыс. чел.	10 652,4	10 587,1	10 772,6	1 599,7	1 678, 5	1 696,9
Оборот предприятий, млрд руб.	57 197,2	60 946,7	67 024,6	12 094,6	12 564,3	14 891,3
Среднемесячная начисленная заработная плата работников, руб.	37 743	42 293	49 654	54 627	63 833	73 775
Сальдированный финансовый результат, млрд руб.	5 242,4	6 012,6	11 598,6	886,8	1 122,5	1 315,1
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), процентов	8,3	9,5	13,0	8,1	9,7	9,9
Рентабельность активов предприятий, процентов	3,4	5,4	8,4	7,3	8,2	8,5

Источник: Разработано автором с использованием [2]

В целом оборот малых предприятий в 4,5 раза превышает оборот средних предприятий и в среднем за год возрастает на 8 %. Отметим, что сальдированный финансовый результат растет малых предприятий более быстрыми темпами – 48 % в год. У средних предприятий оборот в среднем за год увеличивается на 11 %, а сальдированный финансовый результат на 21 %. В целом финансовое положение как малых, так и средних предприятий улучшается, что является положительной тенденцией.

Стимулирование деятельности МСП является важнейшим направлением деятельности государственных органов. В первоочередном порядке государство ориентирует свою деятельность на снижение финансовых рисков для предпринимателей, формирование предпринимательской инфраструктуры и содействие формированию инновационно-технологического тренда предпринимательской деятельности. Ресурсный недостаток и финансовая необеспеченность вынуждает государство поддерживать МСП по следующим ключевым направлениям: финансовому; материально-техническому; имущественному; информационному; инновационному. В большей степени в России распространены меры финансовой и информационно-консультационной поддержки. В меньшей степени реализуется инструментарий инновационной поддержки и стимулирования МСП [3].

Более подробно меры стимулирования МСП в России в рамках выделенных направлений представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. – Направления государственной поддержки и стимулирования МСП в России.
Источник: разработано автором с использованием [4].

В последние годы со стороны российских государственных органов власти активно реализуются направления информационно-консультационной поддержки, поддержки аграриев. В то же время, недостаточно мер инновационно-технологической поддержки. Следовательно, для дальнейшего развития МСП в России целесообразно усилить государственную поддержку в сфере стимулирования развития экспорта и инноваций. активизация инновационной деятельности дона осуществляться не только в крупных компаниях. Малый и средний бизнес также должен осуществлять реализацию продуктовых и технологических новшеств.

Тенденции, показатели и методы стимулирования развития МСП в Бразилии

Еще одной страной- членом БРИКС является Бразилия, которая расположена в Латинской Америке. В контексте глобальной экономики Бразилия занимает видное место в блоке БРИКС и Латинской Америке, демонстрируя многопрофильную экономику со значительным вкладом сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности и сферы услуг. Несмотря на различные проблемы, экономическая деятельность Бразилии демонстрирует устойчивость и потенциал для будущего роста, подкрепленные статусом сырьевой сверхдержавы и стратегическими инициативами, направленными на налоговое и денежно-кредитное регулирование.

Для понимания общей экономической ситуации в стране рассмотрим динамику ВВП Бразилии за последние 10 лет (рисунок 2).

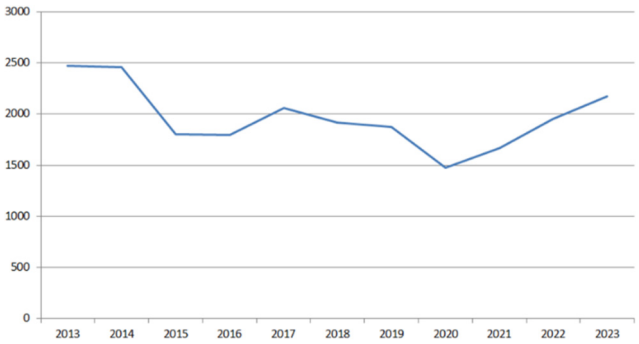


Рисунок 2. - Динамика ВВП Бразилии за 2013 - 2023 гг., в млрд долл. США
Источник: Всемирный банк [Электронный ресурс]. URL:https://data.worldbank.org/country [5]

В 2015 г. произошёл резкий спад ВВП из-за товарного и внутриполитического кризиса, а также роста инфляции, вынудившего предприятия урезать расходы и сокращать рабочие места. После социально-экономического подъёма в стране начался серьёзный кризис: любая экономическая политика имеет и последствия, и пределы своего применения. Так, внутренняя обрабатывающая промышленность Бразилии не успевала расти теми же темпами, что и потребление, и не могла конкурировать со сравнительно дешевыми импортными товарами, что в итоге привело к тому, что экспорт Бразилии стал состоять преимущественно из продукции первичного сектора (соя, мясо, нефть, руды). Падение цен на экспортные биржевые товары Бразилии в 2014 году более, чем на 30% стало тяжелейшим внешним шоком для экономики. Кроме того, финансирование социальных программ и некоторых неудачных экономических реформ, которое страна могла себе позволить в 00-ых, стало затруднительным в изменившихся макроэкономических условиях. Это, в сочетании с подготовкой к международным спортивным мероприятиям (Кубка Конфедераций 2013 года, Чемпионата мира по футболу 2014 года и Летней Олимпиады 2016 года)

Вместо использования термина "малые и средние предприятия", в Бразилии используется термин "малые и микропредприятия" (МСП). В Бразилии нет единого определения МСП. В соответствии с общим законом о микро- и малых предприятиях ("Lei Complementar № 123/6"), пороговым показателем для определения того, является ли предприятие микро- или малым, является годовой оборот. Бразильский институт географии и статистики (IBGE) использует еще одну классификацию по количеству занятых в бизнесе. Средние предприятия в Бразилии не выделяются и система стимулирования по отношению к ним не определяется.

Для поддержки МСП в 1972 г. Правительством Бразилии была учреждена служба поддержки малых и средних предприятий (SEBRAE), которая реализует поддержку МСП несколькими способами

Во-первых, осуществляется консультационная поддержка граждан – потенциальных и действующих предпринимателей. Бразильская служба поддержки малых и средних предприятий проводит образовательные курсы, чтобы повысить компетенции участников малого бизнеса.

Во-вторых, SEBRAE разработала программу PAPPE, в рамках которой малым и средним предприятиям предоставляются гранты на проведение научных исследований. Это положительно влияет на инновационную активность компаний, которая составила более 68 % к 2023 г. Две из трех компаний с численностью работников 100 человек и более внедрили новый или усовершенствованный продукт, бизнес-процесс или бизнес-функцию. Благодаря технической поддержке со стороны государства, налоговому и кредитному стимулированию. Снижению бюрократических барьеров Бразилии удалось создать основу для динамичного инновационного развития.

В-третьих, на основе развития инновационного потенциала Бразильское Правительство стимулирует экспортный потенциал страны. На базе SEBRAE была учреждена Программа поддержки малых предприятий, ориентированных на экспорт (O Proger Exportação), которая предназначена для финансирования товаров и мероприятий по продвижению экспорта, включая расходы на поездки для участия в коммерческих мероприятиях, покупку авиабилетов, проживание, трансферы, перевозку багажа, аренду физических площадей, установку и настройку стенда, производство рекламных материалов.

В-четвертых, обучение предпринимателей организуется через крупнейшие бразильские телеканалы, такие как Pequenas Empresas, Grandes Negócios, личный канал SEBRAE. Также с использованием Интернета и радио субъекты МСП могут получить информацию об изменениях рыночной конъюнктуры, законодательства и законодательной базы в предпринимательстве, новых программах поддержки бизнеса.

В-пятых, SEBRAE является своеобразной площадкой для организации встреч новых участников МСП с потенциальными поставщиками, получения возможности принять участие в деловых ярмарках и выставках.

Стимулирование МСП в Бразилии осуществляется и со стороны Национального банка экономического и социального развития (BNDES), который предоставляет заемные средства предприятиям малого и среднего бизнеса и бразильским экспортерам, обеспечивая долгосрочное финансирование значимых для экономики страны предприятий. BNDES способствует расширению, модернизации и восстановлению производственных мощностей и конкурентоспособности национальных компаний, включая МСП.

В 2015 – 2016 гг. расходы на МСП составили около 30 % от общих расходов BNDES, а к 2020 г. эта доля достигла 52%. Для улучшения доступа МСП к кредитным средствам, BNDES запустила цифровую платформу для предоставления информации о кредитных линиях. На основе данной информации МСП могут подавать заявки на бизнес-кредиты. Впоследствии заявки на получение кредита перенаправляются в аккредитованные банки и финансовые учреждения, включая компании, занимающиеся финансовыми технологиями. Деятельность BNDES позволила небольшим финансовым учреждениям подавать заявки на кредитные линии для малого и среднего бизнеса и использовать их [7].

В 2020 г. BNDES оказала помощь почти 466 000 компаниям, в которых занято более 10 миллионов человек. Из этого общего числа наибольшая часть ресурсов была направлена на поддержку МСП. Выплаты BNDES МСП возросли на 27 % по сравнению с предыдущим годом [7]. Данные ресурсы были эффективно использованы компаниями, увеличив налоговые поступления в бюджет, повысив долю инновационно активных компаний в секторе МСП.

Финансовые продукты для МСП включают доступ к финансированию и кредитованию через банки с государственным участием, предоставление кредитных линий и продуктов, предоставление информации и возможности подачи заявок на бизнес-кредиты на базе действующей цифровой платформы Canal MPME [8].

Таким образом, существуют разные формы поддержки и стимулирования МСП в Бразилии, которые включают такие важные направления, как консультационное сопровождение, стимулирование инновационной деятельности и экспорта, финансовое обеспечение. Существующая система поддержки и стимулирования МСП способствует повышению его роли в экономическом развитии страны, обеспечению занятости трудоспособной части населения, укреплению международного сотрудничества и расширению экспортного потенциала страны. Общая структура стимулирования МСП представлена на рисунке 3.

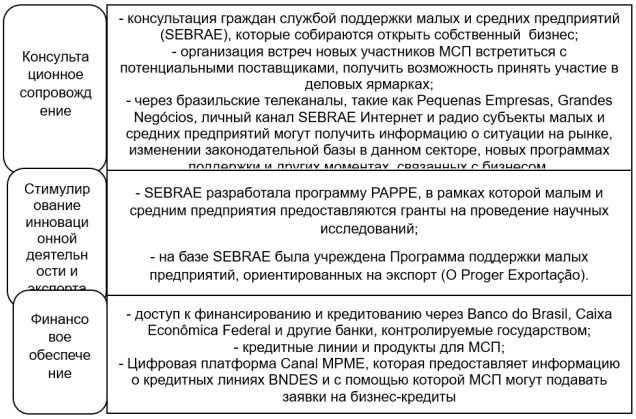


Рисунок 3. - Направления государственной поддержки и стимулирования МСП в Бразилии
Источник: Разработано автором с использованием [8]

Таким образом, в Бразилии в отличие от России акцент сделан на стимулирование инновационной деятельности и содействие экспорту МСП.

Оценка эффективности методов стимулирования МСП в России и Бразилии

Исследуем более подробно подходы к оценке эффективности мер поддержки и стимулирования МСП, которые используются в России и странах БРИКС. Данные методы учитывают эффекты от стимулирования деятельности МСП и их соотношение с дополнительными издержками, а также сравнительную оценку по уровню достижения намеченных целей разными странами БРИКС (таблица 2).

Таблица 2
Методы оценки эффективности поддержки и стимулирования МСП

№	Метод	Авторы	Характеристика
1	«издержки-выгоды»	К. Вейсс, М. Скривен	Оцениваются полные издержки и выгоды от стимулирования МСП с учетом временного фактора и рассчитываются чистые выгоды в долгосрочном и краткосрочном периодах.
2	анализ издержек и результативности	М. Пэттон	Оценивается совокупный результат на единицу полных издержек, связанных со стимулированием МСП. Особенность метода заключается отсутствие необходимости денежного выражения выгоды или социального результата.
3	интегральная (рейтинговая) оценка	М. Афанасьев, И. Криворогов	Суммируются относительные показатели с учетом весовых значений, позволяющих определить интегральную оценку. Предложена шкала направлений оценки, в которой ключевыми являются показатели оценки достижения намеченных целей и выполнения поставленных задач.
4	суммирование социального, экономического и экологического эффектов	Б. Минин, В. Родин, В. Серебрянников, А. Терехов, Р. Тихонов	Предлагается суммировать социальный, экономический и экологический эффекты. Расчет эффективности проводится на основе сопоставления суммарного эффекта к общим затратам на разработку и реализацию государственных программ.
5	мониторинг регулирующего воздействия (Россия)	-	Процедура мониторинга, а также порядок его внедрения закреплены за Минэкономразвитием. Рассчитываются относительные показатели на основе соотношения фактического к планируемому значению мероприятия государственной поддержки МСП
6	учет доходов будущих периодов	В. Коссов, В. Лившиц, А. Шахназаров	Основан на расчете чистого дисконтированного дохода (ЧДД), накопленного за расчетный период, который должен принимать положительное значение. Дополнительно рассчитывается внутренняя норма рентабельности, индекс доходности и срок окупаемости.

Источник: Разработано автором с использованием [9, 10]

Таким образом, практика оценки методов поддержки и стимулирования МСП, оценки эффективности реализации государственных программ

насчитывает ограниченное количество методов, дополняющих частично друг друга. В то же время, есть очевидные ограничения в их применении для стран БРИКС.

Во-первых, ни в одном из методов не учитываются инновационные эффекты и меры, связанные с поддержкой экспорта МСП.

Во-вторых, методы должны включать универсальную систему показателей, позволяющих количественно оценить результаты поддержки и стимулирования МСП в странах БРИКС.

В-третьих, методы должны быть ориентированы не только на мониторинг и контроль, но и прогнозирование оценки эффективности и результативности поддержки и стимулирования МСП в разных странах БРИКС.

В-четвертых, методы должны позволять осуществлять сравнение эффективности мер государственной поддержки и стимулирования МСП в странах БРИКС с четким выделением, сильных и слабых сторон.

В качестве методики оценки эффективности методов стимулирования деятельности МСП выбран множественный регрессионный анализ, позволяющий оценить направление и силу влияния различных факторных признаков. Рассмотрим показатели, которые мы будем использовать для оценки эффективности методов стимулирования МСП и степени влияния различных факторов на результативный показатель – величину налоговых поступлений от МСП. Результаты эмпирического анализа представим на примере России и Бразилии в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные для оценки эффективности методов стимулирования деятельности МСП в России и Бразилии за 2019-2023 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Россия					
Налоговые поступления от МСП, трлн. руб.	5,2	5,4	6,4	7,3	9,1
Доля МСП в ВВП, %	20,72	20,81	20,57	21,01	21,70
Доля занятых в МСП	31,90	33,00	36,10	39,10	4,70
Налоговая нагрузка, %	6,52	6,32	6,10	6,03	6,51
Государственные расходы на 1 МСП, тыс. руб.	5,301	4,703	10,292	12,427	11,022
Бразилия					
Налоговые поступления от МСП, млрд. долл.	64,0	48,9	61,2	75,9	85,0
Доля МСП в ВВП, %	25,0	26,0	26,0	26,5	27,0
Доля занятых в МСП	76,6	74,2	75,5	75,0	75,5
Налоговая нагрузка, %	35,0	35,0	34,0	34,7	35,0
Государственные расходы на 1 МСП, долл.	1010	1293	1324	1448	1567

Источник: разработано автором с использованием [11, 12]

Таким образом, в Бразилии уровень совокупных государственных расходов невысок и в 2019-2923 гг. колебался от 31,8 % до 35,0 % к ВВП. Поэтому и МСП финансируются незначительно. Налоговые поступления в бюджет в этот же период в процентах к ВВП составляли 12,7 % - 15 %.

В целом, налоговые поступления в бюджет от МСП имеют неустойчивую тенденцию к росту. Доля занятых в МСП также имеет циклический характер.

Уравнение регрессии построим на основе оценки взаимосвязи между следующими факторными признаками:

X1 – доля МСП в ВВП в процентах.

X2 – доля занятых в МСП в процентах;

X3 – налоговая нагрузка в процентах.

X4 – расходы бюджета на 1 МСП в долл.

Результативным признаком У также является сумма уплаченных налогов МСП в млрд. долл.

По результатам проведенного экономико-математического анализа получили следующие уравнения регрессии:

Россия: $Y = - 5.493 - 0.5084X_1 + 0.4249X_2 + 1.2021X_3 - 0.03127X_4$ (1)

Бразилия: $Y = - 428.6963 - 58.2164X1 + 16.8299X2 + 10.3115X3 + 0.2951X4$ (2)

Интерпретация коэффициентов регрессии по России. Константа оценивает агрегированное влияние прочих факторов на результат Y и означает, что Y при отсутствии влияния выделенных четырех факторов составляет минус 5,493 трлн. руб. Положительное влияние на величину налоговых поступлений от МСП оказывают факторы доли занятых в МСП и уровень налоговой нагрузки. В то же время два фактора (доля МСП в ВВП и государственные расходы на одно МСП) оказывают отрицательное влияние на величину налоговых поступлений.

Интерпретируем коэффициенты регрессии п Бразилии. Константа показывает, что влияние прочих факторов, не учтенных в модели, оценивает величину налоговых поступлений в бюджет на уровне минус 428,7 млрд. долл. Влияние факторных признаков следующее:

- с увеличением доли МСП в ВВП на 1 % налоговые поступления в бюджет снижаются на 58,2 млрд. долл.;

- с увеличением доли занятых в МСП на 1 % налоговые поступления возрастают на 16,830 млрд. долл.;

- рост налоговой нагрузки на 1 % увеличивает налоговые поступления на 10.312 млрд. долл.;

- рост бюджетных расходов на 1 МСП на 1 долл. ведет к росту налоговых поступлений от предпринимателей на 0,2951 млрд. долл.

Следовательно, в данной модели три фактора оказывают положительное влияние на налоговые поступления от МСП (доля занятых в МСП, уровень налоговой нагрузки и бюджетные расходы на 1 МСП), а один фактор – отрицательное влияние (доля МСП в ВВП). Отсюда логично, что государственным органам Бразилии целесообразно увеличивать расходы на МСП, что также положительно влияет на рост налоговых поступлений от МСП. Финансовая поддержка оказывает значительное влияния на развитие МСП. Это будет стимулировать рост доли занятых в МСП Бразилии.

Безвозмездная государственная финансовая поддержка может дополняться льготными кредитами, чтобы стимулировать предпринимателей к повышению эффективности деятельности.

Для проведения более глубокого факторного анализа, рассчитаем и оценим частные коэффициенты эластичности и представим их в таблице 4.

Таблица 4

Частные коэффициенты эластичности и их влияние на величину налоговых поступлений от МСП

Факторные признаки	Страна	
	Россия	Бразилия
Доля МСП в ВВП в процентах (X1)	- 1.595	- 22.678
Доля занятых в МСП в процентах (X2)	2.326	18.88
Налоговая нагрузка на МСП в процентах (X3)	1.133	5.347
Государственные расходы на одно МСП (тыс. руб. (X4)	- 0.0409	5.851*

** - долл.*

Источник: рассчитано автором

Высокие значения (более единицы) частного коэффициента эластичности являются свидетельством сильного влияния факторных признаков на результативный показатель. Для Бразилии существенное влияние оказывают все четыре исследованных факторных признака. Для России – три факторных признака за исключением государственных расходов на одно МСП. Следовательно, все выделенные признаки являются значимыми и существенными для оценки эффективности методов стимулирования МСП. Выделенные факторы имеют прямое и обратное влияние. Пря этом, в Бразилии государственные расходы на одно МСП имеет прямое, а в России – обратное влияние.

Заключение

Анализ развития и методов стимулирования МСП в России и Бразилии показал наличие общих черт и специфических особенностей. В обеих странах активно используется финансовая и консультационная поддержка. В то же время в Бразилии активно реализуются методы поддержки экспорта, которые в России практически отсутствуют. Следует также отметить высокое и положительное влияние бюджетных расходов на поддержку МСП в Бразилии. В России это влияние незначительное и несущественное. Опыт Бразилии требует тщательного изучения и использования для внедрения в российскую практику стимулирования МСП. Для России более целесообразным представляется расширение доступа МСП к кредитным ресурсам с низкой стоимостью капитала. Прямые бюджетные субсидии не оказывают существенного влияния на развитие МСП и более того, имеют обратную связь с величиной налоговых поступлений в российский бюджет.

Литература

1. Федеральный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы»: Электронный ресурс: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/fp_maloe_i_srednee_predprinimatelstvo_i_podderzhka_individualnoy_predprinimatelskoy_iniciativy/?ysclid=m912ysoj8e540328751

2. Росстат: Малое и среднее предпринимательство в России. - https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13223

3. Прыгунова М.И., Никифорова Э.Г. Ретроспективный анализ деятельности основных органов государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в России. Менеджмент в России и за рубежом. - 2018. - № 5. - С. 28-36.

4. Меры поддержки бизнеса | Портал государственных услуг Российской Федерации. - https://www.gosuslugi.ru/life/details/business_support_measures

5. Всемирный банк [Электронный ресурс]. URL:https://data.worldbank.org/country

6. SEBRAE Официальный сайт. - Режим доступа: www.sebrae.com.br

7. Brazilian Development Bank (BNDES). Официальный сайт. - Режим доступа: https://ri.bndes.gov.br/en/

8. Кожеватова А. С. Перспективы развития малого и среднего бизнеса в Бразилии [Электронный ресурс]. URL: http://edrj.ru/article/02-04-23.

9. Захаров К. Е. Оценка эффективности бюджетных целевых программ в реализации государственного финансового контроля // Финансовый журнал. - 2010. - № 3 (5). - С. 117-126.

10. Прыгунова М. И. Оценка эффективности региональных мер государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства (на примере Республики Татарстан): Диссертация на соискание ученой степени канд. экон. наук. Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика) . – Казань, 2019. - С. 30-33.

11. Государственные расходы | Бразилия. Данные по годам.: https://statbase.ru/data/bra-givernment-expense-share-of-gdp/

12. Налоговые поступления | Бразилия. Данные по годам. https://statbase.ru/data/bra-tax-revenue/

Development and evaluation of the effectiveness of methods for stimulating small and medium-sized enterprises in the BRICS countries

Pogodina T.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The relevance of the article is due to the need to enhance the role of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the BRICS countries and strengthen the interrelationships between them. The purpose of the study is to identify strategic priorities, ways and methods of increasing the effectiveness of SME development based on the analysis of incentive methods and assessment of their effectiveness in the BRICS countries. The object of the study is the SMEs of Russia and Brazil, which are members of the BRICS. The subject of the study is the economic relations that arise in the process of developing and implementing methods to stimulate SMEs and evaluate their effectiveness in the BRICS countries.

The methods of stimulating SMEs are identified – financial, property, innovative, logistical, and information consulting. Regression and correlation analysis methods were used to assess the effectiveness of incentive and support metrics for SMEs. The share of SMEs in GDP, the share of employment in SMEs, the level of tax burden on SMEs and government spending per SME were selected among the factor features. An effective indicator is tax revenues from SMEs.

Keywords: incentives for companies, tax revenues from SMEs. factors of SME development, Russian and Brazilian SMEs

References

1. Federal project "Small and medium entrepreneurship and support for individual entrepreneurial initiative": Electronic resource: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/fp_maloe_i_srednee_predprinimatelstvo_i_podderzhka_individualnoy_predprinimatelskoy_iniciativy/?ysclid=m912ysoj8e540328751

2. Rosstat: Small and medium entrepreneurship in Russia. - https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13223

3. Prygunova M.I., Nikiforova E.G. Retrospective analysis of the activities of the main bodies of state support for small and medium entrepreneurship in Russia. Management in Russia and abroad. - 2018. - No. 5. - P. 28-36.

4. Business support measures | Portal of public services of the Russian Federation. - https://www.gosuslugi.ru/life/details/business_support_measures

5. World Bank [Electronic resource]. URL: https://data.worldbank.org/country

6. SEBRAE Official website. - Access mode: www.sebrae.com.br

7. Brazilian Development Bank (BNDES). Official website. - Access mode: https://ri.bndes.gov.br/en/

8. Kozhevatova A. S. Prospects for the development of small and medium-sized businesses in Brazil [Electronic resource]. URL: http://edrj.ru/article/02-04-23.

9. Zakharov K. E. Evaluation of the effectiveness of budget target programs in the implementation of state financial control // Financial Journal. - 2010. - No. 3 (5). - P. 117-126.

10. Prygunova M. I. Evaluation of the effectiveness of regional measures of state support for small and medium-sized businesses (on the example of the Republic of Tatarstan): Dissertation for the degree of Cand. sciences (Econ.). Specialty 08.00.05 - Economics and management of the national economy (regional economy) . - Kazan, 2019. - P. 30-33.

11. Government spending | Brazil. Data by year.: https://statbase.ru/data/bra-givernment-expense-share-of-gdp/

12. Tax revenues | Brazil. Data by year. https://statbase.ru/data/bra-tax-revenue/

Анализ важности и производительности стратегий управления кризисом малого строительного бизнеса Таиланда в период пандемии COVID-19

Стрелец Ксения Игоревна
К.т.н., доцент, доцент ВШПГиДС, ИСи, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, kstrelets@mail.ru

Хазар Висам Малик
Магистрант, Инженерно-строительный институт, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), hazar.v@edu.spbstu.ru

Пандемия COVID-19 спровоцировала глобальный экономический кризис, оказавший глубокое влияние на здоровье людей и представивший значительные операционные вызовы для бизнеса и организаций по всему миру. Строительная отрасль, в частности, была сильно затронута негативными последствиями пандемии. Экономический спад, связанный с пандемией, характеризуется замедлением роста, высоким уровнем безработицы, нарушениями в цепочках поставок, влияющими на доступность строительных материалов, и сокращением инвестиций. Однако пандемия COVID-19 подчеркнула необходимость того, чтобы участники отрасли решили краткосрочные и долгосрочные рыночные проблемы. В этом исследовании использован метод анализа важности и производительности (IPA) для оценки восприятия респондентами 12 стратегий, идентифицированных в литературных обзорах. Каждая стратегия была оценена с помощью анкеты по пятибалльной шкале Ликерта по важности и производительности. Результаты показали, что увеличение продолжительности новых проектов попадает в квадрант "Сосредоточиться здесь", который является наиболее важной и производительной стратегией, которую нужно улучшить в первую очередь, включая необходимость дальнейших усилий по улучшению для малых строительных компаний Таиланда.

Ключевые слова: Пандемия COVID-19, Анализ важности и производительности (IPA), Стратегии, Малые строительные компании Таиланда

Введение

Пандемия коронавируса, в частности COVID-19, серьезно затормозила рост мировой экономики (Alsharef et al., 2021), и ее беспрецедентное воздействие отразилось на всей социальной структуре, вызвав значительные перебои в работе бизнеса и организаций. Строительная отрасль, уже сталкивающаяся с множеством проблем, оказалась особенно уязвимой к разрушительным последствиям (Ogunnusi et al., 2020). Строительная отрасль особенно уязвима, поскольку COVID-19 вызвал снижение экономического роста (Iqba et al., 2021), экономический спад, характеризующийся замедлением роста, высоким уровнем безработицы, нарушениями в цепочках поставок, влияющими на доступность строительных материалов, и сокращением инвестиций (Bsisu K.A.D., 2020). Эта сложная ситуация может привести к нехватке доходов, что помешает некоторым государствам выполнить свои непосредственные финансовые обязательства. Кроме того, рост отрасли замедлился до 2,2 процента, в основном из-за нарушений, вызванных пандемией COVID-19. Малые Малые строительные компании играют все более важную роль в улучшении общей производительности строительных отраслей по всему миру (Lu et al., 2008). В докладе Болтона (1971) малый строительный бизнес был определен как либо маленькая доля большого рынка, либо большая доля малого рынка (Storey, 1982). Между тем малые строительные компании часто сталкиваются с проблемами, связанными с управленческими/административными навыками, маркетинговым опытом, доступом к финансированию и нехваткой технических специалистов (Osathanunkul, 2010). Пандемия COVID-19 оказала значительное прямое и косвенное негативное воздействие на малые строительные компании Таиланда, выявив заметный недостаток готовности к управлению кризисами. Однако кризис также подчеркнул необходимость того, чтобы заинтересованные стороны отрасли решили краткосрочные и долгосрочные проблемы, включая разработку моделей анализа важности и производительности (IPA), адаптированных к стратегиям управления кризисами для малых строительных компаний Таиланда. В настоящее время отсутствует четко определенная модель, которая могла бы направлять эти компании в формулировании эффективных стратегий решения проблем, связанных с пандемией. Для устранения этого пробела в исследовании данное исследование направлено на разработку практических рекомендаций для смягчения воздействия пандемии, включая исследование стратегий, применяемых малыми строительными компаниями Таиланда в период пандемии.

Обзор литературы

Влияние пандемии COVID-19 на строительную отрасль Таиланда

Для Таиланда темпы роста валового внутреннего продукта (ВВП), как сообщают Всемирный банк и Организация Объединенных Наций в 2020 году, резко снизились с 2,11% до -6,07% и с 2,3% до -6,1% соответственно. Даже до пандемии COVID-19 строительная отрасль Таиланда играла важную роль в национальной экономике, внося в среднем 8,1% в валовой внутренний продукт (ВВП) с 2012 по 2021 годы (NESDC) (Haemoon Oh, 2001). Учитывая тесные связи этого сектора с строительными материалами и недвижимостью, любое нарушение его работы неизбежно приведет к цепным последствиям по всей экономике, особенно сказываясь на занятости, графиках проектов и общей экономической стабильности. Пандемия COVID-19 подчеркнула уязвимость строительной отрасли и её взаимосвязь с другими важными экономическими секторами, выявив далеко идущие последствия нарушений в этом ключевом секторе.

Анализ важности и производительности (IPA)

Анализ важности и производительности (IPA) — это универсальный инструмент с широким спектром применения в различных областях. Это простая, но эффективная техника для выявления атрибутов продукта или услуги, которые требуют улучшения или могут потенциально привести к экономии затрат без ущерба для качества (Nicholls et al., 2019), включая способность представлять стратегии и рекомендации вместе с данными (Abalo, Varela и Manzano, 2007). Более того, инструмент IPA не только приоритизирует атрибуты, требующие улучшения, но также служит руководством для стратегического развития (Slack, 1994). Модель IPA использует

двумерную структуру для оценки производительности и важности. Производительность отображается по горизонтальной оси x, а важность — по вертикальной оси y, что создает четыре отдельных квадранта для анализа: "Сосредоточиться здесь", "Продолжайте в том же духе", "Низкий приоритет" и "Возможно, слишком много усилий". Эти квадранты используются для предоставления целевых рекомендаций для малых строительных компаний, различая их специфические характеристики и проблемы (Slack, 1994), как показано ниже:

- **Квадрант I (Высокая важность, низкая производительность): Сосредоточиться здесь** Атрибуты в этом квадранте требуют немедленного внимания и значительных улучшений. Это критические области, где производительность отстает от ожиданий, и их решение должно быть в приоритете.
- **Квадрант II (Высокая важность, высокая производительность): Продолжайте в том же духе** Эти атрибуты представляют собой сильные стороны организации и области совершенства. Необходимо сохранять внимание к этим критическим факторам, чтобы обеспечить дальнейший успех и удовлетворенность клиентов.
- **Квадрант III (Низкая важность, низкая производительность): Низкий приоритет** Атрибуты в этом квадранте в настоящее время не являются необходимыми для успеха и не представляют собой неотложные проблемы. Ресурсы не должны быть вложены в эти области, если только ситуация не изменится.
- **Квадрант IV (Низкая важность, высокая производительность): Возможно, слишком много усилий** Несмотря на хорошее выполнение, эти атрибуты могут не быть критически важными для общего успеха. Рассмотрите возможность перераспределения ресурсов с этих областей для решения более срочных потребностей или возможностей, выявленных в других квадрантах.



***Рис. 1**. Карта важности и производительности, разработанная Мартиллой и Джеймсом (1977).*

Методология и сбор данных

Анкета была использована в качестве инструмента исследования для оценки точек зрения инженеров проектов, менеджеров проектов и директоров проектов, имеющих опыт работы от 11 до 15 лет и непосредственно участвующих в малых строительных компаниях в Бангкоке и прилегающих районах, стоимость проектов которых составляет менее 100 миллионов бат. В этом исследовании использовалась пятибалльная шкала Ликерта для количественной оценки воспринимаемой важности (1 = очень неважно до 5 = очень важно) и производительности (1 = очень неудовлетворен до 5 = очень удовлетворен), присваиваемых каждой стратегии. В общей сложности было выделено 12 пунктов из литературного обзора. Сбор данных следовал структурированной последовательности, начиная с запроса о стратегиях участников, затем переходя к оценке IPA, далее к вопросам с закрытым типом, и завершив сбором демографических данных. Характеристики респондентов анкеты были собраны от 67 участников, заполнивших анкету; 58 из них мужчины и 9 женщин; большинство респондентов — мужчины в возрасте от 31 до 40 лет, что составляет 86,57% и 92,54%. Большинство строительных проектов — это кондоминиумы, что составляет 67,16%. Сетка IPA для надежности и значимости была надежно установлена через обширное тестирование (Skok, Kophamel, и Richardson, 2001). Кроме того, был проведен квотный опрос с использованием анкеты с 16 января по 2 февраля 2024 года.

Обсуждение результатов

Согласно собранным данным, результаты представлены в двух разделах, как указано ниже:

- Анализ рейтинга стратегий.
- Графическое представление стратегий на сетке IPA.

Анализ рейтинга стратегий

Таблица 1 представляет 9 наиболее важных стратегий с точки зрения респондентов. В результате, в рейтинге наибольшую важность и производительность получили следующие стратегии: обучение сотрудников управлению стрессом (IMID3/USID3), внедрение мер безопасности (IMID1/USID1), внедрение технологий для сокращения времени и повышения эффективности работы (IMPR1/USPR1), подача заявок на финансовую поддержку от правительства (IMPR3/USPR3), оценка риска повторного вспышки перед принятием новых проектов (IMFB2/USFB2) и создание гибкости в рабочем времени (IMID2/USID2). Эти стратегии были признаны наиболее важными и эффективными, и респонденты применяют их в своих строительных компаниях.

Таблица 1

Топ-9 стратегий важности и производительности для малых строительных компаний.

Код позиции	Стратегии	Рейтинг важности	Среднее значение важности	Рейтинг производительности	Среднее значение производительности
IMID1/ USID1	Внедрение мер безопасности	4.64	2	4.51	2
IMID2/ USID2	Создание гибкости в рабочем времени	4.45	5	4.40	5
IMID3/ USID3	Обучение сотрудников управлению стрессом	4.66	1	4.60	1
IMID4/ USID4	Обеспечение знаний и понимания о пандемии	4.42	7	4.39	6
IMPR1/ USPR1	Внедрение технологий для сокращения времени и повышения эффективности работы	4.49	3	4.51	2
IMPR2/ USPR2	Поддержка коммуникационных систем для облегчения работы	4.37	9	4.34	8
IMPR3/ USPR3	Подача заявок на финансовую поддержку от правительства	4.46	4	4.43	4
IMPR4/ USPR4	Займы от финансовых учреждений	4.39	8	4.34	8
IMFB1/ USFB1	Увеличение продолжительности новых проектов	4.43	6	4.46	3
IMFB2/ USFB2	Оценка риска повторной вспышки перед принятием новых проектов	4.46	4	4.36	7
IMFB3/ USFB3	Оценка готовности организации как корпоративного капитала	4.37	9	4.31	9
IMFB4/ USFB4	Создание планов на случай чрезвычайных ситуаций для решения потенциальных кризисов	4.37	9	4.36	7

Графическое отображение стратегий на сетке IPA.

Сетка IPA разделена на четыре квадранта на основе средних значений важности (4,46) и производительности (4,42). Квадрант I, помеченный как "Сосредоточиться здесь", выделяет атрибуты, которые считаются заинтересованными сторонами высоко важными, но при этом их производительность оценивается как ниже среднего. Таким образом, этот квадрант представляет собой области, где наибольшие усилия должны быть направлены на улучшение. Один атрибут попадает в этот квадрант:

- Увеличение продолжительности новых проектов (IMFB1/USFB1).

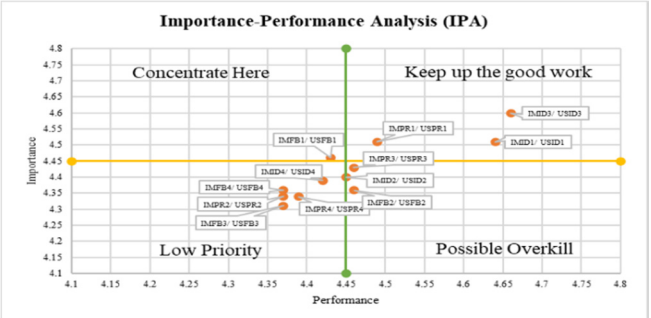


***Рис. 2**. Взаимосвязь между важностью и производительностью стратегий.*

Стратегии, такие как внедрение мер безопасности (IMID1/USID1), обучение сотрудников управлению стрессом (IMID3/USID3) и внедрение технологий для сокращения времени и повышения эффективности работы (IMPR1/USPR1), расположенные в квадранте II, "Продолжайте в том же духе", считаются очень важными и удовлетворительными с точки зрения респондентов. Эти сильные стороны должны быть сохранены и дальше развиваться для обеспечения продолжительного успеха малых строительных компаний. Тем не менее, важно следить за этими областями, так как они могут перейти в квадрант "Сосредоточиться здесь", если воспринятая важность увеличится.

Некоторые из стратегий, которые относятся к низкому приоритету в квадранте III, следующие:

- Обеспечение знаний и понимания о пандемии (IMID4/USID4).
- Поддержка коммуникационных систем для облегчения работы (IMPR2/USPR2).
- Займы от финансовых учреждений (IMPR4/USPR4).
- Оценка готовности организации как корпоративного капитала (IMFB3/USFB3).
- Создание планов на случай чрезвычайных ситуаций для решения потенциальных кризисов (IMFB4/USFB4).

В квадранте IV, который называется "Возможно, слишком много усилий", есть три атрибута, такие как создание гибкости в рабочем времени (IMID2/USID2), подача заявок на финансовую поддержку от правительства (IMPR3/USPR3) и оценка риска повторной вспышки перед принятием новых проектов (IMFB2/USFB2), которые оцениваются респондентами как низкая важность с высокой производительностью. Хотя респонденты в настоящее время удовлетворены производительностью малых строительных компаний в этих областях, для поддержания этого удовлетворения требуется постоянные усилия. Избыточные инвестиции в уже хорошо работающие стратегии могут привести к снижению отдачи. Поэтому респонденты и заинтересованные стороны должны рассмотреть возможность перераспределения ресурсов на решение тех областей, которые нуждаются в улучшении, особенно для стратегий в квадранте "Сосредоточиться здесь".

Заключение

В этом исследовании использован метод анализа важности и производительности (IPA) для оценки стратегий по преодолению пандемии COVID-19 с точки зрения респондентов в малых строительных компаниях. Это помогает определить ключевые области для распределения подходящих стратегий, используя анкету для измерения точек зрения респондентов с целью выявления областей важности и удовлетворенности, что позволяет малым строительным компаниям стратегически определить приоритетные области для улучшения, решения и предотвращения будущих проблем, связанных с пандемией.

В заключение, инженеры проектов, менеджеры проектов, директора проектов и заинтересованные стороны в малых строительных компаниях должны отдавать приоритет стратегиям из квадранта "Сосредоточиться здесь" в период пандемии COVID-19. Эти стратегии, которые ориентированы на увеличение продолжительности новых проектов, оцениваются как очень важные и требуют выделения ресурсов. Напротив, ресурсы, выделенные для квадранта "Возможно, слишком много усилий", могут быть чрезмерными. Хотя такие стратегии, как создание гибкости в рабочем времени, подача заявок на финансовую поддержку от правительства и оценка риска повторной вспышки перед принятием новых проектов, не являются неважными, респонденты отметили более низкую важность и высокую производительность. Поэтому перераспределение ресурсов с этих стратегий в пользу тех, что находятся в квадранте "Сосредоточиться здесь", может быть более выгодным.

Это исследование предоставляет ценные рекомендации для заинтересованных сторон в малых строительных компаниях, помогая им разрабатывать и внедрять стратегии в будущем, в случае пандемий или аналогичных кризисов. Сетка анализа важности и производительности (IPA) выделяет критические области стратегического фокуса, особенно квадрант "Сосредоточиться здесь", который требует наибольшего внимания. Важно отметить, что это исследование было направлено непосредственно на респондентов с 11-15 летним опытом, которые напрямую участвуют в малых строительных компаниях. Кроме того, будущие исследования могут расширить охват, сосредоточив внимание на других ролях в малых строительных компаниях. Точки зрения этих специалистов по важности и производительности стратегий могут отличаться от мнений других должностей или менее опытных сотрудников, что даст более полное понимание ситуации на разных уровнях и в разных позициях. Хотя это исследование предлагает ценные идеи, важно учитывать одно ограничение: данные в основном сосредоточены на инженерах проектов, менеджерах проектов и директорах проектов с 11-15 летним опытом, что может не полностью отражать взгляды всех сотрудников малых строительных компаний в Бангкоке и прилегающих районах. Поэтому рекомендуется провести дальнейшие исследования для подтверждения этих результатов и изучения их универсальности для более широкого спектра уровней, позиций и других масштабов строительных компаний.

Литература

1. Abalo, J., Varela, J. и Manzano, V. (2007). Значения важности для анализа важности и производительности: формула для распределения значений, полученных на основе рейтингов предпочтений. *Journal of Business Research*, 60(2), с. 115-121.
2. Alsharef, A., Banerjee, S., Uddin, S.J., Albert, A. и Jaselskis, E. (2021). Раннее воздействие пандемии COVID-19 на строительную отрасль США. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), с. 1559.
3. Bsisu, K.A.D. (2020). Влияние пандемии COVID-19 на иорданских гражданских инженеров и строительную отрасль. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(5), с. 828-830.
4. Bolton, J.E. (1971). Доклад о малых фирмах. HMSO, Лондон.
5. Iqbal, M., Ahmad, N., Waqas, M. и Abrar, M. (2021). Пандемия COVID-19 и строительная отрасль: воздействия, новые практики безопасности в строительстве и предложенное управление кризисом. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 18(2), с. 1-17.
6. Lu, S. L., Sexton, M. G. и Abbot, C. (2008). Ключевые характеристики малых строительных компаний: взгляд с точки зрения Великобритании. В материалах: *CIBW065/055 Joint International Symposium: Transformation through Construction*.
7. Martilla, J.A. и James, J.C. (1977). Анализ важности и производительности. *Journal of Marketing*, 41(1), с. 77-79.
8. Nicholls, S.B., James, N., Bryant, E. и Wells, J. (2019). Внедрение анализа производительности и обратной связи в олимпийском спорте: взгляд аналитика производительности. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(1), с. 63-71.
9. Ogunnusi, M., Hamma-Adama, M., Salman, H. и Kouider, T. (2020). Пандемия COVID-19: последствия и перспективы в строительной отрасли. *International Journal of Real Estate Studies*, 14 (Специальный выпуск 2).
10. Skok, W., Kophamel, A. и Richardson, I. (2001). Диагностика успеха информационных систем: карты важности и производительности в индустрии фитнес-клубов. *Information & Management*, 38(7), с. 409-419.
11. Slack, N. (1994). Матрица важности-производительности как фактор приоритизации улучшений. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(5), с. 59-75.
12. Storey, D.J. (1982). Предпринимательство и малые фирмы. Croom Helm Ltd.

An Analysis of the Importance and Performance of Crisis Management Strategies of Small Construction Businesses in Thailand During the COVID-19 Pandemic

Strelets K.I., Hazar Wisam Malik

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The COVID-19 pandemic has triggered a global economic crisis that has had a profound impact on human health and presented significant operational challenges to businesses and organizations around the world. The construction industry, in particular, has been heavily affected by the negative effects of the pandemic. The economic downturn associated with the pandemic is characterized by slower growth, high unemployment, supply chain disruptions affecting the availability of construction materials, and reduced investment. However, the COVID-19 pandemic has highlighted the need for industry players to address short-term and long-term market challenges. This study used the Importance and Performance Analysis (IPA) method to assess respondents' perceptions of 12 strategies identified in the literature reviews. Each strategy was rated using a five-point Likert scale questionnaire on importance and performance. The results showed that increasing the duration of new projects falls in the "Focus Here" quadrant, which is the most important and performance strategy to improve first, including the need for further improvement efforts for small construction companies in Thailand.

Keywords: COVID-19 Pandemic, Importance and Performance Analysis (IPA), Strategies, Small Construction Companies in Thailand

References

1. Abalo, J., Varela, J., and Manzano, V. (2007). Importance values for importance and performance analysis: A formula for distributing values derived from preference ratings. Journal of Business Research, 60(2), pp. 115-121.
2. Alsharef, A., Banerjee, S., Uddin, S.J., Albert, A., and Jaselskis, E. (2021). Early impact of the COVID-19 pandemic on the US construction industry. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(4), p. 1559.
3. Bsisu, K.A.D. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on Jordanian civil engineers and the construction industry. International Journal of Engineering Research and Technology, 13(5), pp. 828-830.
4. Bolton, J.E. (1971). Small Firms Report. HMSO, London.

5. Iqbal, M., Ahmad, N., Waqas, M. and Abrar, M. (2021). The COVID-19 pandemic and the construction industry: Impacts, new construction safety practices and proposed crisis management. Brazilian Journal of Operations & Production Management, 18(2), pp. 1-17.
6. Lu, S. L., Sexton, M. G. and Abbot, C. (2008). Key characteristics of small construction firms: A UK perspective. In: CIBW065/055 Joint International Symposium: Transformation through Construction.
7. Martilla, J. A. and James, J. C. (1977). Importance and performance analysis. Journal of Marketing, 41(1), pp. 77-79.
8. Nicholls, S.B., James, N., Bryant, E. and Wells, J. (2019). Implementing Performance Analysis and Feedback in Olympic Sport: A Performance Analyst's Perspective. International Journal of Sports Science & Coaching, 14(1), pp. 63-71.
9. Ogunnusi, M., Hamma-Adama, M., Salman, H. and Kouider, T. (2020). The COVID-19 Pandemic: Impacts and Prospects for the Construction Industry. International Journal of Real Estate Studies, 14 (Special Issue 2).
10. Skok, W., Kophamel, A. and Richardson, I. (2001). Diagnostics of Information Systems Success: Importance and Performance Maps in the Fitness Club Industry. Information & Management, 38(7), pp. 409-419.
11. Slack, N. (1994). The Importance-Performance Matrix as a Factor in Prioritizing Improvements. International Journal of Operations & Production Management, 14(5), pp. 59-75.
12. Storey, D.J. (1982). Entrepreneurship and the Small Firm. Croom Helm Ltd.

Перспективы развития международного транспортного коридора «Север-Юг»

Халова Гюльнар Османовна
д.э.н., главный научный сотрудник Центра центральноазиатских исследований, ИКСА РАН, khalova@iccaras.ru

Родионов Илья Борисович
Аспирант, Институт Китая и современной Азии РАН, i.b.rodionov@gmail.com

В статье рассматривается перспективы развития международного транспортного коридора «Север-Юг» как одного из ключевых логистических маршрутов современности. Проведен комплексный анализ текущего состояния и потенциала коридора, включая оценку инфраструктурных ограничений, инвестиционной привлекательности и прогнозных объемов грузоперевозок. Особое внимание уделено роли МТК в контексте трансформации глобальных цепочек поставок и необходимости диверсификации логистических маршрутов. Исследование показывает, что к 2040 году объем перевозок по МТК «Север-Юг» может достичь 75 миллионов тонн за счет перераспределения грузопотоков с перегруженных направлений и включения новых категорий товаров. Определены ключевые проблемные зоны, требующие модернизации: пограничные переходы, железнодорожные магистрали и портовая инфраструктура. Предложены конкретные мероприятия по развитию транспортной системы, включая строительство вторых главных путей, электрификацию участков и развитие терминальной инфраструктуры. Особое значение придается внедрению бесшовной логистической системы с единым стандартом железнодорожной колеи 1520 мм на всем протяжении маршрута. Расчеты показывают, что необходимые инвестиции в размере 10-15 млрд долларов США обеспечат существенный экономический эффект через сокращение сроков доставки и повышение конкурентоспособности российских товаров на целевых рынках.

Ключевые слова: международный транспортный коридор, логистическая система, транспортная инфраструктура, грузоперевозки.

Введение

Международный транспортный коридор «Север – Юг» (МТК «Север-Юг») представляет собой сложную мультимодальную систему, состоящую из трех стратегических направлений, каждое из которых обладает уникальными географическими и экономическими характеристиками.

Западный маршрут протяженностью приблизительно 3 000 километров берет начало в центральных регионах России и проходит вдоль западного побережья Каспийского моря через территорию Азербайджана и Грузии, завершаясь в иранском порту Бендер-Аббас. Данное направление обеспечивает выход к ключевым морским коммуникациям Персидского залива с возможностью дальнейшей транспортировки грузов морским путем в индийский Мумбаи.

Транскаспийское направление (около 2 800 км) реализуется через российские порты Каспийского моря с последующей перевалкой грузов на морские суда и доставкой в иранский Бендер-Аббас. Особенностью данного маршрута является вовлечение транспортных систем Азербайджана, Казахстана и Туркменистана, что создает дополнительные возможности для межрегионального сотрудничества.

Восточный маршрут, являющийся наиболее протяженным (приблизительно 4 000 км), проходит по восточному каспийскому побережью через территории Казахстана и Туркменистана с выходом к иранским портам на Персидском заливе. Реализация данного направления требует существенных капиталовложений в модернизацию транспортной инфраструктуры, однако его стратегическое значение для обеспечения альтернативных торговых путей трудно переоценить.

Современные геополитические реалии придают особую актуальность развитию всех трех направлений коридора. Разнообразие предлагаемых логистических решений позволяет странам-участницам выбирать оптимальные маршруты с учетом их экономических интересов и транспортных возможностей. При этом сохраняется потенциал для дальнейшей интеграции транспортных систем и создания единого пространства международных грузоперевозок в Евразийском регионе.

На протяжении долгого времени развитие транспортной инфраструктуры в стране осуществлялось по экстенсивному сценарию. Такая стратегия была обусловлена логикой глобальной экономики, сложившейся после Второй мировой войны и окончательно интегрировавшей Россию в Европу после распада Советского Союза. В рамках данной модели приоритет отдавался проектам с явными конкурентными преимуществами, а их реализация происходила в рамках устоявшихся бизнес-подходов, в то время как экономическая обоснованность других маршрутов даже не рассматривалась.

В условиях усиления геополитической конфронтации произошла кардинальная трансформация подходов к оценке логистических процессов. Введение санкционных ограничений привело к стремительной потере критически важных элементов деловой инфраструктуры, которые ранее воспринимались как нейтральные и аполитичные. В новых реалиях методика расчета эффективности транспортных проектов потребовала принципиального пересмотра. Современные модели предлагают учитывать не только действующие ограничительные меры, но и потенциальные риски дальнейшей эскалации, геополитическую турбулентность и глобальный тренд на регионализацию экономических связей.

В данном контексте международные транспортные коридоры с участием России приобретают стратегическое значение. Особую роль играют три ключевых направления: Северный морской путь, Восточный полигон и Международный транспортный коридор «Север – Юг». При этом последний маршрут выполняет двойную функцию: с одной стороны, он обеспечивает диверсификацию поставок на традиционные рынки сбыта, с другой – создает принципиально новые возможности для расширения внешнеторгового сотрудничества.

В настоящее время наблюдается значительное усиление активности государств Большой Евразии по развитию транспортной составляющей международного коридора «Север – Юг». Данный маршрут приобретает стратегическое значение для мировой торговой системы, предлагая альтернативу традиционным морским коммуникациям и повышая устойчивость глобальных поставок в условиях трансформации геополитического ландшафта.

В четвертом квартале 2024 года были достигнуты договорённости между Евразийским экономическим союзом и Объединёнными Арабскими Эмиратами о создании зоны свободной торговли. Данное соглашение предусматривает использование территории ОАЭ в качестве стратегического инвестиционного центра для продвижения российских товаров на мировые рынки, важную роль в этом процессе будет играть МТК «Север-Юг» [5].

В рамках долгосрочного планирования к 2030 году предполагается реализация масштабного проекта по строительству подводного тоннельного перехода, который соединит Оман и ОАЭ с индийским портовым узлом Мумбаи. Параллельно планируется создание ответвления к пакистанскому порту Гвадар (провинция Белуджистан), что сформирует дополнительный транспортный маршрут, интегрирующий ключевые точки Аравийского региона в единую логистическую систему [10].

Трансформация МТК «Север-Юг»

Трансформация международного транспортного коридора «Север – Юг» приобретает все более масштабный характер благодаря активному вовлечению новых стран-участниц. Особое значение имеет включение Королевства Саудовская Аравия в систему коридора, что было подтверждено успешной пробной поставкой грузов из Челябинской области в декабре 2023 года через транзитные узлы Ирана и ОАЭ. Перспективы данного направления связаны с организацией прямых поставок через саудовский порт Даммам, что существенно оптимизирует логистические схемы как по восточному, так и по западному маршрутам [1].

Параллельно наблюдается активное участие Ирака в развитии коридора, выражающееся в интеграции ключевых портов Персидского залива - Басра, Фао и Умм-Каср. Российско-иракское сотрудничество в этой сфере получило новый импульс после заявления заместителя министра транспорта РФ в августе 2024 года о перспективах синхронизации иракского проекта «Путь развития» с инфраструктурой МТК. Планируется, что конкретные мероприятия по реализации этой инициативы будут определены в 2025 году [6].

Важным элементом формирующейся транспортной системы становится порт Хамбантота на Шри-Ланке, который в 2025-2026 годах должен превратиться в международный транзитный хаб. Этот проект существенно расширит географические возможности коридора, обеспечив подключение дополнительных стран к единой логистической сети [10].

Динамика грузоперевозок демонстрирует устойчивый рост: если в 2023 году объем перевозок по восточной ветке составлял 650 тысяч тонн, то в 2024 году этот показатель увеличился втрое, достигнув 1,8-2 миллионов тонн. Потенциальная пропускная способность данного направления оценивается в 15 миллионов тонн, что указывает на значительные резервы для дальнейшего развития [2].

Новые трансграничные схемы

Отдельного внимания заслуживают новые транспортные схемы, разрабатываемые в рамках коридора. В январе 2025 года Таджикистан получил доступ к морским коммуникациям через иранский порт Чабахар, что особенно важно для страны, не имеющей выхода к морю. Дополнительным стимулом для развития коридора стало подписание в феврале 2025 года российско-азербайджанского соглашения, предусматривающего упрощенный порядок пересечения границы для грузовых потоков [9].

Совокупность этих факторов свидетельствует о формировании принципиально новой транспортной архитектуры в Евразийском регионе. Происходит не только количественный рост грузоперевозок, но и качественное преобразование всей логистической системы, основанное на диверсификации маршрутов, институционализации сотрудничества и создании альтернативных цепочек поставок. Текущие показатели использования пропускной способности восточной ветки (около 13%) указывают на существенный потенциал для дальнейшей оптимизации и развития транспортного коридора.

Ключевым элементом развития транспортного коридора «Север – Юг» становится строительство железнодорожной ветки Решт–Астара, проходящей по территории Ирана и Азербайджана. Финансовые основы проекта были заложены в 2023 году, когда Россия предоставила Ирану кредитную линию в размере 1,3 млрд евро для реализации данного инфраструктурного проекта. В марте 2025 года завершилась финальная стадия согласования маршрута между всеми участниками. Согласно утвержденному плану, российско-иранское сотрудничество будет сосредоточено на участке Решт–Астара (Иран), тогда как в строительстве отрезка между иранской и азербайджанской Астарой примет участие также Азербайджан [8]. Официальный ввод линии в эксплуатацию запланирован на конец 2027 года, однако уже сейчас предпринимаются меры по постепенному наращиванию железнодорожного грузопотока. В этих целях в конце 2023 года было заключено российско-азербайджанское соглашение, предусматривающее обязательства России по обеспечению грузовой базы и обязательства Азербайджана по модернизации железнодорожной инфраструктуры.

Параллельно с реализацией проектов осуществляется комплекс мер по стимулированию грузоперевозок. Администрации железных дорог России, Казахстана и Туркменистана внедрили систему льготных тарифов, включая 20-процентную скидку на контейнерные перевозки через ключевые пограничные переходы: российско-казахстанские и казахстанско-туркменский переход Болашак/Серхетяка [7].

Особое внимание уделяется развитию каспийского направления [11]. Экономические преимущества данного маршрута очевидны: стоимость перевозок через Каспийское море на 54% ниже по сравнению с Транссибирской магистралью, при этом временные затраты на доставку грузов в страны Южной Азии сокращаются на 10-50%. Для реализации этого потенциала Государственная транспортная лизинговая компания инициировала создание специализированного флота. В 2025 году астраханский судостроительный завод «Лотос» планирует ввести в эксплуатацию четыре контейнеровоза проекта 00108 класса «Волго-Дон макс», а к 2030 году их количество должно достичь 25 единиц. Суда данной серии обладают универсальными характеристиками: морская грузоподъемность составляет 531 TEU, речная - 429 TEU (эквивалент 20-футового контейнера) [3].

Обеспечение бесперебойного функционирования каспийского маршрута требует комплексной модернизации сопутствующей инфраструктуры. В настоящее время проводятся работы по углублению дна Волго-Каспийского морского судоходного канала, а также масштабная реконструкция портовых мощностей, включая ростовский транспортный узел. Эти меры направлены на создание эффективной мультимодальной транспортной системы, способной обеспечить устойчивые грузопотоки в рамках международного транспортного коридора.

Возможности расширения экспортного потенциала для РФ

Важным фактором, стимулирующим востребованность международного транспортного коридора «Север – Юг», выступает динамика внешнеторгового спроса. Макроэкономические исследования подтверждают, что актуальность данного маршрута напрямую связана с расширением сбыта российских товаров в государствах Азиатско-Тихоокеанского региона, Ближневосточного бассейна, а также в Индии и Иране. Согласно прогнозам, к 2030 году общий объем экспортных поставок в указанные направления возрастет минимум вдвое, достигнув 249 миллионов тонн, что на 140 миллионов тонн превысит показатели 2022 года.

Наибольший прирост импорта со стороны этих государств ожидается в следующих секторах:

– углеводородные ресурсы (нефть и нефтепродукты);
– твердое топливо (уголь);
– агропромышленная продукция (продовольствие и зерновые культуры);
– продукция химической промышленности;
– металлы и изделия из них.

Такой структурный сдвиг в товарных потоках подтверждает стратегическую роль коридора в обеспечении растущих потребностей ключевых рынков (рисунок 1).

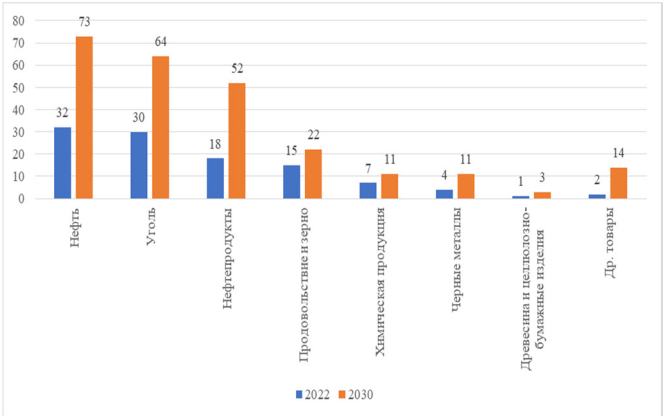


Рисунок 1 – Прогноз объемов экспорта в Индию, Иран, страны Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии по видам грузов, млн т. Источник: составлено автором на основе [2].

Государства, входящие в зону влияния международного транспортного коридора «Север – Юг» — Иран, Индия, Пакистан, а также страны Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии (далее — целевые рынки) — демонстрируют устойчивую экономическую динамику, сопровождающуюся ростом численности населения. Эти факторы закономерно ведут к увеличению потребления товаров добывающей и перерабатывающей промышленности. По данным за 2021 год, совокупный валовой внутренний продукт указанных регионов достиг 11,3 трлн долларов США при численности населения, превышающей 4 млрд человек. Согласно прогнозам, к 2032 году экономический потенциал этих стран возрастет до 18,3 трлн долларов, а количество жителей увеличится до 4,6 млрд.

Для России это открывает значительные возможности по расширению экспортных поставок, что обусловлено конкурентоспособностью отечественных товаров и наличием резервов для увеличения производства по ключевым товарным группам.

В 2022 году, в условиях санкционного давления, произошла масштабная передислокация товарных потоков с европейских направлений на развивающиеся рынки Азии, среди которых ключевую роль сыграла Индия. В результате объем российского экспорта в целевые страны возрос с 62 до 110 млн тонн, причем основной прирост обеспечили поставки нефти и угля.

В долгосрочной перспективе, к 2030 году, ожидается дальнейшее увеличение экспортных отправок — до 251 млн тонн. Из них порядка 204 млн тонн составят энергоносители, а 47 млн тонн придутся на несырьевые товары, включая зерно (19 млн тонн), минеральные удобрения (10 млн тонн) и металлопродукцию (10 млн тонн). К 2040 году потенциал экспорта может достичь 294 млн тонн, что подтверждает стратегическую значимость МТК «Север – Юг» для российской внешней торговли (рисунок 2).

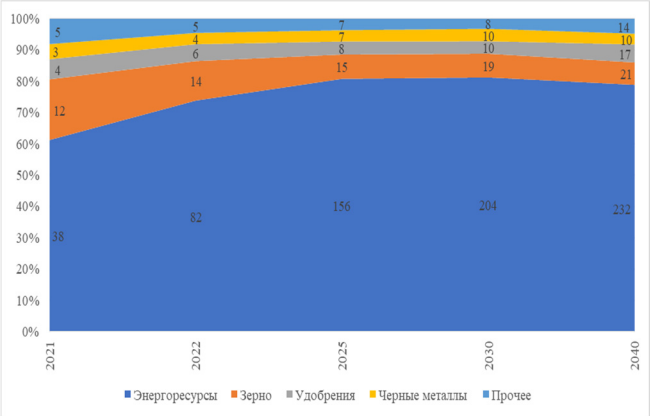


Рисунок 2 – Прогноз экспорта России на целевые рынки в разрезе видов грузов, млн т.
Источник: составлено автором на основе [2].

Согласно оптимистичным прогнозам, к 2040 году объем грузоперевозок по международному транспортному коридору «Север – Юг» может достичь 75 миллионов тонн. Такой рост станет возможным благодаря перераспределению товарных потоков с перегруженных направлений Восточного полигона и Азово-Черноморского региона. Наряду с традиционными грузами - зерном, продовольствием, минеральными удобрениями, химической продукцией и металлами - предполагается вовлечение новых категорий товаров, включая нефтепродукты и каменный уголь.

Особые перспективы открываются в угольной отрасли. Коридор способен обеспечить поставки угля в Индию, являющуюся самым динамично развивающимся рынком потребления данного ресурса. По оценкам, к 2030 году экспорт угля в эту страну может увеличиться в 2,5 раза по сравнению с 2022 годом, достигнув 49 миллионов тонн.

Прогнозные показатели Министерства экономического развития свидетельствуют о значительном росте экспортного потенциала России в отношении целевых регионов. Ожидается, что к 2030 году поставки каменного угля возрастут с 30 до 64 миллионов тонн, а объемы экспорта нефти и нефтепродуктов увеличатся с 50 до 125 миллионов тонн. В условиях высокой загрузки альтернативных транспортных маршрутов, МТК «Север – Юг» может стать перспективным направлением для переориентации части угольных грузов (до 10 миллионов тонн), преимущественно следующих в Индию.

Дополнительный резерв роста грузовой базы связан с возможностью переключения на данный коридор около 5 миллионов тонн нефтепродуктов, транспортируемых в танк-контейнерах и традиционно направляемых в порты Азово-Черноморского бассейна. Такое перераспределение грузопотоков позволит существенно сократить сроки доставки.

Учет перспективных объемов перевозок угля и нефтепродуктов позволяет говорить о потенциальном увеличении грузооборота по МТК «Север – Юг» на 15 миллионов тонн, что в совокупности может вывести общий объем перевозок до 75 миллионов тонн. Это подтверждает стратегическую важность развития данного транспортного направления для российской экспортной инфраструктуры.

В соответствии с государственными планами, к 2030 году предполагается увеличить мощности международного транспортного коридора «Север – Юг» до 30 миллионов тонн, а к 2035 году — до 35 миллионов тонн. При этом текущие объемы экспортно-импортных перевозок по состоянию на 2023 год составляли 17,6 миллиона тонн.

Примерная трассировка такого пути приведена в нашем исследовании (рисунок 3).

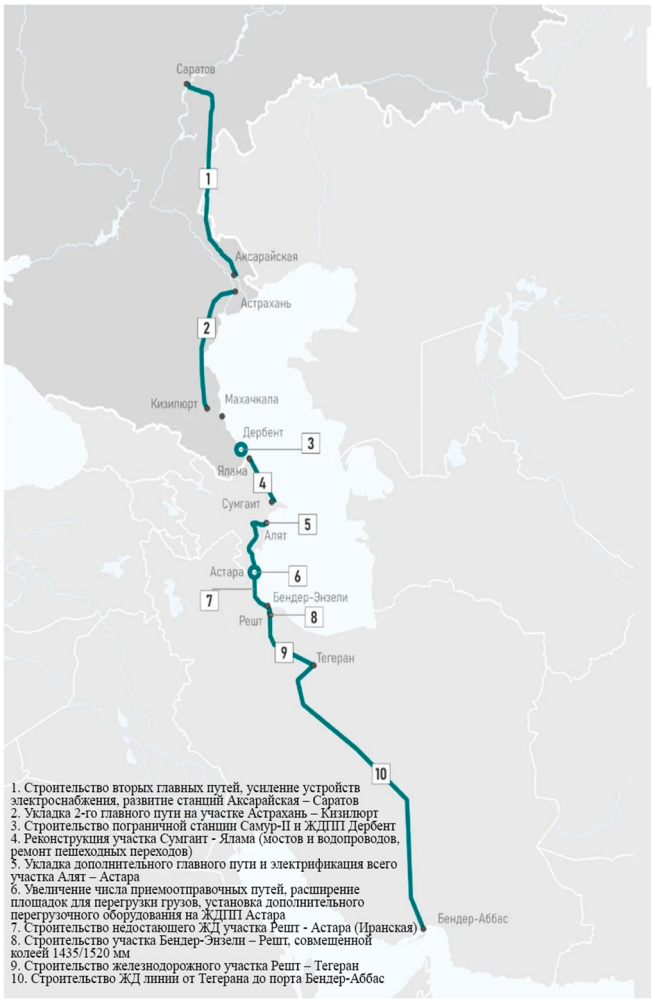


Рисунок 3 – Проекты модернизации железнодорожной инфраструктуры МТК «Север-Юг»

Источник: [2].

Заключение

Реализация проекта МТК «Север-Юг» позволит выстроить многополярную систему международного сотрудничества, расширяя возможности для развития взаимовыгодных отношений с ключевыми торговыми и экономическими партнерами России. Подобный подход не только укрепит позиции страны на глобальной арене, но и обеспечит новые точки роста для национальной экономики, способствуя её устойчивому развитию в долгосрочной перспективе.

Литература

1. Далеко идущие инвестиции: как будет работать новый транспортный торговый коридор [Электронный ресурс]. – URL: https://news.rambler.ru/world/51498349/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 11.02.2025)

2. Из варяг в персы: перспективы развития транспортного коридора Север – Юг. [Электронный ресурс]. – URL: https://spec.rzd-partner.ru/page46841705.html (дата обращения: 15.04.2025)

3. Контейнерные перевозки по Каспию планируют нарастить в 2025 году. [Электронный ресурс]. – URL: https://infobrics.org/post/43268/news/news/ (дата обращения: 22.03.2025)

4. ОАЭ и Оман объединяются для строительства железнодорожной сети. [Электронный ресурс]. – URL: https://eurasia.today/announcements/oae-i-oman-obedinyayutsya-dlya-stroitelstva-zheleznodorozhnoy-seti/ (дата обращения: 04.04.2025)

5. ОАЭ работают над подготовкой соглашения о свободной торговле с ЕАЭС. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.alta.ru/ts_news/113901/?ysclid=ma18867s9n391428605 (дата обращения: 05.03.2025)

6. Россия намерена взаимодействовать по МТК «Север-Юг» с Ираком. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.npktrans.ru/media/novosti/rossiya-namerena-vzaimodeistvovat-po-mtk-sever-yug-s-irakom/ (дата обращения: 15.02.2025)

7. Согласованы скидки на перевозки контейнеров по всему восточному маршруту коридора «Север – Юг». [Электронный ресурс]. – URL: https://cargo.rzd.ru/ru/9433/page/2452802?id=279759 (дата обращения: 15.01.2025)

8. Ставка на коридор «Север–Юг: Баку и Тегеран расширяют партнерство через транспорт. [Электронный ресурс]. – URL: https://az.sputniknews.ru/20250425/stavka-na-koridor-severyug-baku-i-tegeran-rasshiryayut-partnerstvo-cherez-transport-471098264.html (дата обращения: 23.04.2025)

9. Таджикистан может получить выход к морю через иранский Чабахар. [Электронный ресурс]. – URL: https://bigasia.ru/tadzhikistan-mozhet-poluchit-vyhod-k-moryu-cherez-iranskij-chabahar/ (дата обращения: 22.04.2025)

10. Транзитный прорыв: как коридор «Север – Юг» меняет логистическую карту мира. [Электронный ресурс]. – URL: https://glavportal.com/materials/tranzitnyj-proryv-kak-koridor-sever-yug-menyaet-logisticheskuyu-kartu-mira?ysclid=ma188yi0gi730364670 (дата обращения: 15.03.2025)

11. Халова Г.О., Газиев В.М. Газовый потенциал государств Прикаспийского региона // Экономическое развитие России. – 2024. – № 9. – Т. 31. – С. 4-10.

Prospects for the development of the North-South international transport corridor

Khalova G.O., Rodionov I.B.

Institute of China and Contemporary Asia of the Russian Academy of Sciences

The article examines the prospects for the development of the North-South International Transport Corridor as one of the key logistics routes of modern times. A comprehensive analysis of the corridor's current state and potential has been conducted, including an assessment of infrastructure limitations, investment attractiveness, and forecasted freight volumes. Particular attention is paid to the role of the corridor in the context of transforming global supply chains and the need to diversify logistics routes. The study shows that by 2040 the volume of transportation along the North-South International Transport Corridor could reach 75 million tons due to the redistribution of cargo flows from overloaded areas and the inclusion of new categories of goods. Key problem areas requiring modernization have been identified: border crossings, railway lines, and port infrastructure. Specific measures for developing the transport system have been proposed, including the construction of second main tracks, electrification of sections, and the development of terminal infrastructure. Special emphasis is placed on implementing a seamless logistics system with a unified standard rail gauge of 1520 mm along the entire route. Calculations indicate that the necessary investments of 10-15 billion US dollars will ensure substantial economic benefits by reducing delivery times and enhancing the competitiveness of Russian goods in target markets.

Keywords: international transport corridor, logistics system, transport infrastructure, freight transportation.

References

1. Far-reaching investments: how the new transport trade corridor will work [Electronic resource]. - URL: https://news.rambler.ru/world/51498349/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (date of access: 11.02.2025)

2. From the Varangians to the Persians: prospects for the development of the North-South transport corridor. [Electronic resource]. - URL: https://spec.rzd-partner.ru/page46841705.html (date of access: 15.04.2025)

3. Container transportation in the Caspian Sea is planned to increase in 2025. [Electronic resource]. – URL: https://infobrics.org/post/43268/news/news/ (date accessed: 22.03.2025)

4. UAE and Oman unite to build a railway network. [Electronic resource]. – URL: https://eurasia.today/announcements/oae-i-oman-obedinyayutsya-dlya-stroitelstva-zheleznodorozhnoy-seti/ (date accessed: 04.04.2025)

5. UAE working on preparing a free trade agreement with the EAEU. [Electronic resource]. – URL: https://www.alta.ru/ts_news/113901/?ysclid=ma18867s9n391428605 (date accessed: 05.03.2025)

6. Russia intends to interact with Iraq on the North-South ITC. [Electronic resource]. – URL: https://www.npktrans.ru/media/novosti/rossiya-namerena-vzaimodeistvovat-po-mtk-sever-yug-s-irakom/ (date accessed: 15.02.2025)

7. Discounts on container transportation along the entire eastern route of the North-South corridor have been agreed upon. [Electronic resource]. – URL: https://cargo.rzd.ru/ru/9433/page/2452802?id=279759 (date accessed: 15.01.2025)

8. Betting on the North-South Corridor: Baku and Tehran Expand Partnership via Transport. [Electronic resource]. – URL: https://az.sputniknews.ru/20250425/stavka-na-koridor-severyug-baku-i-tegeran-rasshiryayut-partnerstvo-cherez-transport-471098264.html (date accessed: 23.04.2025)

9. Tajikistan May Gain Access to the Sea via Iran's Chabahar. [Electronic resource]. – URL: https://bigasia.ru/tadzhikistan-mozhet-poluchit-vyhod-k-moryu-cherez-iranskij-chabahar/ (date accessed: 22.04.2025)

10. Transit breakthrough: how the North-South corridor is changing the logistics map of the world. [Electronic resource]. – URL: https://glavportal.com/materials/tranzitnyj-proryv-kak-koridor-sever-yug-menyaet-logisticheskuyu-kartu-mira?ysclid=ma188yi0gi730364670 (date accessed: 15.03.2025)

11. Khalova G.O., Gaziyev V.M. Gas potential of the Caspian region states // Economic development of Russia. – 2024. – No. 9. – T. 31. – P. 4-10.

Нефтегазовый сектор Саудовской Аравии: контракты, ключевые покупатели, и SWOT-анализ отрасли

Шариф Линн Хассан
аспирант, кафедра международных экономических отношений, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН), leensharif@yandex.ru

Королевство Саудовская Аравия активно укрепляет свои позиции на международной энергетической арене, реализуя масштабные инвестиционные проекты, заключая стратегические соглашения с мировыми компаниями и расширяя экспорт углеводородов. Цель статьи — проанализировать структуру энергетических контрактов КСА, определить ключевых покупателей саудовской нефти и газа, а также оценить сильные и слабые стороны энергетического сектора страны с помощью SWOT-анализа. В работе рассматриваются меры по модернизации нефтегазовой инфраструктуры, диверсификации поставок, а также действия в рамках программы "Видение-2030", направленные на устойчивое развитие энергетики. Анализ основан на актуальных статистических данных и примерах взаимодействия Saudi Aramco с международными партнёрами.

Ключевые слова: Саудовская Аравия; энергетическая политика; экспорт нефти; энергетические контракты; SWOT-анализ; газ.

Введение

На протяжении последних десятилетий Саудовская Аравия сохраняет за собой статус одного из крупнейших мировых производителей и экспортёров нефти и газа и активный член ОПЕК+. Ключевую роль в формировании энергетической стратегии страны играет компания Saudi Aramco — национальный лидер в сфере добычи и переработки углеводородов. Учитывая нестабильность мировых рынков, Саудовская Аравия предпринимает активные шаги по диверсификации экспортных направлений, модернизации производственных мощностей и привлечению иностранных инвестиций. Особое значение приобретают заключённые энергетические соглашения с ведущими странами-импортёрами, такими как Китай, Япония, Индия, США и страны Европы. Эти контракты направлены на укрепление позиций КСА в глобальной энергетической архитектуре и повышение её инвестиционной привлекательности. Одновременно в рамках государственной стратегии "Видение-2030" реализуются проекты по экологической модернизации производства, внедрению возобновляемых источников энергии и расширению нефтехимической отрасли. В условиях растущей конкуренции и экологических вызовов важно проанализировать текущее состояние и перспективы энергетической политики КСА. Настоящая статья ставит своей задачей всестороннюю оценку экспортной деятельности, ключевых партнёрств и стратегических приоритетов Королевства в энергетической сфере.

Рассмотрим основные контракты.

1. Новое концессионное соглашение кардинально изменило правовой статус Saudi Aramco – местной нефтяной компании. В 2018 году руководство Саудовской Аравии заключило с нефтяной корпорацией договор, закрепивший за ней монопольное право на разработку месторождений углеводородов в стране [1].

Правительство ограничило срок действия контракта 40 годами вместо прежнего бессрочного доступа к ресурсам. Данная мера облегчит процедуру выхода компании на фондовый рынок через IPO.

С 1988 года Saudi Aramco пользовалась привилегированными условиями по договору 1933 года с американскими нефтедобытчиками. Изначальный 66-летний контракт продлевался автоматически благодаря особой оговорке. Подготовка к размещению акций заставила корпорацию модернизировать юридическую документацию.

По мнению аналитиков, содержание концессии имеет второстепенное значение. Основной фактор – принадлежность нефтяных запасов государству, определяющему политику их освоения [2].

2. Энергетические соглашения. Правительство Королевства и его ведомства подписывают договоры с местными и зарубежными организациями. Компании берут на себя полный цикл работ – от создания проекта до технического обслуживания энергетических объектов.

Новые контракты помогут сбалансировать энергетический рынок страны, укрепить ее безопасность в данной сфере, улучшить социально-экономическое положение региона.

Saudi Aramco доверила наземную разработку месторождения в Каране компаниям Petrofac и Hyundai. Морской проект реализует подразделение McDermott International – JRM [3].

В середине 2023 года компания Schneider Electric запустила производственную линию металлических креплений на заводе в столице Саудовской Аравии. Новое оборудование поддерживает экологические стандарты и помогает развитию энергетического сектора региона [4].

Благодаря этому проекту Королевство укрепит позиции на международном рынке энергоэффективных решений. Продукция будет поставляться во многие страны мира согласно программе "Видение-2030".

В начале 2024 года Государственный инвестиционный фонд Саудовской Аравии открыл инновационный промышленный комплекс Алат. Этот технопарк привлекает международные компании для создания экологичных производств. Предприятие функционирует на базе зеленой энергетики при поддержке правительства страны [5].

3. Главное управление контрактов и снабжения под руководством замминистра вспомогательных служб Минэнерго оказывает поддержку в области приобретения товаров и подписания соглашений согласно запросам ведомства. Подразделение координирует взаимодействие с партнерами

внутри министерства и за его границами, осуществляет мониторинг и реализацию годовых планов приобретения, оформляет документацию и наблюдает за механизмами присвоения и оформления договоров [6].

По информации издания «Нефть и газ Ближнего Востока» за 2019 год, саудовская корпорация National Energy Services заключила сделки на 600 млн долларов [7]. Организация функционирует на территориях Северной Африки, Ближнего Востока и Азиатско-Тихоокеанского региона. Компания подписала соглашения на поставку оборудования для колтюбинга и азотных установок, а также предоставление услуг по цементированию и интенсификации добычи на ряде месторождений углеводородов в КСА.

Саудовская Аравия имеет три крупных месторождения нефти и природного газа (рис.1).



Рисунок 1: Карта основных запасов нефти и природного газа в КСА [8]

Анализ данных таблицы 1 показывает, что Рас Танура обрабатывает наибольший объем — 550 тыс. баррелей в сутки. Заводы в Джазане и Янбу также значительны с объемами 400 и 250 тыс. баррелей. Некоторые заводы работают в партнерстве с мировыми энергетическими гигантами, такими как ExxonMobil и Sinopec, что подчеркивает стратегию Saudi Aramco по международному сотрудничеству для расширения производства. В целом, данные подтверждают активное участие Saudi Aramco в укреплении своих производственных мощностей и международных партнерств.

Таблица 1
Нефтеперерабатывающие заводы Saudi Aramco, 2021 год [9-10]

ПЕРЕРАБОТКА	ОБЪЕМ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРОЙ НЕФТИ (ТЫС. БАРРЕЛЕЙ В СУТКИ)	ОПЕРАТОР:
РАС ТАНУРА	550	Арамко
ДЖАЗАН	400	Арамко
РИЯД	130	Арамко
ЯНБУ	250	Нефтеперерабатывающая компания Yanbu Aramco Sinopec (YASREF)
ПЕТРО РАБИГ	400	совместное предприятие Арамко и Sumitomo Chemical
САСРЕФ	305	совместное предприятие Арамко и ExxonMobil
САТОРП	440	совместное предприятие Арамко и TotalEnergies
САМРЕФ	400	совместное предприятие Арамко и ExxonMobil
ЯСРЕФ	430	совместное предприятие Арамко и Sinopec

Итак, таблица 2. показывает, что в 2019 году КСА экспортировала сырую нефть в объеме 7,038,087 (б/с), затем экспорт сократился до 6,227,400 (б/с) в 2021 году и увеличился до 6,659,320 (б/с) в 2023 году. Одной из основных причин, приведших к такому снижению, является падение цен на нефть, слабый мировой спрос, особенно в Китае, и сокращение добычи ОПЕК+.

Рисунок 2. показывает, что экспорт сырой нефти Саудовской Аравией в 2021 году составил более 315,3 млн тонн. Кроме того, экспорт сырой нефти был основным экспортируемым продуктом в КСА. Азия была крупнейшим импортером в общей сложности на 82,39%, где крупнейшими азиатскими импортерами были Китай (27,8%), Япония (15,9%), Южная Корея (13,5%) и Индия (11,5%). Между тем, Европа импортировала только 8,32%, где крупнейшими импортерами были Италия - 1,99%, Польша - 1,43% и Испания - 1,3%. Кроме того, меньшие объемы были экспортированы в США - 5,64%, Канаду - 1,1%, Южную Африку - 1,56% и Египет - 1,43%.

Таблица 2
Саудовская Аравия объёмы экспорта сырой нефти с 2019 по 2023 год [11]

	2019	2020	2021	2022	2023
Объем нефти - (б/с)	7,038,087	6,658,642	6,227,400	7,363,640	6,659,320

Примечание: для сырой нефти — в баррелях.

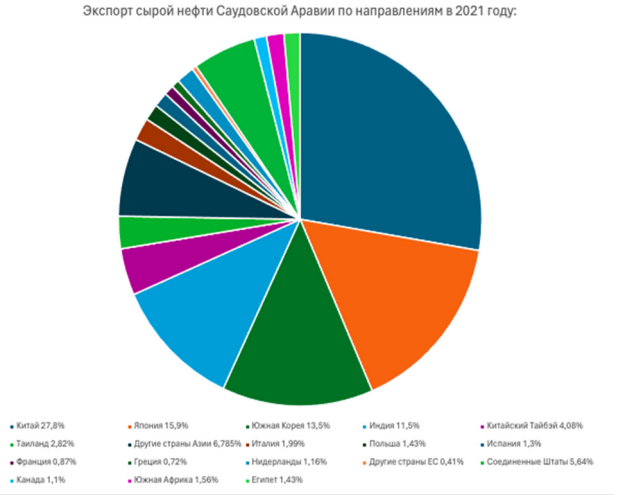


Рисунок 2. Доля экспорта сырой нефти КСА в 2021 году в разные страны [12]

На рисунке 3 отразим сведения по экспорту нефти после очистки.

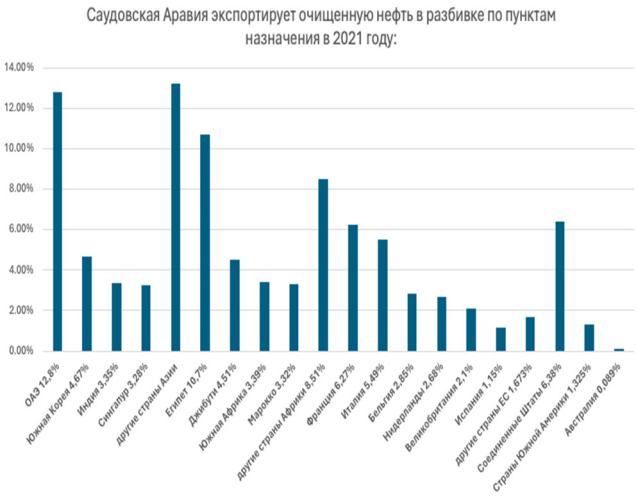


Рисунок 3 Доля экспорта КСА очищенной нефти в разные страны в 2021г. [13]
Примечание: В Саудовской Аравии используются следующие виды рафинированной нефти: Бензин, этан, керосин, реактивный бензин А-1, мазут, JP-8, асфальтобетон для дорожного покрытия и дизельное топливо.

В 2021 году экспорт саудовской очищенной нефти в такие регионы, как Ближний Восток, Африка и Азия, явно вырос (рис. 3). ОАЭ были крупнейшим рынком сбыта с 12,8% экспорта ($4,61 млрд). Египет на 10,7% ($3,83 млрд). Южная Корея (1,68 млрд долл.), доля которой (4,67%) в общем объеме экспорта была Франция (2,25 млрд долл.), Италия (1,97 млрд долл.) и Соединенные Штаты (2,29 млрд долл.), которые также приобрели 6,27%, 5,49% и 6,38% своей доли экспорта, являются другими значимыми странами.

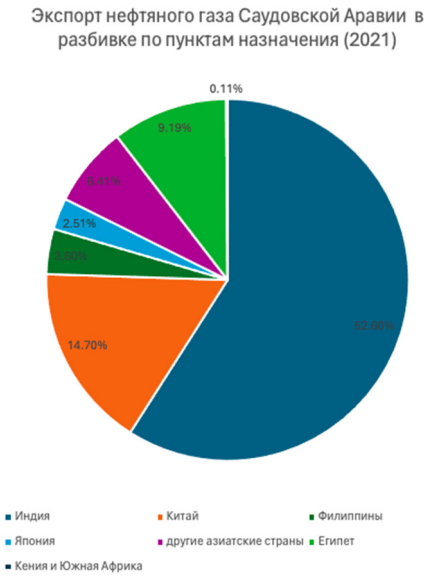


Рисунок 4 Доля экспорта нефтяного газа КСА в разные страны в 2121г. [12].
Примечание: Нефтяной газ включает в себя: СПГ, сжиженный пропан, сжиженные бутаны, этилен, пропилен и бутадиен, а также газы и газообразные углеводороды в сжиженном виде и в виде газа.

Итак, рисунок 4 покпзывает, что в 2021 году Саудовская Аравия экспортировала нефтяного газа на сумму 4,7 млрд долларов США (рисунок). в Индию, на долю которой приходилось 52,6% саудовского экспорта. Китай был вторым по величине импортером, на долю которого приходилось в общей сложности 14,7%. Индонезийцы были третьими с 10,9%, в то время как другие страны, такие как Япония, китайский Тайбэй, Вьетнам и Шри-Ланка, импортировали меньшие объемы. Египет был крупнейшим покупателем в Африке, его доля в экспорте составила 9,19%. Это означает, что в 2021 году азиатский рынок саудовского нефтяного газа был очень доминирующим. Было обнаружено, что Саудовская Аравия не продавала никаких объемов в страны ЕС, поскольку ЕС нуждается в энергии от других экспортеров, таких как Россия.



Рисунок 5 Доля экспорта СПГ КСА в разные страны в 2021г. [12].

Саудовская Аравия поставила сжиженный природный газ на общую сумму 457 миллионов долларов в Таиланд, Китай, Японию, Индонезию, Сингапур и китайский Тайбэй (рис.5). На долю Индонезии пришлось 54,2% от общего объема экспорта, Япония заняла второе место (15,8%), а Сингапур - третье (9,06%). Эти данные показали, что Азия сильно зависит от экспорта саудовского СПГ, поскольку они являются ведущими странами мира по производству продукции. В свете этого резкого роста спроса и для обогащения своего энергетического портфеля КСА, одна из крупнейших стран-производителей газа на Ближнем Востоке, наращивает свои мощности по сжижению и расширяет свои морские пути.

Перейдем к изучению позиций Саудовской Аравии.

Таблица 3
SWOT-анализ Саудовской Аравии.

Сильныестороны	Слабости	Возможности	Угрозы
Большие производственные и перерабатывающие мощности. Технологический прогресс и использование новейших технологий. Низкая себестоимость производства барреля нефти.	Высокая зависимость от одного продукта — сырой нефти. Проблемы с корпоративным управлением и прозрачностью.	Переход к возобновляемым источникам энергии. Расширение перерабатывающих операций. Рост глобального спроса на энергоносители.	Освоение новых продуктов конкурентами. Рост популярности экологически чистой энергии. Усиление конкуренции со стороны ExxonMobil, Shell, Chevron, BP и TotalEnergies.

Приватизация государственных нефтяных компаний Приватизация Саудовской Аравии - по крайней мере, частично - привлекла большое внимание на финансовых рынках по всему миру. Саудовская Аравия является крупнейшей нефтяной компанией в мире и управляет запасами нефти и газа Саудовской Аравии.

SWOT-анализ выступает эффективным инструментом для определения стратегического положения Саудовской Аравии на международном рынке. Данный метод позволяет оценить внутренний потенциал государства и проанализировать внешние факторы влияния.

Королевство обладает рядом существенных преимуществ, укрепляющих его рыночные позиции. Масштабный производственно-перерабатывающий комплекс позволяет обеспечивать продукцией значительную часть мирового спроса.

Внедрение инновационных технологий в добывающей отрасли и системе управления существенно повышает результативность всех процессов. Благодаря модернизации производства страна достигает высоких показателей выработки.

Особое конкурентное преимущество Aramco заключается в минимальных затратах на добычу нефти среди всех мировых производителей. Низкая себестоимость барреля дает компании дополнительные возможности для маневра на глобальном рынке энергоресурсов.

Теперь поговорим о недостатках нефтяной экономики. При анализе слабых позиций выявляются факторы, мешающие развитию этой страны. Руководству необходимо оперативно выявлять и устранять проблемные зоны в системе управления.

Моноэкономика базируется на экспорте углеводородов – основного источника национального дохода. Подобная однобокая специализация способна привести к серьезным последствиям при изменении конъюнктуры рынка энергоносителей [14].

Существенным недостатком выступает низкая эффективность корпоративного менеджмента и отсутствие прозрачности в принятии стратегических решений. Закрытость управленческих процессов тормозит модернизацию экономической системы государства [15].

Перспективы развития Саудовской Аравии базируются на множестве благоприятных условий, способствующих стремительному росту экономики государства. Руководство страны активно ищет новые направления для укрепления позиций на мировом рынке.

Одним из приоритетных векторов развития выступает освоение альтернативной энергетики. В условиях глобального стремления к экологичным источникам энергии правительство вкладывает значительные средства в разработку инновационных технологий и расширяет спектр энергетических ресурсов.

Существенный потенциал заложен в модернизации нефтеперерабатывающего сектора. Внедрение передовых методов переработки сырья и развитие нефтехимического производства позволит получать дополнительную прибыль от имеющихся запасов углеводородов.

Стабильный рост потребления энергоресурсов во всем мире открывает широкие перспективы для экспорта. Даже при активном внедрении «зеленых» технологий спрос на традиционные источники энергии сохраняет устойчивую динамику роста. Это дает возможность Саудовской Аравии уверенно планировать долгосрочные поставки на международный рынок.

Изучая SWOT-анализ Саудовской Аравии, мы знаем, что это крупнейшая в мире нефтегазовая компания. Она обладает большими производственными и перерабатывающими мощностями на рынке, а также использует передовые технологии в своем производственном процессе. Глобальный экономический рост и IPC Саудовской Аравии могут предоставить компании возможность для роста. Даже при таких преимуществах у нее все еще есть некоторые недостатки, которые необходимо исправить.

Она обладает высокой надежностью только в отношении одного продукта, и освоение новых продуктов в других странах может создать невы-

годные условия для Саудовской Аравии. Однако она может повысить узнаваемость своего бренда на рынке с помощью передовых методов цифрового маркетинга, которые помогут компании повысить ценность продукта под брендом.

Развитие бизнеса на территории страны требует планомерных действий и серьезных вложений. Открытие филиалов и торговых представительств приносит компаниям существенную выгоду и становится обязательным условием для успешной работы.

Компания Aramco внедрила программу IKTVA Она установила для зарубежных партнеров обязательный минимум по переносу производства на территорию государства. Предприятия, наладившие выпуск продукции внутри страны, получают дополнительные привилегии перед иностранными конкурентами.

Руководство Aramco анонсировало масштабные инвестиции - 400 миллиардов долларов США в течение десятилетия. Эти средства пойдут на реализацию программы IKTVA. Корпорация SABIC запустила собственный проект NUSANED, направленный на поиск перспективных направлений для создания производственных мощностей внутри страны.

На самом деле, саудовские правила и предписания в целом благоприятствуют международным инвесторам. Помимо возможности найти местного партнера для распространения своей продукции, немецкие компании могут создать совместное предприятие с местной компанией для инвестирования в Королевство. Это часто добавляет конкурентных преимуществ по сравнению с предприятием, полностью принадлежащим иностранному государству, что в большинстве случаев также возможно. Как правило, местные компании выступают в качестве финансовых и административных партнеров, в то время как международные компании действуют в основном как поставщики технологий. Также возможно действовать локально в качестве консорциума, предлагая решение с полным спектром услуг.

Заключение

К 2024 году Саудовская Аравия направляла более 80% экспорта нефти и газа в Азию, где крупнейшими импортёрами стали Китай, Япония, Индия и Южная Корея. Новое концессионное соглашение с Saudi Aramco и инвестиции в переработку и экологические технологии усилили позиции КСА на мировом рынке. Программа "Видение-2030" стимулировала локализацию производства и партнёрства с западными компаниями. Несмотря на зависимость от углеводородов, Королевство делает ставку на модернизацию и экспортную гибкость, сохраняя конкурентные преимущества на фоне глобальной энергетической трансформации.

Литература

1. Мирза, А. (2018, 27 августа). Саудовская Аравия вносит изменения в концессионную сделку Aramco, подтверждает эксклюзивные права. Spglobal.com; S&P Global Commodity Insights. https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/082718-saudi-arabia-amends-aramco-concession-deal-confirms-exclusive-rights
2. Блас, Дж. (2018, 27 августа). Саудовская Аравия предоставляет Aramco 40-летнюю нефтяную концессию. Bloomberg.com. https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-27/saudi-arabia-is-said-to-grant-aramco-40-year-oil-concession
3. Морские технологии. (2011, 15 ноября). Газовое месторождение Каран. Морские технологии. https://www.offshore-technology.com/projects/karan-gas-field/?cf-view
4. Берч, К. (2024, 5 февраля). Внутри амбициозных планов Schneider Electric на Ближнем Востоке. Sustainabilitymag.com . https://sustainabilitymag.com/renewable-energy/inside-schneider-electrics-bold-plans-for-the-middle-east
5. Уорнер, К. (2024, 7 февраля). Саудовская Аравия назначает бывшего руководителя Dell генеральным директором новой производственной компании PIF. Схема. https://circuit.news/2024/02/07/saudi-arabia-taps-ex-dell-executive-as-ceo-for-new-pif-manufacturing-company/
6. Министерство энергетики. (н.д.). Тендеры и закупки. Moenergy.gov.sa. Проверено 13 февраля 2024 г. из https://moenergy.gov.sa/en/TheMinistry/Competition/Pages/default.aspx
7. National Energy Services Reunited выиграла контракты на сумму 600 млн долларов в Саудовской Аравии - Нефть и газ Ближнего Востока. (2019, 4 августа). Нефть и газ Ближнего Востока. https://www.oilandgasmiddleeast.com/products-services/34688-national-energy-services-reunited-wins-600mn-contracts-in-saudi-arabia
8. Управление энергетической информации США. (2023, 11 октября). САУДОВСКАЯ АРАВИЯ. https://www.eia.gov/international/analysis/country/SAU
9. Saudi Aramco Обзор экономики Ближнего Востока. (н.д.). Саудовская Аравия. MEES. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.mees.com/country/saudi-arabia
10. Обзор экономики Ближнего Востока. Пури-Мирза, А. (2023, 31 марта). Саудовская Аравия: экспорт сырой нефти. Статистика. https://www.statista.com/statistics/1375204/saudi-arabia-crude-oil-exports/?ssp=1&darkschemeovr=1&setlang=en&cc=US&safesearch=moderate
11. Организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК). Ежегодный отчет. Организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК). 2024. https://www.opec.org/opec_web/en/publications/337.htm.
12. OEC: HS92. OEC. (2022). Саудовская Аравия. Обсерватория экономической сложности. https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/sau/all/52709/2021
13. The Observatory of Economic Complexity (OEC). Визуализация структуры экспорта Саудовской Аравии, 2021 [Электронный ресурс]. https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/sau/all/52709/2021
14. Мохсени-Чераглу, 2022 год. Европе нужен новый энергетический вариант, отличный от российского. Ей следует обратиться к Северной Африке. https://www.atlanticcouncil.org/blogs/menasource / европе-нужен-новый-энергетический-вариант-который-не-является-Россией-ей-следует-обратиться-к-Северной-Африке/
15. Робертс Дж., Боуден Дж., 2022. Европа и Каспий: загадка газоснабжения. https://www.atlanticcouncil.org/blogs/energysource/europe-and-the-caspian-the-gas-supply-conundrum

Oil and Gas Sector in Saudi Arabia: Contracts, Key Buyers, and SWOT Analysis of the Industry

Sharif Lynn Hassan

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The Kingdom of Saudi Arabia is actively strengthening its position on the global energy stage by implementing large-scale investment projects, forming strategic agreements with international companies, and expanding hydrocarbon exports. The purpose of this article is to analyze the structure of Saudi Arabia's energy contracts, identify key buyers of Saudi oil and gas, and assess the strengths and weaknesses of the country's energy sector using a SWOT analysis. The study examines measures to modernize oil and gas infrastructure, diversify supply chains, and initiatives under the "Vision 2030" program aimed at sustainable energy development. The analysis is based on up-to-date statistical data and examples of Saudi Aramco's collaboration with international partners.

Keywords: Saudi Arabia; energy policy; oil exports; energy contracts; SWOT analysis; gas.

References

1. Mirza, A. (2018, August 27). Saudi Arabia Amends Aramco Concession Deal, Confirms Exclusive Rights. Spglobal.com; S&P Global Commodity Insights. https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/082718-saudi-arabia-amends-aramco-concession-deal-confirms-exclusive-rights
2. Blas, J. (2018, August 27). Saudi Arabia Grants Aramco 40-Year Oil Concession. Bloomberg.com. https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-27/saudi-arabia-is-said-to-grant-aramco-40-year-oil-concession
3. Marine Technologies. (2011, November 15). Karan Gas Field. Offshore Technology. https://www.offshore-technology.com/projects/karan-gas-field/?cf-view
4. Birch, K. (2024, February 5). Inside Schneider Electric's Bold Plans for the Middle East. Sustainabilitymag.com . https://sustainabilitymag.com/renewable-energy/inside-schneider-electrics-bold-plans-for-the-middle-east
5. Warner, K. (2024, February 7). Saudi Arabia Appoints Ex-Dell Executive as CEO of New PIF Manufacturing Company. Circuit. https://circuit.news/2024/02/07/saudi-arabia-taps-ex-dell-executive-as-ceo-for-new-pif-manufacturing-company/
6. Department of Energy. (n.d.). Tenders and Procurement. Moenergy.gov.sa. Retrieved February 13, 2024 from https://moenergy.gov.sa/en/TheMinistry/Competition/Pages/default.aspx
7. National Energy Services Reunited Wins $600M in Contracts in Saudi Arabia - Middle East Oil and Gas. (2019, August 4). Middle East Oil and Gas. https://www.oilandgasmiddleeast.com/products-services/34688-national-energy-services-reunited-wins-600mn-contracts-in-saudi-arabia
8. US Energy Information Administration. (2023, October 11). SAUDI ARABIA. https://www.eia.gov/international/analysis/country/SAU
9. Saudi Aramco Middle East Economic Outlook. (n.d.). Saudi Arabia. MEES. [Electronic resource]. - Access mode: https://www.mees.com/country/saudi-arabia
10. Middle East Economic Review. Puri-Mirza, A. (2023, March 31). Saudi Arabia: Crude Oil Exports. Statistics. https://www.statista.com/statistics/1375204/saudi-arabia-crude-oil-exports/?ssp=1&darkschemeovr=1&setlang=en&cc=US&safesearch=moderate
11. Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). Annual Report. Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). 2024. https://www.opec.org/opec_web/en/publications/337.htm.
12. OEC: HS92. OEC. (2022). Saudi Arabia. Observatory of Economic Complexity. https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/sau/all/52709/2021
13. The Observatory of Economic Complexity (OEC). Visualization of Saudi Arabia's Export Structure, 2021 [Electronic resource]. https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/sau/all/52709/2021
14. Mohseni-Cheraghlu, 2022. Europe Needs a New Energy Option Other than Russia's. It Should Turn to North Africa. https://www.atlanticcouncil.org/blogs/menasource/europe-needs-a-new-energy-option-that-is-not-russia-it-should-turn-to-north-africa/

Мировой рынок электромобильного транспорта: состояние и перспективы профильного рынка Азии

Щербаков Геннадий Анатольевич
доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, g.shcherbakov@mail.ru

В Азиатском регионе наблюдается динамичный рост популярности электромобилей, что обусловлено стремлением стран региона к повышению экологичности среды жизнеобитания. В условиях урбанизации и роста населения многие азиатские страны сталкиваются с проблемами ухудшения качества окружающей среды, что выдвигает идею использования электромобилей в качестве перспективного решения. Кроме того, прогресс в области производства аккумуляторов способствует повышению эффективности и доступности электромобилей, делая их более привлекательными для потребителей. Меры государственной поддержки, включающие налоговые льготы, субсидии и пр., играют важную роль в распространении электромобилей в регионе. Растущий средний класс с увеличивающимися доходами формирует устойчивый спрос на личный автотранспорт, и электромобили становятся экологически чистым выбором для многих пользователей. Кроме того, прогресс в области технологий производства электромобилей приводит к обострению конкуренции, в рамках которой автопроизводители стремятся разработать инновационные решения, способные удовлетворить меняющиеся потребности клиентов и сохранить свои позиции на рынке. Конкурентная среда находится в постоянной динамике, и появление новых участников рынка, а также технологий, способных изменить его ландшафт, создаёт как вызовы, так и перспективы для компаний, стремящихся занять ведущие позиции в области производства и использования электромобилей.

Ключевые слова: глобальное хозяйство, мировое производство, автомобильная промышленность, электромобиль, гибридный автомобиль, «зеленая экономика»

Введение.

Электромобили представляют собой революционную инновацию в автомобильной промышленности, предлагающую экологичную альтернативу традиционным автомобилям с двигателем внутреннего сгорания. Электромобили работают исключительно на электричестве, хранящемся в аккумуляторных батареях, и не производят выхлопных газов, внося значительный вклад в снижение уровня загрязнения воздуха и выбросов парниковых газов. Эти транспортные средства не только безопасны для окружающей среды, но и обеспечивают более тихую и плавную эксплуатацию, а также более низкие эксплуатационные и ремонтные расходы в сравнении с традиционными аналогами [1].

Электромобиль использует для движения электродвигатели и контроллеры двигателей, получая энергию от перезаряжаемых батарей. Они существуют в различных формах, начиная от полностью электрических автомобилей, лишенных бензинового двигателя, и заканчивая подключаемыми гибридными электромобилями, в которых аккумуляторная батарея сочетается с двигателем внутреннего сгорания. Электромобили обладают многочисленными преимуществами, включая снижение эксплуатационных расходов и затрат на обслуживание, бесшумное вождение и интеграцию таких передовых функций, как рекуперативное торможение и быстрое ускорение.

Автомобильная промышленность быстро переходит на электромобили, чему способствуют экологические проблемы и помощь регулирующих органов. Согласно отраслевым отчетам, ожидается, что к 2040 г. на долю электромобилей будет приходиться 58% мировых продаж новых автомобилей [10]. Этому способствуют прорывы в области аккумуляторных технологий, расширение зарядной инфраструктуры и растущий потребительский спрос на экологичные транспортные решения.

По данным Международного энергетического агентства, в 2023 г. мировые продажи электромобилей превысили 14 млн единиц, что на 35% больше, чем в предыдущем году [10]. Этот рост обусловлен ужесточением допустимых норм нагрузки на окружающую среду и достижениями в области аккумуляторных технологий, которые делают электромобили более доступными и эффективными. По мере того как все больше стран будут стремиться к углеродной нейтральности, спрос на электромобили, вероятно, будет расти, трансформируя технологический профиль автомобильной индустрии [6].

Результаты исследования.

Обзор Азиатского рынка.

Рынок электромобилей в Азии переживает трансформационные изменения, поскольку он становится центральным звеном в усилиях региона по внедрению экологически безопасного транспорта (табл. 1).

Таблица 1.
Действующий парк электромобилей в ряде стран Азии, все типы, тыс. ед.

Страна/год	2011	2012	2013	2015	2017	2019	2020	2021	2022
Мир	64,5	190,0	390,0	1260,0	3100,0	7200,0	10200,0	16200,0	25900,0
Китай	7,0	16,9	32,6	297,0	1210,0	3370,0	4490,0	7800,0	14100,0
Япония	16,0	41,0	69,0	134,0	200,0	260,0	300,0	340,0	410,0
Юж,Корея	0,3	0,9	1,4	6,1	25,3	100,0	144,0	234,0	357,0
Индия	1,3	2,8	2,9	4,4	7,0	8,6	12,1	23,1	72,1
Турция	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	1,8	3,9	8,6	16,3

Источник: [8].

Правительства и предприятия активно продвигают электромобили в рамках комплексных стратегий по диверсификации источников энергии и решению проблем изменения климата, что положительно влияет на рост рынка. Этот импульс дополняется развивающейся инфраструктурой зарядки, обеспечивающей необходимую поддержку для широкого распространения электромобилей. Азиатский рынок электромобилей отражает разнообразный ландшафт, на котором представлен целый ряд моделей электромобилей от различных производителей [9]. Интерес потребителей растет, что обусловлено не только заботой об окружающей среде, но и эко-

номией средств, связанной с эксплуатационной эффективностью электромобилей. Кроме того, государственные стимулы, такие как субсидии и налоговые льготы, способствуют дальнейшему росту рынка.

Согласно прогнозам, темпы роста азиатского рынка электромобилей составят 37,3% в течение 2024-2032 годов. Увеличение спроса на экологичный транспорт, а также широкое внедрение возобновляемых источников энергии в первую очередь стимулируют региональный рынок к росту [11; 7].

К компаниям, занимающим ведущие позиции в продажах электромобилей в Азиатском регионе, относятся: Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, Volkswagen, General Motors, Ford Motor Company, Tesla Inc., Hyundai Motor Company, Honda Motor Company, Nissan, Toyota Motor Corporation, Renault, BYD Auto, Chery, Geely, SAIC Motor и др.

Региональный обзор.

1. *Япония.* Согласно прогнозам, темпы роста рынка электромобилей в Японии составят 36% в течение 2025-2033 гг. [12]. Растущие предпочтения потребителей в пользу экологичных транспортных решений, увеличение количества объектов зарядной инфраструктуры и широкая доступность моделей электромобилей являются ключевыми факторами, стимулирующими рынок.

В настоящее время повышение спроса на электромобили среди экологически сознательных потребителей является одним из основных факторов, способствующих росту рынка в Японии. Рост потребительских предпочтений в пользу экологичных транспортных решений поддерживает рост рынка в стране. Кроме того, среди населения растет спрос на экономичные, энергоэффективные по сравнению с автомобилями с двигателем внутреннего сгорания и легко маневренные транспортные средства. При этом органы управления в Японии поощряют внедрение электромобилей, вводя строгие правила и нормы для снижения выбросов углерода в окружающую среду, и одновременно предлагая комплекс стимулов (налоговые скидки, снижение регистрационных сборов для электромобилей и пр.) [4]. Более того, положительное влияние на рынок оказывает увеличение количества зарядных станций в стране. Растущие достижения в области аккумуляторных технологий, такие как увеличение дальности поездки и ускорение времени зарядки, дополняют благоприятные условия для роста отрасли.

2. *Южная Корея.* Согласно прогнозам, темпы роста рынка электромобилей в Южной Корее составят 31,45% в течение 2025-2033 годов [14]. За последнее десятилетие рынок электромобилей в Южной Корее пережил экспоненциальный рост, обусловленный несколькими ключевыми факторами. Во-первых, растущая осведомленность регионов и озабоченность экологической устойчивостью послужили причиной существенного перехода к более чистым и экологичным транспортным альтернативам. Правительства активно поддерживают этот переход, вводя жесткие нормы выбросов и предлагая стимулы для внедрения электромобилей. Соответственно, потребители становятся более экологически сознательными, что способствует росту спроса на электромобили. Более того, технологические достижения сыграли решающую роль в повышении производительности и доступности электромобилей. Прорывы в области аккумуляторных технологий, в частности разработка емких и экономичных батарей, позволили значительно увеличить дальность хода электромобилей и сделать их более доступными для широкой потребительской базы. Одновременно с этим развивающаяся инфраструктура зарядки устранила проблемы с дальностью хода электромобилей, что еще больше стимулирует потребителей к переходу на эти транспортные средства [3]. Кроме того, стремление автомобильной промышленности к инновациям и конкуренция между производителями стимулируют выпуск разнообразных моделей электромобилей с улучшенными характеристиками, привлекательным дизайном и конкурентоспособными ценами. Ожидается, что по мере распространения электромобилей их стоимость будет снижаться, что сделает электромобили привлекательным выбором для более широкого круга потребителей. По сути, региональный рынок электромобилей стимулируется сочетанием экологической сознательности, технологического прогресса, благоприятной государственной политики и усиления конкуренции на рынке.

3. *Вьетнам.* Согласно прогнозам, темпы роста рынка электромобилей во Вьетнаме составят 17,51% в течение 2024-2032 гг. [17]. Вьетнамский рынок в основном стимулируется правительством, которое поощряет экологическую безопасность и сокращение выбросов парниковых газов. Одновременно с этим многочисленные стимулы, включая налоговые льготы и субсидии для покупателей электромобилей, поддерживают рыночный спрос. Наряду с этим, правительство Вьетнама активно инвестирует в создание необходимой инфраструктуры, например, зарядных станций. Совершенствование технологии производства аккумуляторов приводит к увеличению дальности поездки и сокращению времени зарядки. В соответствии с этим, появление доступных вариантов продукции от местных производителей, которые удовлетворяют специфические потребности внутреннего рынка, также дает импульс рынку. Городские потребители проявляют осведомленность об экологических проблемах, в том числе о качестве воздуха, что еще больше стимулирует спрос на электромобили. Кроме того, растущий средний класс во Вьетнаме все чаще рассматривает электромобили как символ статуса, что соответствует мировым тенденциям роста популярности электромобилей класса «люкс». Росту рынка способствует также появление экологических инициатив и программ корпоративной ответственности среди предприятий.

Таким образом, ключевыми факторами, стимулирующими развитие рынка, выступают: усиливающаяся тенденция к экологичности и сокращению выбросов парниковых газов, растущие инвестиции правительства в строительство станций зарядки электромобилей, увеличение численности среднего класса и растущая потребность в более чистых и эффективных видах транспорта.

4. *Объединенные Арабские Эмираты.* Объем рынка электромобилей ОАЭ достиг 2,0 млрд долл. в 2024 г. По прогнозам IMARC Group, в 2032 г. объем рынка достигнет 11,3 млрд долл. США, а средний годовой темп роста в период 2024-2032 гг. составит 19,3% (рис. 1) [16]. Рынок ОАЭ в первую очередь поддерживается государственной экологической политикой, постоянным развитием инфраструктуры, непрерывным технологическим прогрессом, диверсификацией экономики и целями устойчивого развития, а также ростом осведомленности потребителей в отношении проблем окружающей среды.



Рис. 1. Прогноз роста электромобильного рынка Объединенных Арабских Эмиратов и Саудовской Аравии в период 2024-2032 гг., млрд. долл.
Источник: [13; 16].

Создание обширной зарядной инфраструктуры - важнейший фактор развития рынка электромобилей в ОАЭ. Признавая необходимость в легкодоступных зарядных станциях, как правительство, так и частный сектор вкладывают значительные средства в создание электрозарядной сети. Дубайское управление электро- и водоснабжения (DEWA) возглавляет эти усилия, реализуя инициативу «Green Charger», которая направлена на установку зарядных станций по всему Дубаю, в том числе на общественных парковках, в торговых центрах и на автозаправочных станциях. Эта развивающаяся инфраструктура, обеспечивая водителям легкий и надежный доступ к зарядным станциям, решает одну из главных проблем, мешающих внедрению электромобилей, - проблему нехватки заряда. Считается, что в стране находится самое большое количество станций зарядки электромобилей в мире. Это соответствует программе ОАЭ Net Zero 2050, цель которой - сделать ОАЭ первыми в регионе, где к 2050 г. не будет выбросов. В самом Дубае было создано около 300 «зеленых» станций зарядки электромобилей в соответствии с инициативой Dubai Electricity and Water Authority по созданию развитой зарядной инфраструктуры. ОАЭ также изучает возможности использования водорода и полуавтономных самоуправляемых автомобилей. Стратегия автономного транспорта Дубая также направлена на то, чтобы к 2030 г. 25% всего транспорта в Дубае стало автономным. Это позволит сократить расходы на транспорт и загрязнение окружающей среды, а также повысить экономию и производительность [16].

Текущий прогресс в области аккумуляторных технологий, включая литий-ионные и твердотельные батареи, позволяет увеличить дальность хода, время зарядки и общую эффективность электромобилей. Эти разработки способствуют тому, что электромобили стали намного удобнее и эф-

фективнее традиционных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. Кроме того, синергия интеллектуальных новшеств, включая технологии подключенного и автономного вождения, рекуперативного торможения, ADAS, повышает популярность электромобилей среди автолюбителей с точки зрения инновационных решений [2; 5].

Рынок послепродажного обслуживания автомобилей в ОАЭ быстро растет благодаря увеличению количества автомобилей и экстремальным погодным условиям, которые снижают долговечность автомобилей, тем самым увеличивая частоту технического обслуживания автомобилей и использования продуктов вторичного рынка.

5. *Саудовская Аравия.* Объем рынка электромобилей Саудовской Аравии в 2024 г. достиг 0,5 млрд долл. По прогнозам IMARC Group, к 2032 г. объем рынка достигнет 2,6 млрд долл. США, а темпы роста в 2025-2033 гг. составят 17,2% (рис. 1) [13]. Повышенное внимание к сохранению экологической устойчивости, увеличивающаяся потребность в снижении зависимости от ископаемого топлива и благоприятные правительственные инициативы представляют собой некоторые из ключевых факторов, стимулирующих рынок.

Растущий спрос на электромобили для поддержания экологической устойчивости, удобство зарядки (даже в домашних условиях) обеспечивает положительные перспективы рынка в стране. Кроме того, рост предпочтений в пользу электромобилей базируется на передовых технологиях безопасности и функциях, защищающих пассажиров от несчастных случаев. Это, в сочетании с растущим использованием инновационных функций, таких как передовые информационно-развлекательные системы, возможности подключения и автономного вождения, усиливает рост рынка в Саудовской Аравии. Кроме того, органы власти Саудовской Аравии поощряют внедрение электромобилей, предлагая покупателям ряд налоговых льгот и скидок, что стимулирует рост рынка.

6. *Турция.* Внедрение электромобилей в Турции набирает значительные обороты благодаря растущим инвестициям в инфраструктуру и производство электромобилей. Например, только за первые два месяца 2024 г. продажи электромобилей в Турции достигли 8 255 единиц [15]. Значительный вклад в этот рост внес полностью электрический внедорожник T10X турецкого автопроизводителя Togg. Турецкое правительство ввело различные стимулы для ускорения перехода на электромобили, включая снижение налогов, субсидии на покупку электромобилей и уменьшение регистрационных сборов. Значительные инвестиции направлены на создание широкой сети зарядных станций, обеспечивающих владельцам электромобилей удобный доступ к пунктам зарядки как в городах, так и вдоль основных автомагистралей. Это развитие имеет решающее значение для решения проблемы нехватки заряда и повышения практичности владения электромобилями.

Выводы.

В Азиатском регионе наблюдается стремительный рост популярности электромобилей, что обусловлено стремлением стран к улучшению экологической ситуации и снижению уровня загрязнения окружающей среды. В условиях урбанизации и быстрого роста населения многие азиатские государства сталкиваются с проблемами транспортных заторов и ухудшения качества воздуха, что делает электромобили привлекательным решением указанных проблем.

Кроме того, прогресс в области аккумуляторных технологий и увеличение инвестиций в исследования и разработки делают электромобили более эффективными и доступными, что делает их более привлекательными для потребителей. Государственная политика, включающая налоговые льготы, субсидии и инвестиции в развитие инфраструктуры, играет важную роль в распространении электромобилей в регионе.

Растущий средний класс с увеличивающимися доходами стимулирует спрос на личный транспорт, и электромобили становятся экологически чистым выбором для многих автопользователей. Стратегические партнёрства и сотрудничество между производителями автомобилей, технологическими компаниями и правительствами способствуют развитию зарядной инфраструктуры, решению проблемы ограниченного запаса хода и повышению доступности электромобилей.

Литература

1. Восторгина Е. С. Обзор последних тенденций развития электротранспорта // Будущее машиностроения России: XVI всероссийская конференция молодых ученых и специалистов (с международным участием): сборник докладов. В 2-х томах, Москва, 19-22 сентября 2023 года. Москва: Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2024. С. 411-416. EDN GFJDVV.

2. Карсунцева О. В. Инновационные тренды трансформации мирового автопрома // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XLVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 июля 2021 года. Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Просвещение», 2021. С. 134-137. EDN HIHMCL.

3. Лимарев А. С., Мезин И. Ю. Воротников М. Ю. Обзор возможности применения электромобилей // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2021. Т. 12, № 1. С. 87-90. EDN FNDQQR.

4. Макарова И. В. Проблемы и тенденции продвижения продукции японского автомобилестроения на мировые рынки // Мир новой экономики. 2021. Т. 15, № 1. С. 75-81. DOI 10.26794/2220-6469-2021-15-1-75-81. EDN HUXDFQ.

5. Сотниченко Е. А. Анализ экономической целесообразности использования электромобилей и гибридных авто // Финансовая экономика. 2024. № 5. С. 248-253. EDN YDIWLY.

6. Трифонов И. В., Череповская Н. А. Анализ влияния электромобилей на городскую инфраструктуру в контексте Индустрии 4.0 // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2019. Т. 9, № 3(32). С. 25-33. EDN MJONKB.

7. Хитрых Д. Электромобили: мировые тренды, проблемы и перспективы // Энергетическая политика. 2021. № 1(155). С. 22-33. DOI 10.46920/2409-5516_2021_1155_22. EDN UHCGEH.

8. Электромобили (мировой рынок) // Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электромобили_(мировой_рынок) (дата обращения: 15.10.2024).

9. Automotive Research // Mordor Intelligence. URL: https://www.mordorintelligence.com/market-analysis/automotive (дата обращения: 11.12.2024).

10. Electric Car Manufacturing Plant Project Report 2025: Industry Trends, Plant Setup, Machinery, Raw Materials, Investment Opportunities, Cost and Revenue // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/electric-car-manufacturing-plant-project-report (дата обращения: 23.09.2024).

11. Middle East Electric Car Market Report by Type and Country 2024-2032 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/middle-east-electric-car-market (дата обращения: 11.12.2024).

12. Japan Electric Vehicles Market Report by Component and Region 2025-2033 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/japan-electric-vehicles-market (дата обращения: 30.09.2024).

13. Saudi Arabia Electric Car Market Report by Type and Region 2025-2033 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/saudi-arabia-electric-car-market (дата обращения: 10.10.2024).

14. South Korea Electric Car Market Report by Type and Region 2025-2033 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/south-korea-electric-car-market (дата обращения: 23.09.2024).

15. Turkey Automotive Market Report by Type and Region 2025-2033// Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/turkey-automotive-market (дата обращения: 23.09.2024).

16. UAE Electric Vehicle Market Report by Component and Region 2024-2032// Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/uae-electric-vehicle-market (дата обращения: 20.12.2024).

17. Vietnam Electric Car Market Report by Type and Region 2024-2032 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/vietnam-electric-car-market (дата обращения: 11.12.2024).

The State and Prospects of the Electric Vehicle Industry Development: the Russian Market Segment

Shcherbakov G.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

In the Asian region, there is a dynamic growth in the popularity of electric vehicles, which is due to the desire of the countries of the region to improve the environmental friendliness of the living environment. In the context of urbanization and population growth, many Asian countries are facing problems of environmental degradation, which puts forward the idea of using electric vehicles as a promising solution. In addition, advances in battery production are helping to increase the efficiency and accessibility of electric vehicles, making them more attractive to consumers. Government support measures, including tax incentives, subsidies, etc., play an important role in the spread of electric vehicles in the region. A growing middle class with increasing incomes is generating steady demand for personal vehicles, and electric vehicles are becoming an environmentally friendly choice for many users. In addition, advances in electric vehicle technology are leading to increased competition, with automakers striving to develop innovative solutions that can meet changing customer needs and maintain their market position. The competitive environment is in constant dynamics, and the emergence of new market participants, as well as technologies that can change its landscape, creates both challenges and prospects for companies seeking to take a leading position in the field of production and use of electric vehicles. The complex of the above factors is the main driving mechanism for the development of the electric vehicle market in Asia, presented in this article.

Keywords: global economy, global production, automotive industry, electric vehicle, hybrid vehicle, "green economy"

References

1. Vostorgina E. S. Review of recent trends in the development of electric transport // The Future of Russian Engineering: XVI All-Russian Conference of Young Scientists and Specialists (with international participation): collection of reports. In 2 volumes, Moscow, September 19-22, 2023. Moscow: Bauman Moscow State Technical University. N.E. Bauman (National Research University), 2024. C. 411-416. EDN GFJDVV. (In Russ.).
2. Karsuntseva O. V. Innovative trends in the transformation of the global automotive industry // Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations: collection of articles XLVII International Scientific and Practical Conference, Penza, July 30, 2021. Penza: Limited Liability Company "Science and Enlightenment", 2021. C. 134-137. EDN HIHMCL. (In Russ.).
3. Limarev A. S., Mezin I. Yu. Vorotnikov M. Yu. Review of the possibility of electric vehicles // Actual problems of modern science, technology and education. 2021. T. 12, № 1. C. 87-90. EDN FNDQQR. (In Russ.).
4. Makarova I. V. Problems and tendencies of promoting the products of Japanese automobile industry to the world markets // The World of New Economy. 2021. T. 15, № 1. C. 75-81. DOI 10.26794/2220-6469-2021-15-1-75-81. EDN HUXDFQ. (In Russ.).
5. Sotnichenko E. A. Analysis of economic feasibility of electric and hybrid cars // Financial Economics. 2024. № 5. C. 248-253. EDN YDIWLY. (In Russ.).
6. Trifonov I. V., Cherepovskaya N. A. Analysis of the impact of electric vehicles on urban infrastructure in the context of Industry 4.0 // Izvestiya South-West State University. Series: Economics. Sociology. Management. 2019. T. 9, № 3(32). C. 25-33. EDN MJONKB. (In Russ.)
7. Khitrykh D. Electric cars: global trends, problems and prospects // Energy Policy. 2021. № 1(155). C. 22-33. DOI 10.46920/2409-5516_2021_1155_22. EDN UHCGEH. (In Russ.)
8. Electric cars (world market) // Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электромобили_(world_market) (accessed: 15.10.2024) (In Russ.)
9. Automotive Research // Mordor Intelligence. URL: https://www.mordorintelligence.com/market-analysis/automotive (accessed: 11.12.2024) (In Eng.).
10. Electric Car Manufacturing Plant Project Report 2025: Industry Trends, Plant Setup, Machinery, Raw Materials, Investment Opportunities, Cost and Revenue // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/electric-car-manufacturing-plant-project-report (accessed: 23.09.2024) (In Eng.).
11. Middle East Electric Car Market Report by Type and Country 2024-2032 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/middle-east-electric-car-market (accessed: 11.12.2024) (In Eng.).
12. Japan Electric Vehicles Market Report by Component and Region 2025-2033 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/japan-electric-vehicles-market (accessed: 30.09.2024) (In Eng.).
13. Saudi Arabia Electric Car Market Report by Type and Region 2025-2033 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/saudi-arabia-electric-car-market (accessed: 10.10.2024) (In Eng.).
14. South Korea Electric Car Market Report by Type and Region 2025-2033 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/south-korea-electric-car-market (accessed: 23.09.2024) (In Eng.).
15. Turkey Automotive Market Report by Type and Region 2025-2033// Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/turkey-automotive-market (accessed: 23.09.2024) (In Eng.).
16. UAE Electric Vehicle Market Report by Component and Region 2024-2032// Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/uae-electric-vehicle-market (accessed: 20.12.2024) (In Eng.).
17. Vietnam Electric Car Market Report by Type and Region 2024-2032 // Imar Group. URL: https://www.imarcgroup.com/vietnam-electric-car-market (accessed: 11.12.2024) (In Eng.).

Комплексная структура человеческих ресурсов

Абдуллаев Низами Видади оглы
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бизнес-информатика и экономика», Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, nizami.abdullaev.89@mail.ru

Щербаков Артем Сергеевич
кандидат экономических наук, начальник управления кадров и делопроизводства, доцент кафедры «Менеджмент и сервис», Дальневосточный государственный аграрный университет, sherbakov.artem@mail.ru

Исследование посвящено описанию комплексной структуры человеческих ресурсов, позволяющей охарактеризовать их с позиции различных классификационных единиц. Результаты исследования позволяют ввести в научный оборот информацию о комплексной структуре человеческих ресурсов. Для достижения полученных результатов использовались такие научные методы как анализ, синтез, индукция, дедукция, графический.
Ключевые слова: комплексная структура человеческих ресурсов, человеческие ресурсы, человеческий капитал, физиологические компоненты, когнитивные компоненты, не когнитивные/социально-эмоциональные компоненты.

Введение

Новый этап научно-технического прогресса способствует изменению требований экономики и общества к человеку [4, с. 155]. Из-за данных процессов увеличивается нагрузка на человеческий капитал задействованный в экономике и повышаются требования к человеческим ресурсам, которые будут задействованы в будущем. Следовательно, у администраций экономических субъектов начинает формироваться настоятельная потребность в выявлении и отслеживании набора компонент, позволяющих охарактеризовать человеческие ресурсы и его капитальную форму с точки зрения качественных и количественных показателей.

Актуальность исследования обусловлена увеличением качественных требований к человеческим ресурсам и его капитальной форме в современной экономике.

Гипотеза исследования комплексная структура человеческих ресурсов представлена разнообразными компонентами, использование которых позволит описать многообразие человеческих физиологических особенностей и компетенций с точки зрения качественных и количественных показателей.

Целью исследования выступает описание комплексной структуры человеческих ресурсов, позволяющих охарактеризовать их с позиции многообразных классификационных единиц.

В рамках исследования использовались такие научные методы как анализ, синтез, индукция, дедукция, графический, а дизайн научного исследования соответствует формату – краткое сообщение.

Обсуждение

Под человеческими ресурсами исследователи понимают численность населения страны или региона и его демографические характеристики, которые могут быть реализованы в виде человеческого капитала посредством участия в трудовой деятельности, позволяющей генерировать доход [1; 2]. При этом характеристики, описывающие человеческое начало в данных категориях схожи, а под оценкой понимается мнение о ценности, значимости чего-либо.

В тоже время в исследованиях структура человеческих ресурсов рассматривается фрагментарно. В ряде работ в структуре человеческих ресурсов исследователи обособлено выделяют: физиологические компоненты [5], когнитивные [3; 6; 7], социально-эмоциональные/не когнитивные компоненты [3; 5].

Под физиологическими компонентам понимаются характеристики позволяющие охарактеризовать человеческие ресурсы согласно уровню здоровья, физических особенностей человека [5].

Под когнитивными компонентами понимаются характеристики позволяющие охарактеризовать человеческие ресурсы согласно уровню интеллектуальных особенностей человека [5].

Под социально-эмоциональными компонентами понимаются характеристики позволяющие охарактеризовать человеческие ресурсы согласно психологических, коммуникационных особенностей человека [6].

Классические исследования Г. Беккера и Т. Шульца в области человеческих ресурсов и его капитальной формы позволяют выделить такие важные классификационные признаки в структуре человеческих ресурсов как: способ формирования (врождённые, приобретённые) [8], общие, специальные (Батракова) [1; 8].

Результаты исследования

Учитывая выше проанализированные зарубежные и отечественные научные источники, автором предложена комплексная структура человеческих ресурсов. Её комплексность представлена включением в структуру ранее выявленных при анализе литературы компонент, составляющих человеческие ресурсы и его капитальной формы.

По мнению автора, человеческие ресурсы могут быть разделены на такие классификационные единицы:

– групповые (далее ГЧР) и индивидуальные (далее ИЧР);

– общие и специальные;

– физиологическую компоненту, когнитивную компоненту, социально-эмоциональную компоненту/ не когнитивную;

– врождённые характеристики, приобретённые характеристики, смешанные характеристики.

Выявленные классификационные единицы объединены в авторской комплексной структуре человеческих ресурсов, подробнее рисунок 1:

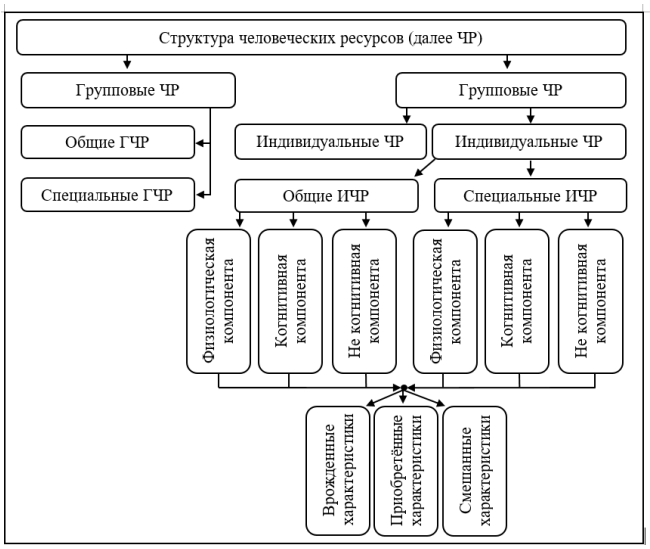


***Рисунок 1** – Комплексная структура человеческих ресурсов*
Источник: составлено авторами по данным [1; 2; 3; 5; 8].

Основываясь на данных рисунка 1, можно сделать вывод что в рамках предложенной комплексной структуры человеческих ресурсов были объединены различные классификационные единицы, применяемые зарубежными и отечественными авторами для характеристики человеческих ресурсов и его капитальной формы. Следовательно комплексная структура человеческих ресурсов представлена разнообразными компонентами, использование которых позволит описать многообразие человеческих физиологических особенностей и компетенций с точки зрения качественных и количественных показателей.

Заключение

В рамках проведённого исследования была достигнута поставленная во введении цель и подтверждена гипотеза. Для достижения поставленной цели была описана авторская комплексная структура человеческих ресурсов, позволяющая охарактеризовать их с позиции многообразных классификационных единиц, предложенных ранее отечественными и зарубежными исследователями.

Полученные результаты развивают теоретические основы управления человеческими ресурсами, теории человеческих ресурсов и его капитальной формы. Результаты исследования могут быть использованы службами управления человеческими ресурсами и службой аттестации персонала при разработке методологии оценки сотрудников на экономических субъектах.

Литература

1. Батракова, Л. Г. Человеческий капитал в экономике 21 века: политэкономический аспект // Теоретическая экономика. 2021. № 7. С. 51 – 58.

2. Батракова, Л. Г. Эволюция научных взглядов на понятие «человеческие ресурсы» и его современная специфика // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2011. Т. 2. № 6. С. 46 – 68.

3. Гимпельсон, В. Е., Зудина, А. А., Капелюшников, Р. И. Некогнитивные компоненты человеческого капитала: что говорят российские данные. Москва: Высш. шк. экономики, 2020. – (Серия WP3 «Проблемы рынка труда»). 46 с. URL: https://wp.hse.ru/data/2020/05/07/1544135661/WP3_2020_02_____f.pdf (дата обращения: 20.04.2024).

4. Флек, М. Б., Угнич, Е. А. Формирование человеческого капитала в реальном секторе экономики: экосистемный подход // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 2. С. 154–171. EDN: ALGGIT. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.2.154-171.

5. Щербаков, А. С. Роль социологических и психологических индикаторов при экономической оценке человеческого капитала // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах (ФА-21) : XII Междунар. науч.-практ. конф. Курск, 2023. С. 452 – 455.

6. Heckman, J. J., Zhou, J. Measuring Knowledge // University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics. Working Paper. № 2022-60. 2022. P. 45.

7. Khuzaini Irpan, M., Shaddiq, S. Governance of Human Resources Management in the Digital Era // Journal of Business and Management Studies. 2023. № 5 (3). Pp. 80 – 96.

8. Schultz T. W. Investing in People: The Economics of Population Quality. Los Angeles : University of California Press, 1981.

The complex structure of human resources

Abdullayev N.V., Shcherbakov A.S.

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov, Far Eastern State Agrarian University

The scientific article is devoted to the description of the complex structure of human resources, allowing them to be characterized from the perspective of diverse classification units. The results of the study make it possible to introduce information on the complex structure of human resources into scientific circulation. To achieve the results obtained, scientific methods such as analysis, synthesis, induction, deduction, and graphic were used.

Keywords: complex structure of human resources, human resources, human capital, physiological components, cognitive components, non-cognitive/socio-emotional components.

References

1. Batrakova, L. G. Human capital in the economy of the 21st century: political economic aspect // Teoreticheskaya ekonomika [Theoretical Economics]. 2021. No. 7. Pp. 51 – 58.
2. Batrakova, L. G. The evolution of scientific views on the concept of «human resources» and its modern specifics // Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. S. Pushkina [Bulletin of the Leningrad State University. A. S. Pushkin]. 2011. Vol. 2. No. 6. Pp. 46 – 68.
3. Gimpelson, V. E., Zudina, A. A., Kapelyushnikov, R. I. Non-cognitive components of human capital: what Russian data say. – Moskov: Vyssh. shk. ekonomiki [Higher. school Economics], 2020. (WP3 Series «Labor Market Problems»). 46 P. URL: https://wp.hse.ru/data/2020/05/07/1544135661/WP3_2020_02_____f.pdf (access date: 20.04.2024).
4. Fleck, M. B., Ugnich, E. A. Formation of human capital in the real sector of the economy: an ecosystem approach // MIR [MIR]. 2022. Vol. 13. No. 2. Pp. 154–171. EDN: ALGGIT. DOI:10.18184/2079-4665.2022.13.2.154-171.
5. Shcherbakov, A. S. The role of sociological and psychological indicators in the economic assessment of human capital // XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf [XII International. scientific-practical conf]. Kursk, 2023. pp. 452 – 455.
6. Heckman, J. J., Zhou, J. Measuring Knowledge // University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics. Working Paper. № 2022-60. 2022. P. 45.
7. Khuzaini Irpan, M., Shaddiq, S. Governance of Human Resources Management in the Digital Era // Journal of Business and Management Studies. 2023. № 5 (3). Pp. 80 – 96.
8. Schultz, T. W. Investing in People: The Economics of Population Quality. Los Angeles : University of California Press, 1981.

Анализ экономической эффективности электронных аукционов Министерства образования и науки РФ

Бабаян Артем Эминович
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве РФ

Гололобов Кирилл Григорьевич
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве РФ

Ульянов Михаил Владимирович
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве РФ

Дьяченко Маргарита Ярославовна
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве РФ

Маркова Светлана Владимировна
к.т.н., доцент кафедры математики Финансового университета при Правительстве РФ

Максимальная экономическая эффективность использования бюджетных средств – главный принцип государственных закупок. Для выявления факторов, влияющих на данный принцип, проведен анализ электронных аукционов Минобрауки РФ.
Для проведения анализа были взяты данные об электронных аукционах, проводимых Минобрнауки РФ с 2020 по 2024 годы в соответствии с Федеральным законом №44-ФЗ. Данные были получены из открытых источников (сайт размещения Госзакупок). Использовались такие методы анализа, как корреляционный, дисперсионный анализ. В процессе анализа была установлены факторы, влияющие на эффективность проведения аукциона, выявлены ключевые факторы, влияющие на динамику торгов, сделаны обоснованные выводы о возможных направлениях оптимизации системы государственных закупок.
Ключевые слова: госзакупки; электронные аукционы; корреляционный анализ

Введение

Процесс государственных закупок осуществляется с 1 января 2014 года в соответствии с Федеральным законом №44-ФЗ и является важной составляющей во взаимодействии государства, общества и субъектов предпринимательства. Одним из главных принципов госзакупок является обеспечение максимальной эффективности использования государственных средств. Через конкурентные процедуры закупок (например, тендеры или аукционы) государство может приобрести товары и услуги по наиболее выгодным условиям, что способствует снижению финансовых расходов. Конкуренция среди поставщиков на тендерах и аукционах помогает снижать цены на товары и услуги, а также повышает качество благодаря заинтересованности компаний в выигрышных контрактах. Сформировавшаяся экономия на торгах дает возможность заказчикам перераспределить указанные средства на новые потребности в товарах, работах и услугах, или направить указанные средства для формирования фонда жилищных субсидий для государственных гражданских служащих заказчиков.

Цель работы – выполнить анализ исторических данных с целью выявления факторов, влияющих на экономическую эффективность проводимых закупок. Дать рекомендации на основе полученных результатов.

Вопросы эффективности государственных закупок и, в частности, электронных аукционов, активно исследуются в научной литературе. Фундаментальным нормативным актом, регулирующим данную сферу в Российской Федерации, является Федеральный закон № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [2], который устанавливает основные принципы и процедуры проведения закупок, включая электронные аукционы. В статье [1] проанализированы способы определения поставщика для заключения государственного контракта. Особое внимание было уделено такому способу закупок как электронный аукцион.

В ряде работ рассматриваются теоретические и практические аспекты повышения эффективности закупочной деятельности. Например, в исследовании Смотрицкой И.И., Черных С.И., Шувалова С.С., Горденко Г.В. и Кузнецовой М.Л. анализируются проблемы и перспективы развития контрактной системы, подчеркивается важность конкуренции и прозрачности для достижения экономии бюджетных средств [3]. Авторы отмечают, что электронные аукционы являются одним из наиболее эффективных способов определения поставщика, способствующим снижению цен.

Значительный вклад в понимание системных проблем госзакупок внес коллектив авторов под руководством А.А. Яковлева, О.А. Демидовой и Е.А. Подколзиной в монографии «Эмпирический анализ системы госзакупок в России» [4]. На основе анализа данных 2009–2014 гг. исследователи выделили ключевые вызовы, включая низкую эффективность контроля за исполнением контрактов, распространение недобросовестных практик, таких как демпинг, сговор, и противоречия между формальным соблюдением процедур и реальным качеством поставок. Особое внимание уделено роли информационной прозрачности: авторы показали, что повышение доступности данных о закупках коррелирует с ростом конкуренции, но одновременно создает риски манипуляций.

Современные исследования акцентируют внимание на цифровой трансформации закупок. В своей статье Каранатова Л.Г. и Кулев А.Ю. рассматривают внедрение технологий блокчейн, смарт-контрактов и искусственного интеллекта как следующий этап эволюции системы [5]. Авторы отмечают, что переход к «умным закупкам» (Procurement 4.0) позволяет минимизировать субъективный человеческий фактор, автоматизировать процессы оценки заявок и повысить прозрачность на всех этапах процедуры. Они также подчеркивают, что цифровизация не должна быть самоцелью, а должна обеспечивать экономическую эффективность, снижение издержек и антикоррупционную устойчивость.

Методы

В качестве обучающего множества были использованы данные по аукционам, которые были проведены Министерством науки и высшего образования РФ в период с 2020 по 2024 годы в соответствии с федеральным законом 44-ФЗ.

Обучающее множество представляет собой набор данных из 39000 записей с 13 характеристиками. Исходными данными являются записи из ре-

естра закупочных процедур, в котором для каждой процедуры зафиксированы значения НМЦК (начальная максимальная контрактная цена), экономия по цене контракта, количество поданных и допущенных заявок, уровень конкуренции, сроки завершения и результаты аукционов, а также другие сопутствующие характеристики (например, год, месяц, уникальные заказчики).

Для проведения анализа были использованы следующие методы статистического анализа:

1. **Визуализация данных** – для выявления сезонных колебаний, трендов и аномальных выбросов в данных.
2. **Корреляционный анализ** – для выявления связи между числом участников аукциона и процентом снижения первоначальной цены.
3. **Дисперсионный анализ (ANOVA)** – для оценки влияния различных факторов (например, дня недели, времени года) на процент снижения цены. Проверка гипотез о равенстве дисперсий проводилась с применением критерия Барлетта.

Обработка данных

Данные были предварительно обработаны:

- Приведены столбцы с датами к типу datetime
- Созданы агрегированные признаки (год, месяц, количество процедур в месяц, количество активных заказчиков)
- Проведена фильтрация записей (оставлены только процедуры с положительным числом допущенных заявок)
- Удалены строки с пропусками в ключевых переменных и проведено масштабирование числовых признаков
- Выделены выбросы с использованием метода IQR

Такой подход обеспечивает корректность дальнейшего статистического анализа и позволяет выявить зависимость между переменными.

Обработка данных включала несколько этапов:

- **Очистка данных**: удаление дубликатов, проверка корректности значений, обработка пропусков.
- **Агрегация и категоризация**: группировка данных по годам, месяцам, видам закупок и регионам.
- **Визуализация**: построение графиков и диаграмм для наглядного представления динамики ключевых показателей.
- **Статистический анализ**: применение корреляционного анализа, дисперсионного анализа, кластерного анализа.

Результаты

1. Визуализация данных:

- Количество процедур по месяцам (рис.1):



Рисунок 1. Динамика изменения процедур по месяцам

Общая тенденция: наблюдается значительный рост количества процедур с середины 2020 года, особенно заметный скачок в начале 2021 года. Затем количество процедур стабилизируется с колебаниями в течение каждого года.

- Объем торгов (НМЦК) по месяцам (рис.2):

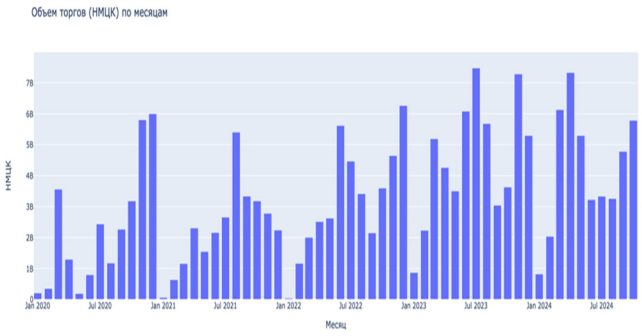


Рисунок 2. Показатель объема торгов по месяцам

Объем торгов сильно колеблется, однако заметен рост на протяжении 4 лет, что отражает увеличение финансовых ресурсов, выделяемых на закупки. Волатильность может быть связана с крупными проектами или изменениями в бюджетном планировании;

- Количество активных заказчиков (рис. 3)

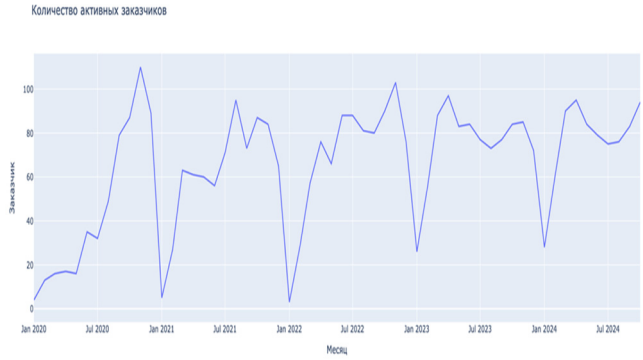


Рисунок 3. Количество организаций, участвующих в торгах

Количество организаций, участвующих в торгах, почти не меняется, что может указывать на стабильную осведомленностью о возможностях участия в электронных аукционах;

- Среднее количество заявок на одну процедуру (рис. 4)

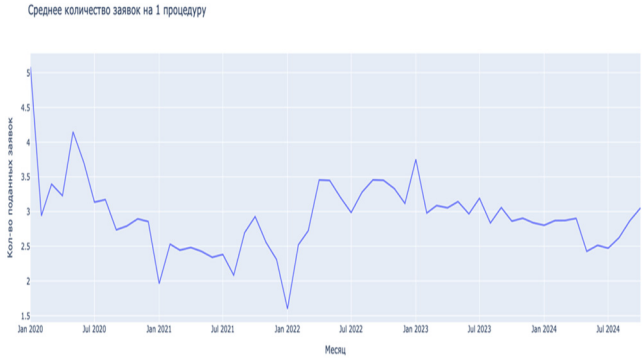


Рисунок 4. Среднее количество заявок на процедуру

Снижение среднего количества заявок может быть связано с увеличением количества процедур, что приводит к распределению участников между большим числом торгов;

- Экономия средств (рис. 5)

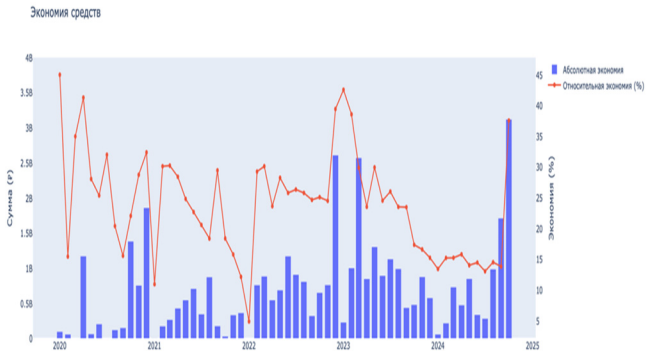


Рисунок 5. Абсолютная и относительная экономия средств

Экономия средств, как в абсолютном, так и в относительном выражении, подвержена колебаниям. В 2024 году наблюдается снижение показателей экономии, что может быть связано с различными факторами, такими как изменение торгов или рыночной ситуации;

- Распределение времени между публикацией и итогами (рис. 6)

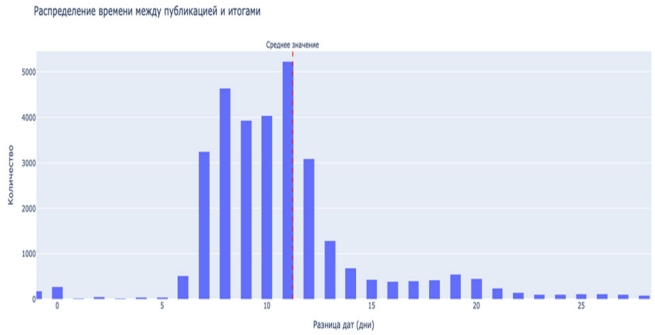


Рисунок 6. Зависимость распределения времени между публикацией и итогами

Большинство процедур завершаются в течение 7-14 дней после публикации. Однако есть небольшое количество процедур, которые занимают более длительное время.

2. Оценка зависимости между относительным процентом экономии и количеством участников закупочных процедур. Для расчёта относительного процента экономии использовали формулу:

*Относительный процент экономии = Экономия по цене контракта * 100 / НМЦК*

Здесь «Экономия по цене контракта» представляет собой разность между НМЦК и фактической ценой заключённого контракта. Таким образом, формула показывает, какую часть от максимально допустимой цены удалось сэкономить.

Для оценки наличия линейной зависимости между относительным процентом экономии и количеством участников закупок используется коэффициент корреляции Пирсона rrr. Далее проводится проверка значимости этого коэффициента с помощью t-теста. Расчёт t-статистики осуществляется по следующей формуле:

$$t = r * \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

где:

- r — выборочный коэффициент корреляции,
- n — размер выборки,
- n−2 — число степеней свободы.

После вычисления t-статистики производится сравнение её абсолютного значения с критическим значением распределения Стьюдента (при заданном уровне значимости, α=0.05) Если |t| оказывается больше критической точки, нулевая гипотеза о несуществовании линейной зависимости (ρ=0) отвергается, что свидетельствует о наличии статистически значимой связи между переменными.

Выборочный коэффициент корреляции r: 0.5898687900244433
Размер выборки n: 29172
t-статистика: 124.76178542165347
Критическая точка t (при α = 0.05): 1.9600453135765168
Тепловая карта корреляции признаков представлена на рис. 7.

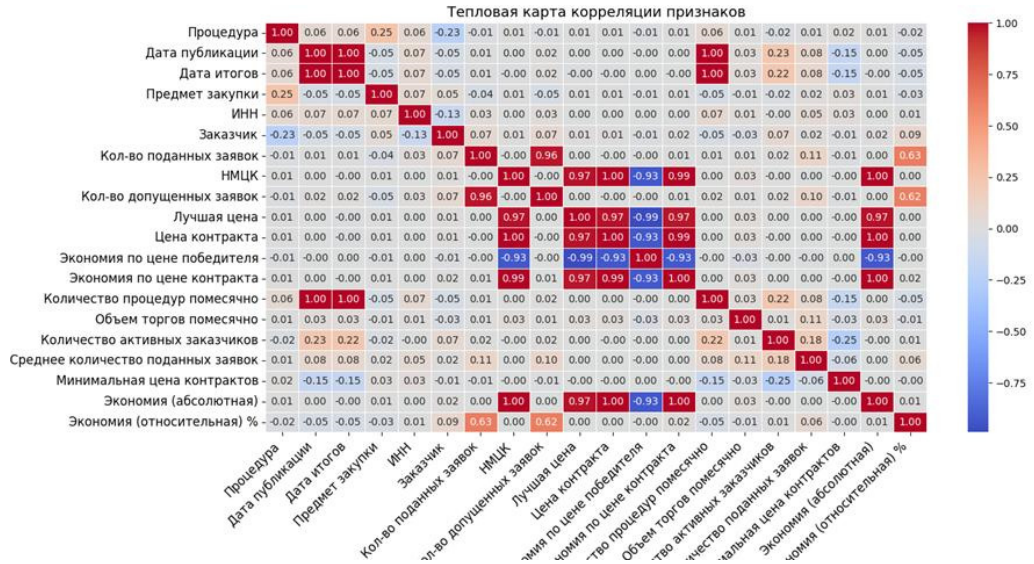


Рисунок 7. Тепловая карта корреляции признаков

Отвергаем H0: корреляция статистически значима.

3. Для выявления зависимости дня недели публикации госзаказа, а также дня недели итогов аукциона на экономическую эффективность, был проведен дисперсионный анализ. Данные были сгруппированы по дням недели и просуммированы количество запланированных и состоявшихся аукционов с вычислением % состоявшихся (Таблица 1).

Таблица 1

День недели публикации	Запланированных	Состоявшихся	Процент состоявшихся
Friday	7554	6031	79.838496
Monday	6869	5538	80.623089
Saturday	396	333	84.090909
Sunday	350	276	78.857143
Thursday	8457	6788	80.264869
Tuesday	7471	5970	79.908981
Wednesday	7982	6430	80.556252

Аналогичные преобразования были выполнены для дня недели итогов.

Таблица 2.

День недели итогов	Запланированных	Состоявшихся	Процент состоявшихся
Friday	7531	6165	81.861639
Monday	7589	6169	81.288707
Saturday	92	83	90.217391
Sunday	19	18	94.736842
Thursday	7433	6067	81.622494
Tuesday	7760	6357	81.920103
Wednesday	7903	6395	80.918638

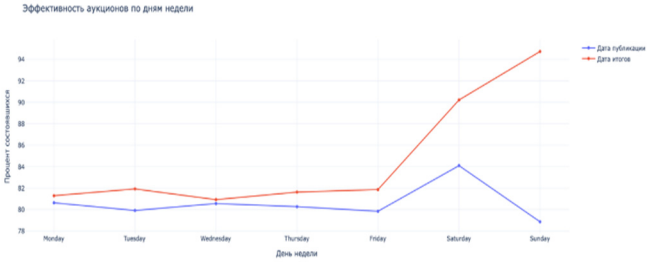


Рисунок 8. Эффективность аукционов по дням

Для проверки однородности дисперсий в группах была выдвинута нулевая гипотеза: дисперсии во всех группах одинаковые и альтернативная гипотеза: хотя бы одна группа имеет дисперсию, отличающуюся от остальных. После очищения данных от пропусков получились такие значения:

- Критерий Барлетта (Дата публикации): stat = 121681.57; p-value=0.00
- Критерий Барлетта (Дата итогов): stat = 247936.2; p-value=0.00

Очень высокое значение stat говорит о больших различиях между дисперсиями.

p-value = 0.0000 < 0.05 - означает, что различия статистически значимы. Таким образом, отвергаем нулевую гипотезу и утверждаем, что дисперсии различаются между группами.

Выводы:

- Дисперсия процентного снижения цены существенно отличается в зависимости от дня недели публикации и дня итогов.

Это означает, что выбор дня итогов для оказывает положительное влияние на экономию средств. Прирост воскресенья к будним дням составил 12%.

Обсуждение

Анализ данных об электронных аукционах Минобрнауки РФ за период с 2020 по 2024 годы позволяет сделать следующие ключевые выводы:

1. В сфере электронных закупок наблюдается значительный рост активности: увеличилось количество проводимых процедур, общий объем торгов и число активных заказчиков. Это говорит о том, что система становится более зрелой и востребованной;
2. При общем росте активности наблюдается снижение среднего количества заявок на одну процедуру. Это связано с увеличением общего числа торгов, что приводит к распределению участников между большим количеством процедур. Снижение конкуренции может негативно влиять на экономию средств и качество закупки.
3. Экономия средств, достигаемая в результате торгов, подвержена колебаниям. В 2024 году наблюдается тенденция к снижению как абсолютной, так и относительной экономии. Это может быть связано с изменением рыночной конъюнктуры, условий проведения торгов или другими внешними факторами.
4. Наблюдается обратная зависимость влияния между начальной максимальной ценой контракта (НМЦК) и количеством подаваемых заявок. Меньшие по объему контракты, как правило, привлекают большее количество участников, что обеспечивает более высокую конкуренцию;
5. Исследование влияния показало, что день недели итогов – суббота и воскресенье наиболее благотворно влияют на экономическую эффективность аукционов;
6. Большинство аукционов проводится достаточно оперативно, с типичным сроком завершения в пределах двух недель после публикации;
7. Высокая доля допущенных заявок: участники в основном соответствуют предъявляемым требованиям.

В целом система электронных закупок демонстрирует положительную динамику развития, но требует постоянного внимания к вопросам повышения конкуренции и эффективности использования бюджетных средств.

Литература

1. Степановских, Ю. А. Преимущества и недостатки электронного аукциона как способа определения поставщика для заключения государственного контракта / Ю. А. Степановских // Проблемы становления гражданского общества : Сборник статей VII Международной научной студенческой конференции, Иркутск, 22 марта 2019 года. Том Часть II. – Иркутск: Иркутский юридический институт (филиал) федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования "Университет прокуратуры Российской Федерации", 2019. – С. 113-115. – EDN JDHYVZ.
2. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/?ysclid=m7w67ey92p671764558 (дата обращения 05.03.2025).
3. Государственная контрактная система: состояние, проблемы, перспективы / И. И. Смотрицкая, С. И. Черных, С. С. Шувалов [и др.]. – Москва : Институт экономики Российской академии наук, 2013. – 50 с. – (Научные доклады Института экономики РАН).
4. Яковлев, А. А. Эмпирический анализ системы госзакупок в России / А. А. Яковлев, О. А. Балаева, А. Е. Ткачева // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2014. – Т. 18, № 2. – С. 225–252.
5. Каранатова Л. Г., Кулев А.Ю. Инновационное развитие контрактной системы: переход к умным закупкам // Управленческое консультирование. 2020. № 2. С. 22–31.

Analysis of the economic efficiency of electronic auctions of the Ministry of education and science of the Russian Federation

Babayan A.E., Gololobov K.G., Ulyanov M.V., Dyachenko M.Ya., Markova S.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

Maximizing the economic efficiency of using budget funds is the main principle of public procurement. To identify the factors influencing this principle, an analysis of electronic auctions of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation was carried out.

For the analysis, data on electronic auctions conducted by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation from 2020 to 2024 in accordance with Federal Law No. 44-FZ were taken. The data was obtained from open sources (the Public Procurement website). Analysis methods such as correlation analysis and variance analysis were used. In the course of the analysis, the factors influencing the effectiveness of the auction were identified, key factors influencing the dynamics of bidding were identified, and reasonable conclusions were drawn about possible areas for optimizing the public procurement system.

Keywords: public procurement; electronic auctions; correlation analysis

References

1. Stepanovskikh, Yu. A. Advantages and disadvantages of an electronic auction as a way to determine a supplier for concluding a government contract / Yu. A. Stepanovskikh // Problems of the formation of civil society: Collection of articles of the VII International Scientific Student Conference, Irkutsk, March 22, 2019. Volume Part II. - Irkutsk: Irkutsk Law Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "University of the Prosecutor's Office of the Russian Federation", 2019. - P. 113-115. - EDN JDHYVZ.
2. Federal Law of 05.04.2013 No. 44-FZ "On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs" [Electronic resource]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/?ysclid=m7w67ey92p671764558 (date of access 05.03.2025).
3. State contract system: status, problems, prospects / I. I. Smotritskaya, S. I. Chernykh, S. S. Shuvalov [et al.]. – Moscow: Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 2013. – 50 p. – (Scientific reports of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences).
4. Yakovlev, A. A. Empirical analysis of the public procurement system in Russia / A. A. Yakovlev, O. A. Balaeva, A. E. Tkacheva // Economic Journal of the Higher School of Economics. – 2014. – V. 18, No. 2. – P. 225–252.
5. Karanatova L. G., Kulev A. Yu. Innovative development of the contract system: transition to smart procurement // Management Consulting. 2020. No. 2. P. 22–31.

Роль подготовки профессиональных кадров в туризме и гостеприимстве

Бокарев Сергей Константинович
аспирант, АНО Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», bokarevs97@mail.ru

В научно-профессиональной среде принято говорить о модели образования, в соответствии с которой осуществляется подготовка кадров, необходимых для развития общества, экономики, социума. Эта модель, по сути, отражает систему образования. Согласно закону РФ "Об образовании" (статья 8 "Понятие системы образования"), система образования в Российской Федерации представляет собой совокупность взаимодействующих: преемственных образовательных программ различного уровня и направления, федеральных государственных образовательных стандартов и требований; сети образовательных учреждений и научных организаций, реализующих эти программы; органов, осуществляющих управление в сфере образования, и подведомственных им учреждений и организаций; объединений юридических лиц, общественных и государственно-общественных объединений, осуществляющих деятельность в сфере образования.
Ключевые слова: кадры, сфера образования, туризм, отрасль

Современная Россия, выбрав путь гуманизма, демократии и рыночной экономики с упором на внутренний туризм, требует от профессионального туристского образования кардинальных изменений. Оно должно отвечать новым запросам общества и реалиям отрасли. Чтобы достичь этого, необходимо ориентироваться на четыре ключевые идеи, удовлетворяющие потребности всех, кто заинтересован в туристском образовании: личности, общества, бизнеса и самой системы образования. Это означает, что образование должно быть более человечным, демократичным, давать знания "на опережение" и быть доступным на протяжении всей жизни [1].

Согласно стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года — главного рамочного документ, определяющего политику властей в отношении туристической отрасли, для достижения целей необходимо выявить потенциал соответствия туристского продукта ожиданиям целевых аудиторий.

Важно выбрать направления, дающие наибольший вклад в достижение целевых показателей, определить приоритетные территории, развитие которых неразрывно связано с туристским продуктом, и создать условия для усиления заинтересованности бизнеса в системном развитии туризма.

Гуманизация туристского образования подразумевает усиление внимания к гуманитарным дисциплинам, придание фундаментальности знаниям, акцент на практической деятельности и сохранение национального своеобразия. Демократизация же предполагает самостоятельность студентов в обучении, партнерство преподавателей и обучающихся, открытость образовательных учреждений, разнообразие образовательных подходов, учет местных особенностей, равные возможности для всех и совместное управление образованием со стороны государства и общества.

Концепция опережающего образования в сфере туризма предполагает, что профессиональное образование должно быть на шаг впереди потребностей отрасли, обеспечивая передовую подготовку кадров для регионов и стимулируя саморазвитие обучающихся. Идея непрерывного образования реализуется через базовое образование, многоуровневые программы, взаимодополняемость основного и дополнительного образования, гибкость и преемственность образовательных программ, интеграцию образовательных структур и гибкость форм обучения.

Эти принципы важны для всей российской системы образования, но особенно актуальны для туризма, как многоотраслевого комплекса, требующего специалистов разного уровня и профиля.

Концепция и современная модель профессионального туристского образования должны учитывать тенденции мирового туризма и опираться на принципы новой науки – туристики. Туристика включает в себя изучение путешествий с разных сторон: этнологии, мифологии, философии, а также рассматривает географические открытия, индивидуализацию путешествий, индустрию туризма и рекреацию. Кроме того, туристика включает в себя философию, педагогику, экономику, право, социологию, культурологию, психологию и менеджмент туризма.

Система дестинаций, которая является основой туристики, включает: культурные дестинации (музейный туризм, событийный туризм, религиозный туризм и другие); рекреационные дестинации (курорты, пляжный туризм и другое); деловые дестинации (конгрессы, симпозиумы, конференции, семинары и другое); комплексные дестинации (научно-экспедиционный туризм и другое). Профессиональное туристское образование диалектически выступает как ведущий фактор развития туризма и туристики.

Базовые принципы современной модели профессионального туристского образования:

1. Практика-ориентированность и модульный подход.
2. Междисциплинарная проектная деятельность и приоритет soft skills.
3. «Фидбэк» от работодателей и последующая корректировка программы выпускника.
4. Внедрение института наставничества и менторства в образовательный процесс.
5. Приоритетность в образовательном процессе развития внутреннего и въездного туризма.
6. Профессиональная оценка работодателями полученных в процессе обучения компетенций по итогам сдачи демонстрационных экзаменов.
7. Гибкость модели по отношению к политическим и социально-экономическим вызовам.
8. Патриотическое воспитание через туризм.

9. Интегративный подход в организации практики в образовательной имитационной туристской среде и длительность стажировки в высокий сезон

10. Партнёрство с профессиональным сообществом на всех этапах создания и реализации образовательной программы.

11. Формирование портфолио выпускника как инструмента для трудоустройства в соответствии с освоенными компетенциями.

Практико-ориентированный и модульный подход - этот принцип делает упор на практическую подготовку студентов и модульную структуру, которая делает обучение более организованным и понятным. Студенты могут осваивать конкретные навыки и знания последовательно шаг за шагом, постепенно углубляя свои компетенции. Междисциплинарная проектная деятельность и приоритет «гибких» навыков. Современным профессионалам необходимы не только специальные знания, но и хорошо развитые навыки общения, командной работы, критического мышления и креативности (soft skills). Проектная деятельность помогает развить эти качества, поскольку требует интеграции знаний из разных областей и умения работать над сложными задачами. Регулярная обратная связь с работодателями и последующая корректировка программ для выпускников позволяет учебным заведениям адаптировать учебные планы к текущим потребностям рынка труда.

Современная модель профессионального туристского образования отвечает новым требованиям и вызовам, обладает гибкостью, что позволяет модели адаптироваться, при необходимости меняться в зависимости от новых внутренних и внешних факторов.

Туристскому рынку, отличающемуся особо острой конкуренцией и непостоянством требуется высокопроизводительная и гибкая рабочая сила, способная адаптироваться к быстро меняющимся условиям. Обеспечение доступности профессионального образования на протяжении всей жизни является единственным способом для специалиста получить знания, умения и навыки, успевающими за быстрой сменой технологий. В исследовательском плане профессиональное туристское образование рассматривается как область взаимодействия трех компонентов; образовательной среды, которая определяет принципы и условия образования; туристской среды, раскрывающей антиномии его формирования; профессиональной среды, выделяющей систем образовательных стандартов профессионального туристского образования [10].

Кадры играют критическую роль в сфере туризма и гостеприимства, поскольку именно они формируют качество предоставляемых услуг и создают общее впечатление у клиентов. В условиях растущей конкуренции и изменяющихся ожиданий потребителей, высококвалифицированные специалисты становятся залогом успеха для организаций в этой отрасли.

Персонал является важной составляющей конечного продукта в туристической индустрии. Качество обслуживания напрямую зависит от профессиональных знаний, навыков и этики поведения работников. Исследования показывают, что удовлетворение потребителей туристических услуг достигается благодаря уважению, вежливости и профессионализму персонала.

Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года и государственной программы Российской Федерации «Развитие туризма» (с учетом изменений от 27 мая 2024 г.), Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» дали большой толчок к качественным изменениях сферы туризма, в том числе открытой образовательной среды [4] [5][6].

В 2025 году в обновленную структуру национального проекта войдут 5 федеральных проектов, одним из которых будет проект «Кадры для туризма» [7]. Уже сейчас ведется разработка прогноза кадровой потребности, который напрямую будет связан с контрольными цифрами приёма в вузы и колледжи. На основе этих данных будут рассчитываться параметры подготовки профессионалов с опорой на результаты национальных рейтингов образовательных организаций (в первую очередь, по показателям трудоустройства и зарплатного предложения выпускникам).

Будет создан маршрут: школа – колледж/вуз – работодатель. В систему профобразования будут внедряться подходы, которые позволят молодым людям быть максимально готовыми к началу трудовой карьеры. Поэтому в нацпроект войдут меры по развитию целевого обучения и производственных практик. И конечно, программы профориентации молодёжи, такие как «Лучший по профессии», «Больше, чем работа», Всероссийская ярмарка трудоустройства, Фестиваль профессий и другие. Все они будут прочной основой для дальнейшего формирования кадровой обеспеченности.

Подготовка профессиональных кадров в сфере туризма и гостеприимства требует комплексного подхода к решению существующих проблем. Необходимость интеграции теории и практики, активное сотрудничество с работодателями и постоянное обновление образовательных программ являются ключевыми факторами для повышения качества подготовки специалистов. В условиях глобализации, растущей конкуренции, внешних изменений, развития внутреннего туризма в РФ качественная подготовка кадров станет ключевым для предприятий туристской отрасли и государства в области регулирования сферы туризма.

Согласно первому в этом году «Барометру мирового туризма» Всемирная туристская организация (UNWTO), международный туризм в 2023 году достиг 88% от допандемийного уровня с примерно 1,3 миллиарда международных прибытий. Ожидается, что высвобождение отложенного спроса, расширение авиасообщения и более активное восстановление азиатских рынков и направлений приведут к полному восстановлению к концу 2024 года. Наибольшие показатели на Ближнем Востоке, в Европе и Африке были зафиксированы в 2023 году. Последний Всемирный туристский барометр UNWTO содержит всеобъемлющий обзор показателей сектора в 2023 году, отслеживая восстановление в разбивке по регионам мира, субрегионам и местам назначения. Основные выводы включают:

• Ближний Восток лидировал по восстановлению в относительном выражении как единственный регион, который преодолел допандемийный уровень, и количество прибытий на 22% превысило показатели 2019 года.

• Европа, самый посещаемый регион в мире, достигла 94% от уровня 2019 года благодаря внутрирегиональному спросу и поездкам из США.

• В Африке восстановилось 96% посетителей, которые были там до пандемии, а в Америке – 90%.

• Азиатско-Тихоокеанский регион достиг 65% от допандемийного уровня после возобновления работы нескольких рынков и направлений. Однако показатели неоднозначны: Южная Азия уже восстановилась на 87% от уровня 2019 года, а Северо-Восточная Азия – примерно на 55%. К июлю 2024 года число международных туристских прибытий достигло 96% от допандемического уровня

За семь месяцев по июль 2024 года объем международного туризма восстановился до 96% от уровня, предшествовавшего пандемии, благодаря высокому спросу в Европе и открытию рынков в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Согласно последнему отчету Всемирного барометра туризма, подготовленному Управлением ООН по туризму, за первые семь месяцев 2024 года международные поездки совершили около 790 млн. туристов, что примерно на 11% больше, чем в 2023 году, и всего на 4% меньше, чем в 2019 году. Данные показывают сильное начало года, за которым последовал более скромный второй квартал.

Результаты соответствуют прогнозу Управления ООН по туризму о полном восстановлении международных прибытий в 2024 году, несмотря на сохраняющиеся экономические и геополитические риски. Генеральный секретарь ООН по туризму Зураб Пололикашвили заявил: «Международный туризм находится на пути к консолидации своего полного восстановления после крупнейшего кризиса в истории сектора. Продолжающийся подъем происходит, несмотря на ряд экономических и геополитических проблем, подчеркивая высокий спрос на международные поездки, а также эффективность расширения авиасообщений и смягчения визовых ограничений. Это восстановление также подчеркивает растущую потребность в планировании и управлении туризмом для учета его воздействия на сообщества таким образом, чтобы огромные социально-экономические выгоды сочетались с инклюзивной и устойчивой политикой».

В 2023 году российские путешественники стали чаще ездить по России, обнаружили новые интересные маршруты в стране и за рубежом. Количество иностранных гостей росло, но до показателей допандемийного периода пока далеко. Зато возможность «открыть» для себя Россию появилась у тех, кто раньше не задумывался о таком путешествии. Показатели внутреннего туризма в 2023 году выросли по сравнению с 2022 годом практически во всех макрорегионах [8].

Основываясь на данных «Сбер Аналитики», популярность путешествий по России выросла на 25% за первые девять месяцев 2023 года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Россияне совершили 153 миллиона поездок по стране, при этом большинство предпочитали самостоятельные путешествия, и лишь 12% воспользовались услугами туроператоров.

Согласно исследованию консалтинговой компании IBC Real Estate, с января по ноябрь 2023 года было совершено 155,5 миллиона поездок по стране, что на 17% больше, чем в 2022 году. Самыми популярными направлениями стали Москва и Подмосковье, Санкт-Петербург и Ленинградская область, а также Краснодарский край.

Эксперты Ассоциации туроператоров России (АТОР) по итогам 2023 года отмечают тренд на долгосрочный рост внутреннего туризма. По их подсчетам, отдыхающие совершили более 80 млн. поездок по России (без учета деловых поездок). Около 40 млн. из них обеспечили туроператоры,

что составило около 50%, что на 20% больше, чем в 2022 году. По прогнозам АТОР, в 2024 году туристский поток по России вырастет на 10-15%, что подтверждает динамика продаж по раннему бронированию (+50% год к году). По оценкам ассоциации, в топ-5 направлений по динамике продаж у туроператоров в 2023 году (в сравнении с 2022 годом) вошли: Москва (+25%); Санкт-Петербург (+25%); Дагестан (+22%); Кавказские Минеральные Воды (+20%); Краснодарский край (+5–7%) [8].

Одним из трендов, поддержанным хорошим маркетингом и положительным клиентским опытом, стали железнодорожные круизы «РЖД Тур». Это путешествие по разным городам на одном поезде, в которое включено проживание в купе, питание и экскурсионная программа». Маршруты охватывают разные направления, например, Рускеала и Сортавала в Карелии, Великий Новгород и Псков, круиз к северному сиянию в Мурманске. По данным IBC Real Estate общегодовой оборот денежных средств туристов в поездках по России в 2023 году достиг 1,8 трлн. руб. По объему потраченных туристами денег лидируют Москва и Подмосковье, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Краснодарский край. В каждом из регионов туристы в 2023 году израсходовали в среднем более 100 млрд. руб. Россия сохраняет свою привлекательность для иностранных туристов. По данным Погранслужбы ФСБ России, с целью туризма в страну с января по сентябрь 2023 года прибыли 429 тыс. иностранцев [8].

В 2023 году количество туристических поездок в Россию выросло более чем в три раза по сравнению с 2022 годом, достигнув 670 700 против 200 000. Тем не менее, это все еще на 86,7% ниже допандемийного уровня 2019 года. Китай стал лидером по числу туристов, посетивших Россию, особенно в Дальневосточных регионах. В частности, Приморский край зафиксировал стократный рост числа китайских туристов до 129 500 по сравнению с 2022 годом. Ожидается, что в 2024 году этот показатель удвоится, и регион примет около 200 000 иностранных туристов.

Практический опыт показывает, что нерегулируемый государством и региональной властью процесс развития туризма не может решить проблему устойчивого развития. Эффективность функционирования туристской индустрии определяется степенью разработанности туристического продукта и эффективностью использования соответствующих ресурсов. Решение проблемы рационального использования ограниченных туристских ресурсов для удовлетворения потребностей требует вовлечения власти в процесс корректировки слабых мест и нежелательных механизмов туристического рынка, а также грамотного кадрового подхода со стороны специалистов отрасти.

Литература

1. Азарьева В.В., Горленко О.А. и др. Краткий терминологический словарь в области управления качеством высшего и среднего профессионального образования [Текст]/ В.В. Азарьева, О.А. Горленко. – М.: Спб. ГЭУ ЛЭТИ, 2020. – 215 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=891858
2. Мухаметзянова Е.С. Повышение качества обслуживания физических лиц в коммерческих банках [Текст]/ Е.С. Мухаметзянова// Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – М., 2019. – 185 с.
3. Стикдорн Марк, Лоуренс Адам, Хормес Маркус, Шнайдер Якоб. Сервис-дизайн на практике. Проектирование лучшего клиентского опыта. М.:Альпина Паблишер, 2023 – 560 с.
4. Аристова О.В. Стратегия управления организациями индустрии туризма в условиях нестабильности среды. Автореф. дис. . канд. экон. наук. М., 2021. -221 с.
5. Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б. Управленческие решения: Учебник [Текст]/ К.В. Балдин, С.Н. Воробьев, В.Б. Уткин. – 7-е изд. – М.: Дашков и К, 2012. – 496 с.
6. Гаврильчак И. Н. Основные принципы организации и развития международного туризма: монография / под редакцией д-ра экон. наук, проф. Б. С. Мовчана. СПб.: Изд-во СПбГИСЭ, 2018
7. Тютюнник А.В. Реинжиниринг кредитных организаций. Управленческая аналитическая разработка [Текст]/ А.В. Тютюнник. – М.: БДЦ-Пресс, 2001. – 160 с.
8. Александрова А.Ю. Новейшее представление о сфере туризма как системе [Текст]/ А.Ю. Александрова// Современные проблемы сервиса и туризма. – 2021. – Т.8 – № 1. – С.24-38
9. Дедусенко Е.А. Стратегический подход и развитие туризма [Текст]/ Е.А. Дедусенко// Научный альманах Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2023. – С.89-91
10. Жегера К.В., Федорова Н.Е. Оценка степени удовлетворенности потребителей качеством оказания социальных услуг / К.В. Жегера, Н.Е. Федорова// Дневник науки. – 2022. – №3. – С.17-26
11. Новаторов Э.В. Реши маркетинговый кейс: методика измерения качества услуги SERVQUAL [Текст]/ Э.В. Новаторов//Маркетинг Pro. – 2022. – № 5. – С. 37-39
12. Сейфуллаева М.Э., Скоробогатых И.И., Сидорчук Р.Р., Гринева О.О. Оценка воспринимаемого качества транспортной услуги: теоретический и практический подходы [Текст]/ М.Э. Сейфуллаева, И.И. Скоробогатых, Р.Р. Сидорчук, О.О. Гринева// Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2023. – 2 (98). – С.122-126
13. Качество услуг, ожидания потребителей и их удовлетворение [Электронный ресурс] // Хелпикс.Орг URL: http://helpiks.org/2-14453.html
14. Удовлетворенность потребителей. [Электронный ресурс] // Хелпикс.Орг. Режим доступа: http://helpiks.org/2-93941.html
15. www.znanium.com – электронно-библиотечная система

The Role of Training Professional Personnel in Tourism and Hospitality

Bokarev S.K.

Russian University of Cooperation

In the scientific and professional environment, it is customary to talk about the education model, according to which the training of personnel necessary for the development of society, economy, and society is carried out. This model, in essence, reflects the education system. According to the Law of the Russian Federation "On Education" (Article 8 "The Concept of the Education System"), the education system in the Russian Federation is a set of interacting: successive educational programs of various levels and directions, federal state educational standards and requirements; a network of educational institutions and scientific organizations implementing these programs; bodies implementing management in the field of education, and institutions and organizations subordinate to them; associations of legal entities, public and state-public associations operating in the field of education.

Keywords: personnel, education, tourism, industry

References

1. Azar'eva V.V., Gorlenko O.A. et al. Brief dictionary of terminology in the field of quality management of higher and secondary vocational education [Text] / V.V. Azar'eva, O.A. Gorlenko. - M .: St. Petersburg ETU LETI, 2020 .-- 215 p. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=891858
2. Mukhametzyanova E.S. Improving the quality of service to individuals in commercial banks [Text] / E.S. Mukhametzyanova // Dissertation for the degree of candidate of economic sciences. - M., 2019 .-- 185 p.
3. Stickdorn Mark, Lawrence Adam, Hormes Marcus, Schneider Jacob. Service design in practice. Designing the best customer experience. M.: Alpina Publisher, 2023 – 560 p.
4. Aristova O. V. Management Strategy of Tourism Industry Organizations in the Context of Environmental Instability. Abstract of Cand. Sci. (Econ.). M., 2021. -221 p.
5. Bal'din K. V., Vorobyov S. N., Utkin V. B. Management Decisions: Textbook [Text] / K. V. Bal'din, S. N. Vorobyov, V. B. Utkin. - 7th ed. - M.: Dashkov i K, 2012. - 496 p.
6. Gavrilchak I. N. Basic Principles of Organization and Development of International Tourism: monograph / edited by Doctor of Economics, Professor B. S. Movchan. SPb.: Publishing house of SPbGIS, 2018
7. Tyutyunnik AV Reengineering of credit organizations. Management analytical development [Text] / AV Tyutyunnik. - M .: BDC-Press, 2001. - 160 p.
8. Aleksandrova AY The latest understanding of the tourism sector as a system [Text] / AY Aleksandrova // Modern problems of service and tourism. - 2021. - V.8 - No. 1. - P.24-38
9. Dedusenko EA Strategic approach and tourism development [Text] / EA Dedusenko // Scientific almanac of the Plekhanov Russian University of Economics. – Tambov: OOO «Consulting company Yukom», 2023. – P.89-91
10. Zhegera K.V., Fedorova N.E. Assessing the degree of consumer satisfaction with the quality of social services / K.V. Zhegera, N.E. Fedorova// Science diary. – 2022. – No. 3. – P.17-26
11. Novatorov E.V. Solve a marketing case: a methodology for measuring the quality of the SERVQUAL service [Text]/ E.V. Novatorov//Marketing Pro. – 2022. – No. 5. – P. 37-39
12. Seifullaeva M.E., Skorobogatykh I.I., Sidorchuk R.R., Grineva O.O. Assessing the perceived quality of a transport service: theoretical and practical approaches [Text]/ M.E. Seyfullaeva, I.I. Skorobogatykh, R.R. Sidorchuk, O.O. Grineva// Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. - 2023. - 2 (98). - P.122-126
13. Quality of services, consumer expectations and their satisfaction [Electronic resource] // Helpiks.Org URL: http://helpiks.org/2-14453.html
14. Consumer satisfaction. [Electronic resource] // Helpiks.Org. Access mode: http://helpiks.org/2-93941.html
15. www.znanium.com - electronic library system

Разработка функционала адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами

Мишланова Марина Юрьевна
к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ),
mishlanova_m@mail.ru

Васильева Ольга Викторовна
к.э.н., доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), VasilyevaOV@mgsu.ru

В статье представлена характеристика предмета исследования – адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами, как компоненты интеллектуальной системы менеджмента. Цель исследований - функциональная разработка подсистемы принятия управленческих решений для эффективной реализации инвестиционно-строительных проектов в динамических условиях внешней среды с учетом внутренних требований и ограничений.
Охарактеризована целевая функция управления инвестиционно-строительными проектами, для рационализации решения многокритериальных задач управления использован векторный подход в порядке формирования управляющего воздействия.
Раскрыта методологическая сущность адаптивного управления, параметрического и ситуационного регулирования процессов реализации инвестиционно-строительных проектов. Разработана концептуальная модель адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами. Представлена общая схема адаптивного управления и схема формирования управленческих воздействий в зависимости от изменения параметров и характеристик объекта управления или внешних возмущений. Указано, что сложности количественно-качественной оценки проектного результата приводят к необходимости ситуационного управления, для чего необходимо использовать вывод по прецедентам.
Практическим воплощением концепции разработан алгоритм принятия решений в отношении реализации инвестиционно-строительного проекта.
Ключевые слова: инвестиционно-строительный проект, интеллектуальное управление, адаптивное управление, параметрическое регулирование, ситуационное регулирование, информационное пространство.

Введение

Предметом данного исследования является адаптивное управление как компонента интеллектуальной системы менеджмента. Генетически и структурно интеллектуальное управление необходимо рассматривать в виде компонентной цепи: робастная компонента – адаптивная компонента – оптимальная компонента – плановая компонента.

Рассматриваемые интеллектуальные системы управления представляют собой инновационные технологии, которые обеспечивают автоматизацию и оптимизацию процессов инвестиционно-строительной деятельности. Средний уровень использования искусственного интеллекта в сферах деятельности в РФ по итогам 2024 года составил 43%. В строительстве эту цифровую технологию применяют лишь 36% компаний, говорится в докладе Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ.

Основой рассмотрения адаптивного управления является подсистема принятия управленческих решений для эффективной реализации инвестиционно-строительных проектов в динамических условиях внешней среды с учетом внутренних требований и ограничений.

Классические функции менеджмента требуют специальной трансформации для возможности формирования и функционирования системы искусственного интеллекта.

Интеллектуальные системы могут быть использованы для решения различных задач инвестиционно-строительной деятельности, включая высококачественные аналитические процедуры, оптимизацию использования ресурсов, повышение качества продукции, бизнес-прогнозирование, управление информацией, повышение безопасности, разрешение экологических проблем и др. На оперативном уровне перечисленные функции современного менеджмента сосредоточены в подсистеме поддержки принятия управленческих решений, что и есть цель адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами.

Материалы и методы

В своей методологической основе представляемое исследование опирается на теорию управления сложными системами и теорию принятия решений. Авторы используют основные положения системного подхода и кибернетики, научные труды отечественных и зарубежных учёных [1-19], авторские публикации по данной тематике [20, 21]. Так как объектом исследования являются инвестиционно-строительные проекты на инвестиционном этапе, в работе использован проектный подход с выделением субъектных фаз реализации в жизненном цикле проекта.

Развитие наук, изучающих адаптивные системы и методы адаптивного управления техническими, затем социально-экономическими системами, отражает увеличение разнообразия объектов изучения, особенно в экономической сфере. На концепцию и сущность системы управления принципиально влияет сущность объекта управления – инвестиционно-строительного проекта, что и учтено при разработке специфических функций. Для изучения предмета – инновационных методов проектного управления – использованы базовые положения развития искусственного интеллекта и интеллектуального управления.

Для реализации разрабатываемого функционала рассмотрены возможности математического моделирования, векторного подхода и использования информационной модели инвестиционно-строительного проекта. В соответствии с поставленной научной задачей и постулатами искусственного интеллекта и информационного моделирования применены современные методы алгоритмизации управления инвестиционно-строительными проектами.

Результаты исследования

Базовая составляющая любого функционала управления предполагает выбор механизма движения к цели на основе множества управленческих решений. С данной позиции адаптивное управление инвестиционно-строительными проектами необходимо рассматривать как подсистему поддержки принятия решений, обеспечивающих традиционные управленческие функции: целеполагание, планирование, организацию, координацию, исполнение, контроль и, при необходимости, регулирование. В результате реализуется максимально эффективный вариант развития инвестиционно-

строительного проекта в соответствии с базовыми итерациями модели управления (рисунок 1).

Управленческое решение представляет собой обоснованный вывод о необходимости осуществления конкретных действий, связанных с достижением целей. Это процесс выбора из множества имеющихся альтернатив наиболее предпочтительной в соответствии с целевой функцией управления.

$R_{ICP} \rightarrow \max F(k_t x_t, u_t x_t, Res_f)$ (1)

при ограничениях $Res_f \leq Res_p$ (2)

где R_{ICP} – результат реализации инвестиционно-строительного проекта; x_t – показатели и характеристики инвестиционно-строительного проекта; k_t – коэффициенты, характеризующие степень влияния на показатели проекта фактора управления; u_t – коэффициенты, характеризующие степень влияния факторов, на которые система управления не может оказать влияния; Res_f, Res_p – фактическое и плановое ресурсное обеспечение инвестиционно-строительного проекта.

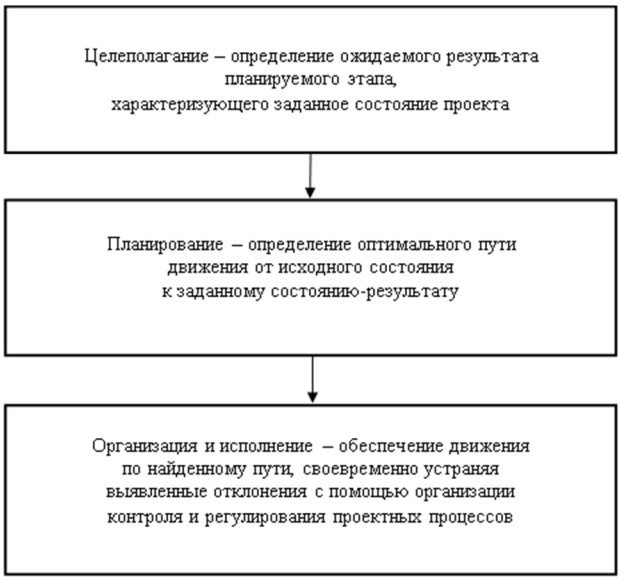


Рис. 1. Агрегированная итерационная модель управления инвестиционно-строительным проектом

В случае управления по результату разрабатываются параметры требуемого результата: название результата; время и место получения результата; система разнородных показателей результата и ресурсов, задействованных для получения данного результата. Функционал управления в данном случае имеет вид зависимости между обобщённым показателем результата и проектными показателями и характеристиками, что формализует процедурные действия в системе адаптивного управления для разработки управленческого решения. Само управленческое решение в формализованном виде представляет собой отклик на воздействия на инвестиционно-строительный проект и направлено на достижение запланированного результата в заданных условиях ограничений и допущений.

Любое решение принимается в условиях множества целей, множества возможных средств и методов достижения целей, многообразия факторов, создающих различные обстоятельства и риски, в которых осуществляются действия. Условия принятия решений в системе управления инвестиционно-строительными проектами создают условия постановки и решения нетривиальных многокритериальных задач оптимизации в состоянии неопределённости на основе специального методологического и методического аппарата. Авторы предлагают использовать векторный подход, расширяющий возможности критериальной оценки и повышения эффективности управления (рисунок 2).

Адаптивное управление можно рассматривать как оперативную корректировку модели реализации инвестиционно-строительного проекта на основе обработки данных о различных изменениях. Исходя из выявленных и идентифицированных изменений-причин, трансформируется модель объекта управления и формируются управляющие воздействия с обязательным условием получения отклика в рамках обратной связи.

Разработка методов адаптивного управления начинается с формирования модели управления в соответствии с возможностями информационной модели инвестиционно-строительного проекта. Контролируемые показатели и характеристики инвестиционно-строительного проекта создают информационную базу, задаются их требуемые значения и граничные показатели изменений, при которых обеспечивается заданный режим реализации инвестиционно-строительного проекта. В данной модели определяют общее управленческое воздействие и выделяют частные управленческие воздействия на изменения инвестиционно-строительных проектов.

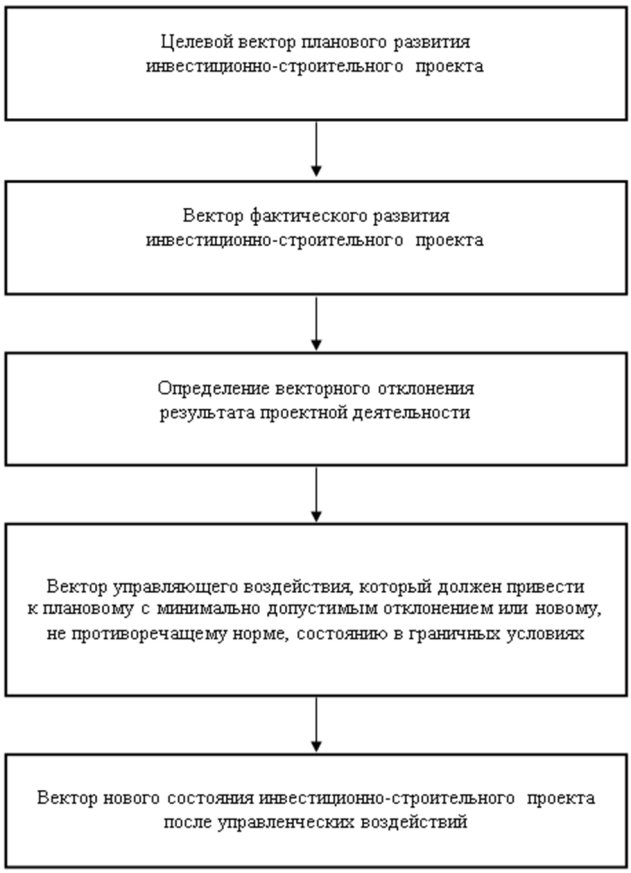


Рис. 2. Порядок формирования управляющего воздействия

Авторы предлагают концепцию модели адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами на основе следующих базовых положений:

- параметрический подход в данной задаче управления на основе воздействия на уже изменённые проектные показатели, во-первых, отличается временным лагом между разновременными изменением и воздействием, во-вторых, не обеспечивает возвращение на запланированную траекторию развития;

- модель управления, основанная на траектории текущего развития проекта, более точно позволит наблюдать разнородные количественные и качественные изменения, прогнозировать дальнейшее развитие с учётом этих изменений и осуществлять регулирование развития проекта;

- модельную оценку траектории развития инвестиционно-строительного проекта необходимо выполнять не на основе проектных показателей, а обобщённо на основе характеристики ситуации, которая показывает текущий результат и степень приближения к планируемому результату проекта;

- по прошествии времени в отношении текущего промежуточного субъектного результата, охарактеризованного многопараметрически как количественно, так и качественно, управленческое воздействие возможно в ряде аспектов: во-первых, по приближению к желаемому результату с минимальным допустимым отклонением, во-вторых, по корректировке желаемого результата;

- отдельной самостоятельной задачей является определение условий адаптации, например, соблюдение контрольных параметров – содержания, времени, стоимости, качества – инвестиционно-строительного проекта в зоне заранее определённых допустимых отклонений.

Адаптивное управление представляет совокупность прямых и обеспечивающих процессов, которые имеют возможность формировать парамет-

рическое и структурное управленческое воздействие в зависимости от изменения параметров и характеристик объекта управления или внешних возмущений, действующих на объект управления (рисунок 3).

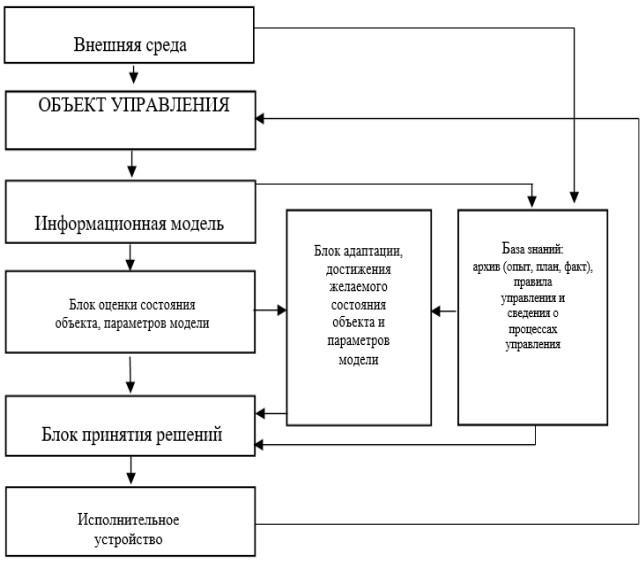


Рис.3. Общая схема адаптивного управления

Представленная концепция модели управления имеет информационную основу, полученную в ходе контроля деятельности и включающую фактические текущие показатели, количественно-качественное описание деятельности и ситуационных проблем. Сложности количественно-качественной оценки проектного результата приводят к необходимости ситуационной оценки и ситуационного управления.

В данной постановке задача управления – адаптивное ситуационное управление или управление по результату, когда результат описывается ситуацией – традиционно сводится к оптимизации будущего результата. Ситуационная модель показывает, какую ситуацию надо выбрать, чтобы новый результат соответствовал требуемым условиям, по возможности запланированным ранее или скорректированным по невозможности соответствовать запланированным.

Требуемая модель принятия ситуационных решений в управлении инвестиционно-строительными проектами характеризует собой комбинаторную задачу значительной размерности, для решения которой необходимо использовать вывод по прецедентам, включающий итерации: описание ситуации и решения проблемы, обоснованность применения решения, а также исход применения решения как обратную связь. Следует подчеркнуть, что моделью адаптивного ситуационного управления служит не аналитическая модель, а эмпирически найденные отображения между дискретными множествами информационных объектов. Качественное решение данной сложной задачи возможно на основе использования информационной модели и искусственного интеллекта (рисунок 4).

Повторяемые итерационные действия принятия управленческих решений консолидируются в программе управления, базирующейся на алгоритмических адаптационных процедурах, управленческом алгоритме и информационном обеспечении, что позволяет далее архивировать, накапливать информацию для формирования базы знаний интеллектуального автоматического управления. В настоящее время информационная модель становится ядром бизнес-моделирования и основой интеллектуального управления, формируя информационные потоки и поддерживая управленческие решения.

Как для агрегированных целей управления инвестиционно-строительным проектом, так и для дезагрегированных параметрических задач в формальном математическом аспекте модель инвестиционно-строительной деятельности содержит открытый набор значительного количества переменных. Информационные потоки, содержащие разнородные по степени нормируемости и неопределённости переменные, предполагают использование гибких переменных функциональных структур с выделением баз данных и баз знаний. Эти потоки содержат плановую или нормативную информацию и сигналы обратной связи для адаптивного управления типа «предикт-корректор».

Средой функционирования как информационных моделей, так и интеллектуальных систем управления является информационное пространство–постоянно системно действующее пространство отношений и связей, в котором регулярно создается, перемещается и потребляется информация и которое формируется как результат процесса взаимодействия субъектов в ходе деятельностного освоения ими потенциала информационной среды. Субъектные позиции и функционалы в определённом информационном пространстве в обязательном порядке должны быть регламентированы на основе ролевых моделей и организационно-правовой модели функционирования пространства и включённых в него информационных систем и цифровых платформ.

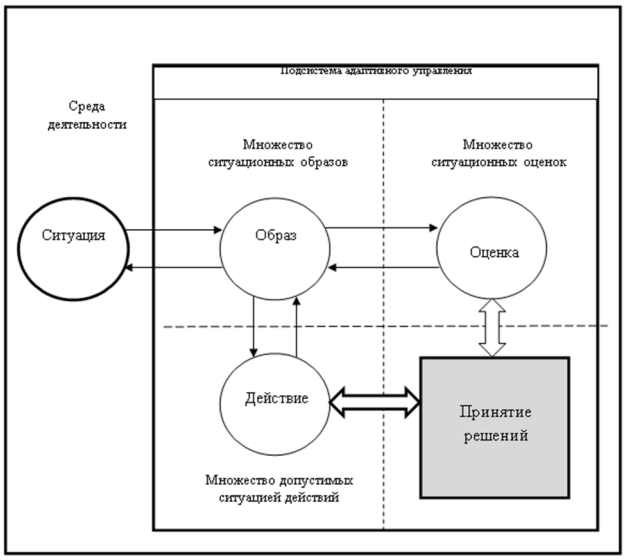


Рис.4. Концепция адаптивного ситуационного управления проектами

Основные положения адаптивного управления реализацией инвестиционно-строительного проекта от классических принципов принятия эффективных управленческих решений до адаптивной модели ситуационного управления с использованием выводов по прецедентам должны быть основаны на комбинированном теоретико-методическом подходе, информационной модели инвестиционно-строительного проекта и искусственном интеллекте. Практическим воплощением концепции является постоянно действующий алгоритм принятия решений в отношении реализации инвестиционно-строительного проекта (рисунок 5).

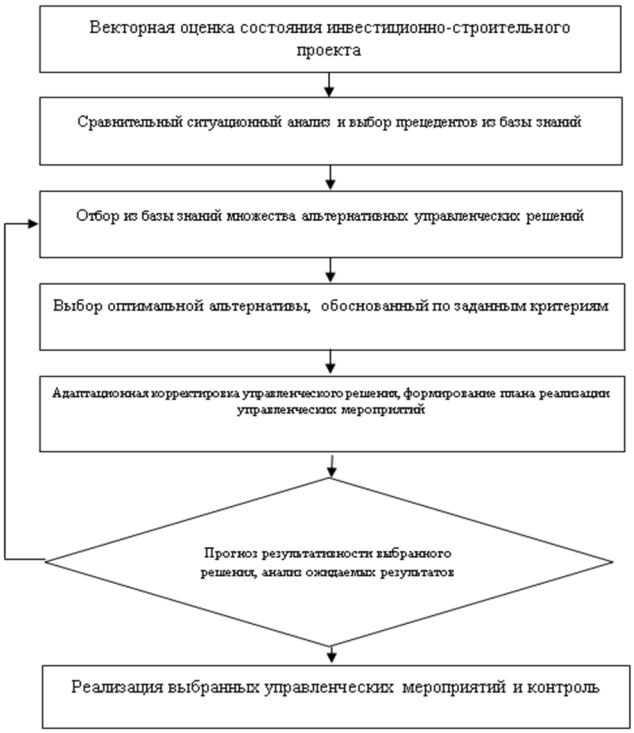


Рис.5. Алгоритм принятия решения в отношении реализации инвестиционно-строительного проекта

Для системного интегрированного проектного менеджмента с учётом достижения множества экономических интересов участников необходимо разработать и регламентировать концепцию непротиворечивого адаптивного управления, что возможно в многоуровневом многосубъектном информационном пространстве деятельности в условиях аналогичной структурной институализации. При реализации инвестиционно-строительного проекта заказчик, генеральный подрядчик, субподрядчики и другие участники управляют своими частями проекта с помощью субъектных подсистем управления на основе установленных объектно-субъектных принципов. Для согласования управленческих действий разрабатываются и внедряются общее институциональное обеспечение и практические методы управления проектами в зоне субъектных интересов и непротиворечивых задач оптимизации.

Заключение и обсуждение

Существующая проблема низкой эффективности принимаемых решений и реализации проектных процессов может быть разрешена с помощью искусственного интеллекта на основе информационных технологий и механизмов обработки знаний. Анализ современного опыта позволяет в первом приближении выделить преимущества искусственного интеллекта и информационного моделирования перед традиционным проектным управлением: более точная информация для управления на 72%, увеличение эффективности коммуникации участников проекта на 60%, экономия расходов на строительство до 20%, сокращение времени возведения объекта на 12% и др.

На настоящем этапе развития науки и строительной практики возможно использование первого уровня интеллектуального управления – адаптивного управления с обратной связью, цель которого заключается в поиске наиболее эффективных вариантов принятия и исполнения сбалансированных оптимальных управленческих решений, направленных на реализацию механизма адаптации инвестиционно-строительного проекта к условиям внешней среды с учетом внутренних требований и ограничений.

Исходя из разработанной концепции адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами, методологический вектор возможно представить следующим образом: обоснование управления по результату, векторизация критериальной оценки состояния проектов, апробация и развитие схемы адаптивного управления, разработка параметрического и ситуационного регулирования с обратной связью, внедрение прецедентного моделирования и ситуационного управления по прецедентам, методическое и модельное обеспечение управления типа «предикт-корректор», разработка специальных алгоритмов принятия управленческих решений, регламентация адаптивного управления инвестиционного-строительными проектами и деятельности по проектам в едином информационном пространстве.

Рассматриваемый в данной публикации специальный функционал адаптивного управления, включающий целеполагание, аналитическое обеспечение, оптимизацию управления, поддержку принятия решений, информационное обеспечение, требует обязательного внутреннего субъектного и общего для проекта стандарта или регламента. Стандартными базовыми итерациями являются: обеспечение информационной базы деятельности; регулярное получение данных; ведение накопительных регистров по проекту; получение регулярных аналитических отчетов; ведение фактической базы данных и базы знаний; план-фактный анализ проектных показателей; выявление возможных текущих и будущих отклонений; разработка набора альтернативных решений; принятие оптимального управленческого решения; контроль исполнения решений.

Представленная выше методологическая и регламентационная квинтэссенция относится к управленческой сущности системы адаптивного управления – параметрическому и ситуационному регулированию процессов реализации инвестиционно-строительных проектов на основе постоянно действующего механизма обратной связи. Однако, адаптивное управление инвестиционно-строительными проектами должно носить многоаспектный комплексный характер на основе множества не только прямых, но и обеспечивающих управление разнородных задач:

– адаптивность выявления отклонений в ходе процессов контроля фактических показателей от плановых показателей проекта;

– адаптивное целеполагание и регулирование исполнения проекта и проектных параметров в соответствии с плановыми показателями и допустимыми отклонениями;

– адаптивная идентификация и выбор ситуации на основе сравнения с имеющейся базой знаний;

– адаптивный поиск решения ситуационной проблемы на основе сравнения с имеющимися в базе данных решениями;

– адаптационные модели самообучения и саморазвития.

Каждый из перечисленных выше аспектов может рассматриваться как перспективное направление дальнейшего исследования для достаточно полной разработки системы адаптивного управления инвестиционно-строительными проектами.

Литература

1. Айгумов Т.Г., Мелехин В.Б. Модели и интеллектуальные инструментальные средства адаптивного планирования экономического роста производственных систем // Морские интеллектуальные технологии. 2020. № 1-1 (47). С. 171-175.DOI 10.37220/MIT.2020.47.1.032. – EDNESFURK.

2. Алихаджиев С.Х. Использование аналитики больших данных для принятия эффективных бизнес-решений / С. Х. Алихаджиев, Т. Г. Айгумов, С. Г. Николаева // Экономика и предпринимательство. 2024. № 5(166). С. 1057-1059. – DOI 10.34925/EIP.2024.166.5.216. – EDN IWTWKF.

3. Интеллектуальная поддержка адаптивного построения траектории выполнения проекта / А. В. Ломазов, В. А. Ломазов, Н. А. Климова [и др.] // Инженерный вестник Дона. 2024. № 1(109). С. 165-177. – EDN OHBFCR.

4. Исаков Н.А. Система адаптивного проектного управления: от концепции до внедрения / Н.А. Исаков // Финансовый бизнес. - 2023. -№ 5 (239). - С. 52-55. - ISSN 0869-8589.

5. Камаева Ю.В. Перспективы использования предиктивной аналитики в строительстве / Ю. В. Камаева, Л. А. Адамцевич // Строительство и архитектура. 2023. Т.11, № 2. С. 12. – DOI 10.29039/2308-0191-2023-11-2-12-12. – EDN DYIKZN.

6. Каширипур М.М., Николюк В.А. Возможности искусственного интеллекта в строительной индустрии // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2024. Т. 26. № 1. С. 163−178. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-1-163-178. EDN: KRQYWZ

7. Малахова В.В. Концепция комплексно-адаптивного подхода к управлению инвестиционно-строительными проектами / В. В. Малахова // Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее : Сборник тезисов участников Международного студенческого строительного форума - 2018, Симферополь, 22–24 ноября 2018 года.

8. Мелехин В.Б. Математические модели и методы адаптивного управления строительным производством / В. Б. Мелехин, Т. Г. Айгумов, А. В. Мелехин. – Москва : Парнас, 2019. – 146 с. – ISBN 978-5-4326-0120-9. – EDN VYCUXY.

9. Павлов А.Н. Эффективное управление проектами на основе стандартов PMI PMBOK○R 7th Edition и PMBOK○R 6th Edition / А. Н. Павлов. — М. : Лаборатория знаний, 2023. — 371 с. : ил. — (Проекты, программы, портфели). — ISBN 978-5-93208-322-2.

10. Тарасов А.С. Применение адаптивного подхода для совершенствования механизма управления функционированием предприятий строительного комплекса. ФГБОУ ВО Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. "Наука Красноярья: экономический журнал" , том 13 №3 , 2024 DOI: https://doi.org/10.12731/2070-7568-2024-13-3-250

11. Тимохин М.Ю. Искусственный интеллект и теория принятия решений: современные тенденции / М. Ю. Тимохин, В. Ю. Шаранин // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 10(106). – С. 1-11. – EDN LFQXHB.

12. Устюгов Ю.А. Метод оценки эффективности, упущенных возможностей и многослойной оптимизации online адаптивного управления взаимосвязанным комплексом процессов “социально - экономическое развитие территории → Повышение уровня и качества жизни её населения” / Ю. А. Устюгов // Инновационная наука. – 2024. – № 2-1. – С. 61-74. – EDN KDZFYW.

13. Фокина Н. А. Адаптивное управление бизнес-процессами организации в условиях неопределенности внешней среды / Н. А. Фокина, О. А. Пасечник // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы: Сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции, Симферополь, 18 апреля 2024 года. Симферополь: Издательство Типография "Ариал", 2024. С. 197-201

14. Шипова С.Н. Информационная система заказчика как платформа для формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства / С. Н. Шипова // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 11(136). – С. 1427-1433. – DOI 10.34925/EIP.2021.11.136.284. – EDN PTDLIO.

15. Labazanova S.K. Issues with generative artificial intelligence tools / S. K. Labazanova, T. G. Aygumov, M. Kh. Mursaliev // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 November 2023. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 4007. – DOI 10.1051/itmconf/20245904007. – EDN LVOEOS.

16. Rao T., Gaggam A., Kurni M., Saritha K. Reliance on artificial intelligence, machine learning and deep learning in the Era of industry // S.L., Wiley. 2021. P.281-299. DOI:10.1002/9781119792253.ch12

17. Pan Y., Zhang L. Roles of artificial intelligence in construction engineering and management: A critical review and future trends // Automation in Construction. 2021. V. 122. Art. 103517. DOI: 10.1016/j.autcon.2020.103517

18. Abioye S.O., Oyedele L.O., Akanbi L., Ajayi A., Delgado J.M.D., Bilal M., Olugbenga O.A., Ahmed A. Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges // Journal of Building Engineering. 2021. V. 44. Art.103299. DOI: 10.1016/j.jobe.2021.103299

19. Sacks R., Girolami M., Brilakis I. Building information modelling, artificial intelligence and construction tech // Developments in the Built Environment. 2020. V. 4. Art.100011. DOI: 10.1016/j.dibe.2020.100011

20. Мишланова М.Ю. Управление стоимостью инвестиционно-строительных проектов: Научное электронное издание / М. Ю. Мишланова. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2020. – ISBN 978-5-7264-2818-5. – EDN HNRJTT.

21. Mishlanova M.Y. Adaptive management of investment and construction projects E3S Web Conf.Volume 403, 2023/ XII International Scientific and Practical Forum “Environmentally Sustainable Cities and Settlements: Problems and Solutions” (ESCP-2023) Article Number 01007Number of page(s) 11DOI https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340301007

Functional development of adaptive managing investment and construction projects

Mishlanova M.Yu., Vasilyeva O.V.

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)

The characteristic of the adaptive managing investment and construction projects as the part of intelligent management system is presented in the article as the subject. The objective of the research is functional development of management decision-making subsystem for effective implementing investment and construction projects under the dynamic external environment considering internal requirements and restrictions.

The traditional management functions were compared with the developing the specificity of adaptive management. Target function of managing investment and construction projects was characterized, the vector approach was used in order of forming management actions for rationalization of solving multi-objective management tasks.

The methodological essence of adaptive management, parametric and situational control of implementing investment and construction projects was revealed.

A conceptual model of adaptive managing investment and construction projects was developed. The general scheme of adaptive management and forming management actions depending on parameter changes and characteristics of management object or external disturbances were presented. It was stated that the difficulties of quantitative and qualitative evaluating the project result led to the need for situational management for which it was necessary to use case-based reasoning.

An algorithm for decision-making in relation to implementing investment and construction project was developed by practical embodiment of the concept.

Keywords**:** investment and construction project, intelligent management, adaptive management, parametric control, situational control, information space.

References

1. Aygymov T.G., Melekhin V.B. Models and intelligent tools adaptive planning economic growth production systems // Marine intellectual technologies. 2020. № 1-1 (47). C. 171-175.DOI 10.37220/MIT.2020.47.1.032. – EDNESFURK.

2. Alikhadzhiev S.H. **Usage of Big Data Analytics** for making effective business decisions / S.H. Alikhadzhiev, T.G.Aygymov, S. G. Nikolaeva // Economics and entrepreneurship. 2024. № 5(166). C. 1057-1059. – DOI 10.34925/EIP.2024.166.5.216. – EDN IWTWKF.

3. Intellectual support adaptive construction of the project execution trajectory / A.V. Lomazov**,** V. A. Lomazov, N. A. Klimova [and others] // Inženernyj vestnik Dona. 2024. № 1(109). C. 165-177. – EDN OHBFCR.

4. Isakov N.A. Adaptive Project Framework**:** from concept to implementation / N.A. Isakov // Financial business. - 2023. -№ 5 (239). - C. 52-55. - ISSN 0869-8589.

5. Kamaeva Y.V. Usage prospects predictive analytics in construction / Y.V. Kamaeva, L.A. Adamtsevich // Construction and architecture. 2023. T.11, № 2. C. 12. – DOI 10.29039/2308-0191-2023-11-2-12-12. – EDN DYIKZN.

6. Kashiripoor M. M., Nikolyuk V.A. Opportunities of artificial intelligence in the construction industry // Vestnik of Tomsk State University of Architecture and Building. 2024. T. 26. № 1. C. 163−178. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-1-163-178. EDN: KRQYWZ

7. Malakhova V.V. The concept an integrated adaptive approach towards the management of investment and construction projects / V.V. Malakhova // Innovative development of construction and architecture: a look into the future: Collection of abstracts of participants International Student construction Forum – 2018, Simferopol, 22- 24 November 2018 year / Under the general editorship N.V. Tsopy. – Simferopol: Limited liability company « Publishing House Printing House «Arial», 2018. – C. 171-173. – EDN VNKGCM.

8. Melekhin V.B. Mathematical models and adaptive management methods construction industry/ V.B. Melekhin, T.G. Aygymov, A.V.Melekhin -Moscow : Parnas, 2019. – 146 c. – ISBN 978-5-4326-0120-9. – EDN VYCUXY.

9. Pavlov A.N. Effective project management based on standards PMI PMBOK○R 7th Edition и PMBOK○R 6th Edition/ A.N. Pavlov. – M.: Laboratory of Knowledge, 2023. — 371 C.: il. — (Projects, programs, portfolios). - ISBN 978-5-93208-322-2.

10. Tarasov A.S. Applying an adaptive approach to improve the management mechanism to improve the management mechanism the functioning of the enterprises of the construction complex Federal State Budgetary Educational Institution OF Higher Education Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture . «journal: Nauka Krasnoyarya [science of Krasnoyarsk] Volume 13 **№3 , 2024** DOI: https://doi.org/10.12731/2070-7568-2024-13-3-250

11. Timokhin M.Yu. Artificial intelligence and theory of decision-making: current trends/ M.Yu. Timokhin, V.Yu. Sharanin // Inženernyj vestnik Dona. . – 2023. – № 10(106). – C. 1-11. – EDN LFQXHB

12. Ustyugov Yu.A. The effectiveness assessment method, missed opportunities and multi-layer optimization online adaptive management of an interconnected set of processes « socio – economic development of the territory→ Improving the standard and quality of life of its population Improving the standard and quality of life of its population» / Yu.A. Ustyugov // Innovative science. – 2024. – № 2-1. – C. 61-74. – EDN KDZFYW.

13. Fokina N.A. Adaptive management of an organization's business processes in conditions of uncertainty of the external environment/ N.A. Fokina , O.A. Beekeeper // Effective economic management: problems and prospects: Collection of works IX All-Russian Scientific and Practical Conference, Simferopol, 18 April 2024. Simferopol: Publishing House Printing House «Arial», 2024. C. 197-201.

14. Shipova S.N. The customer's information system as a platform for the formation and maintenance of an information model for a capital construction project / S.N. Shipova // Economics and entrepreneurship– 2021. – № 11(136). – C. 1427-1433. – DOI 10.34925/EIP.2021.11.136.284. – EDN PTDLIO.

15. Labazanova, S.K. Issues with generative artificial intelligence tools / S. K. Labazanova, T. G. Aygumov, M. Kh. Mursaliev // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, November 28-30th, 2023. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 4007. – DOI 10.1051/itmconf/20245904007. – EDN LVOEOS.

16. Rao T., Gaggam A., Kurni M., Saritha K. Reliance on artificial intelligence, machine learning and deep learning in the Era of industry // S.L., Wiley. 2021. P.281-299. DOI:10.1002/9781119792253.ch12

17. Pan Y., Zhang L. Roles of artificial intelligence in construction engineering and management: A critical review and future trends // Automation in Construction. 2021. V. 122. Art. 103517. DOI: 10.1016/j.autcon.2020.103517

18. Abioye S.O., Oyedele L.O., Akanbi L., Ajayi A., Delgado J.M.D., Bilal M., Olugbenga O.A., Ahmed A. Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges // Journal of Building Engineering. 2021. V. 44. Art.103299. DOI: 10.1016/j.jobe.2021.103299

19. Sacks R., Girolami M., Brilakis I. Building information odeling, artificial intelligence and construction tech // Developments in the Built Environment. 2020. V. 4. Art.100011. DOI: 10.1016/j.dibe.2020.100011

20. Mishlanova M.Y. Cost management investment and construction projects: Scientific electronic publication / M.Y. Mishlanova – Moscow: Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU). 2020. – ISBN 978-5-7264-2818-5. – EDN HNRJTT.

21. Mishlanova M.Y. Adaptive management of investment and construction projects E3S Web Conf. Volume 403, 2023/ XII International Scientific and Practical Forum “Environmentally Sustainable Cities and Settlements: Problems and Solutions” (ESCP-2023) Article Number 01007Number of page(s) 11DOI https://doi.org/10.1051/e3sconf/ 2023 40301007

Модели совместного потребления ресурсов в логистике: инновационные подходы к распределению мощностей на основе цифровых платформ

Волчков Иван Витальевич
ассистент Высшей школы производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, volchkov_iv@spbstu.ru

Сомов Андрей Георгиевич
к.э.н., старший преподаватель Высшей школы производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, somov_ag@spbstu.ru

В статье рассматриваются ключевые модели совместного потребления ресурсов в логистике, опирающиеся на инновационные цифровые платформы. Проанализированы восемь моделей, включая warehouse sharing, fleet sharing, crowdshipping и другие, с указанием их преимуществ, недостатков и трудоемкости внедрения. Приведены статистические данные по России и миру: например, использование моделей совместного владения складскими мощностями позволяет снизить издержки на 20–30%, но в России доля таких решений не превышает 5% от рынка. В статье также представлена диаграмма взаимосвязей между моделями по признакам инфраструктурной интеграции и цифровой зрелости. Работа основана на обширном литературном обзоре и дополняется актуальными данными международных исследований (McKinsey, BCG, PwC).
Ключевые слова: совместное потребление, логистика, цифровые платформы, распределение мощностей, шеринг-экономика, инновационные модели, устойчивое развитие.

Введение. Современное развитие цифровой экономики способствует трансформации логистических процессов в сторону более гибких, устойчивых и ресурсосберегающих моделей. Одним из ключевых направлений этой трансформации становится совместное потребление логистических ресурсов (sharing logistics), реализуемое через цифровые платформы. В условиях стремительного роста объемов грузоперевозок (в том числе с привлечением контрейлерных перевозок) и роста операционных расходов, особенно актуальными становятся модели, предполагающие распределение мощностей между различными участниками цепей поставок. Такие модели позволяют компаниям снижать транзакционные издержки, оптимизировать использование активов, а также способствуют экологической устойчивости логистических систем. В статье исследуются восемь базовых моделей, их специфика, потенциальная эффективность и применимость в российских реалиях. Акцент сделан на систематизации этих моделей и анализе их реальной эффективности на основе статистических данных и отраслевых обзоров.

Обзор литературы. Современные исследования подчеркивают, что цифровые платформы становятся основой для внедрения моделей совместного использования логистических ресурсов, включая транспорт, склады, оборудование и трудовые ресурсы. Так, Авдокушин Е. Ф. и Кузнецова Е. Г. описывают экосистемный подход к развитию экономики совместного потребления, подчеркивая важность сетевого взаимодействия, цифровой инфраструктуры и доверия между участниками [2]. Это создает основу для формирования платформенных моделей распределения мощностей. Гвилия Н. А. анализирует организационные модели логистики в условиях шеринг-экономики, подчеркивая, что цифровизация позволяет компаниям эффективно делить между собой логистические ресурсы и снижать транзакционные издержки [4]. В этом контексте Преображенский Б. Г., Толстых Т. О. и Шмелева Н. В. рассматривают концепцию промышленного симбиоза как элемент циркулярной экономики, основанный на совместном использовании производственных мощностей и логистической инфраструктуры [8].

Особое внимание уделяется вопросам инвестирования в цифровые логистические модели совместного потребления. Галеева Г. М. и Иштирякова Л. Х. показывают, как инвестиции в платформенные решения трансформируют структуру занятости и способствуют росту гибких форм сотрудничества в логистике [3]. Аналогичную позицию занимают Дуболазов В. А., Симакова З. Л. и Нунес Ескивель С. А., акцентируя внимание на инновационном развитии моделей совместного использования логистических ресурсов в цифровой экономике [6]. В контексте принципов сбалансированного управления складскими запасами в условиях цифровой трансформации с привлечением машинного обучения, искусственного интеллекта и их вовлеченности в процессе анализа Big Data была взята за основу научная работа Шарлая К. И., Иванова А. К. и Калининой О. В. [11]. Относительно развития и совершенствования транспортных грузопотоков в области контрейлеров, необходимо отметить подробный анализ в работе Лукашевича Н.С. и Шарлая К. И. [12]. С практической стороны, Присяжный Д. В. и Головачев М. Д. исследуют особенности внедрения моделей шеринг-логистики в России, обращая внимание на правовые и инфраструктурные ограничения, а также необходимость стандартизации цифровых платформ [9]. Сагинов Ю. Л., Завьялов Д. В. и Сагинова О. В. предлагают систематизированный обзор понятий и характеристик распределенного пользования, включая логистику как ключевую сферу его применения [10].

Влияние новых бизнес-моделей, сформированных под воздействием экономики совместного потребления, рассматривается в работе Гостиловича А.О. и Иванова К. А. Авторы подчеркивают, что логистика становится все более гибкой, ориентированной на совместное использование активов и цифровую координацию участников [5]. При этом Лузан В. С. анализирует исследовательские модели экономики совместного потребления и их последствия для рынка, выявляя риски, связанные с недоверием между участниками и недостаточным уровнем цифровой зрелости [7]. Наконец, в работе Белского А. А., Скамина А. Н. и Василькова О. С., хотя и в энергетическом контексте, поднимается важный аспект – использование гибрид-

ных систем хранения и распределения ресурсов, что может быть экстраполировано и на логистику как способ более гибкого управления мощностями [1].

Таким образом, современные исследования подчеркивают, что цифровизация, экосистемный подход и платформенные технологии являются ключевыми факторами эффективной реализации моделей совместного потребления ресурсов в логистике.

Таблица 1 приводит описание моделей совместного использования логистических ресурсов, с указанием их ключевых преимуществ, недостатков и уровня трудоемкости внедрения.

Таблица 1

Сравнительная характеристика моделей совместного потребления ресурсов в логистике на основе цифровых платформ (составлено автором).

№	Модель	Описание	Преимущества	Недостатки	Трудоемкость внедрения
1	Модель совместного использования складов (Warehouse Sharing)	Совместное использование складских площадей разными компаниями через цифровые платформы	Снижение затрат на аренду, высокая адаптивность	Необходимость согласования графиков и условий хранения	Средняя
2	Модель совместной доставки (Crowdshipping)	Частные лица или партнеры доставляют грузы с помощью цифровых сервисов	Минимизация затрат на "последнюю милю", высокая гибкость	Ограниченный контроль качества, юридические риски	Низкая
3	Модель совместного использования автотранспорта (Fleet Sharing)	Компании обмениваются транспортными мощностями через платформу	Повышение коэффициента загрузки, сокращение простоя	Разные стандарты и графики работы	Высокая
4	Модель кооперативных хабов (Collaborative Hubs)	Общие распределительные центры для нескольких участников цепей поставок	Уменьшение времени доставки, экономия на масштабе	Необходимость инвестиций в ИТ и управление	Высокая
5	Модель временного обмена персоналом (Shared Workforce)	Использование персонала между компаниями в зависимости от сезонности или загрузки	Гибкость управления трудовыми ресурсами	Сложность управления занятостью, кадровые риски	Средняя
6	Платформенная модель распределения контейнеров (Container Sharing Platforms)	Совместное использование контейнеров при мультимодальных перевозках	Уменьшение порожнего пробега, экологичность	Высокая зависимость от точности данных	Средняя
7	Модель совместного планирования маршрутов (Collaborative Routing)	Объединение данных от разных компаний для оптимизации маршрутов доставки	Экономия топлива, снижение вредных выбросов	Требует открытого обмена данными и доверия	Высокая
8	Модель логистики на основе блокчейн-платформ (Blockchain-based Shared Logistics)	Использование децентрализованных платформ для отслеживания совместного использования ресурсов	Прозрачность, безопасность операций, автоматизация	Высокая техническая сложность, затратность	Очень высокая

По данным исследования McKinsey, внедрение модели совместного использования складов может снизить затраты компаний на 20-30%, при этом в России доля таких проектов составляет менее 5% от общего рынка складской логистики. Crowdshipping демонстрирует рост на 15% ежегодно в мире, однако в РФ охватывает не более 2% рынка последней мили из-за низкого уровня доверия к частным перевозчикам. Fleet Sharing позволяет увеличить загрузку транспорта на 40% согласно исследованию PwC, но только 12% российских компаний готовы делиться своими транспортными активами. Совместные хабы экономят до 35% операционных расходов, однако требуют значительных первоначальных инвестиций - в среднем $500-700 тысяч на точку, что затрудняет развитие этой модели в России.

Диаграмма на рисунке 1 отражает логические связи между моделями по принципу совместного использования инфраструктуры, цифровой платформизации (платформатизации) и уровня интеграции.

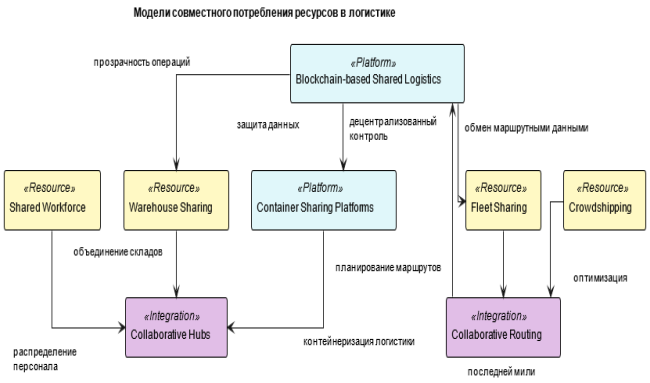


Рисунок 1 – Диаграмма взаимосвязи моделей совместного потребления ресурсов в логистике (составлено автором).

Shared Workforce помогает сократить дефицит кадров на 25%, но в российской практике сталкивается с бюрократическими барьерами трудового законодательства. Container Sharing Platforms позволяют сократить порожние пробеги на 30-40%, при этом глобальный рынок таких платформ оценивается в $15 млрд, а российский сегмент составляет около 3%. Collaborative Routing обеспечивает экономию топлива до 25% и снижение выбросов CO2 на 20%, но требует преодоления корпоративной закрытости данных - в РФ уровень цифровизации такого взаимодействия не превышает 8%. Blockchain-based решения показывают рост на 60% ежегодно в мире, но их доля в российской логистике остается менее 1% из-за высокой стоимости апробации и последующего внедрения ($200-300 тысяч). Глобальный рынок платформенной логистики достиг $50 млрд в 2022 году, тогда как российский сегмент оценивается всего в $1,5 млрд. Согласно исследованию Boston Consulting Group, компании, внедряющие модели совместного потребления ресурсов, в среднем увеличивают операционную эффективность на 25-30%, но только 15% российских логистических операторов активно развивают такие проекты.

Выводы. Проведенное исследование подтверждает, что модели совместного потребления логистических ресурсов на основе цифровых платформ обладают значительным потенциалом для повышения операционной эффективности, сокращения издержек и достижения устойчивости логистических цепей. Однако уровень их внедрения в России остается низким по сравнению с мировыми тенденциями. Так, доля blockchain-решений в логистике в РФ составляет менее 1%, тогда как глобальный рынок платформенной логистики превысил $50 млрд. Основными барьерами остаются низкий уровень доверия между участниками, фрагментированность цифровой инфраструктуры и правовые ограничения. Тем не менее, результаты показывают, что при активном применении цифровых инструментов и институциональной поддержке модели совместного использования, от warehouse sharing до collaborative routing, могут стать основой новой парадигмы логистического управления. Для этого необходимо развитие платформенных решений, стимулирование межорганизационного сотрудничества и выстраивание гибких экосистем, основанных на принципах открытого обмена данными и технологической интеграции.

Литература

1. Belsky A. A. The Use of Hybrid Energy Storage Devices for Balancing the Electricity Load Profile of Enterprises / A. A. Belsky, A. N. Skamyin, O. S. Vasilkov // Energetika. Proceedings of CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations. – 2020. – Vol. 63, No. 3. – P. 212-222. – DOI 10.21122/1029-7448-2020-63-3-212-222. – EDN YNAUSY.

2. Авдокушин Е. Ф. Экосистемы шеринговой экономики / Е. Ф. Авдокушин, Е. Г. Кузнецова // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2021. – № 4. – С. 83-100. – DOI 10.28995/2073-6304-2021-4-83-100. – EDN VPSSNS.

3. Галеева Г. М. Инвестиции в экономику совместного потребления и их влияние на структурные сдвиги в сфере занятости / Г. М. Галеева, Л. Х. Иштирякова // Финансы: теория и практика. – 2020. – Т. 24, № 5. – С. 128-148. – DOI 10.26794/2587-5671-2020-24-5-128-148. – EDN JGHKNM.

4. Гвилия Н. А. Модели организации логистики корпораций в шеринг-экономике / Н. А. Гвилия // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 2(122). – С. 152-157. – EDN NONTBN.

5. Гостилович А. О. Воздействие экономики совместного потребления на бизнес-модели компаний / А. О. Гостилович, К. А. Иванов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2021. – Т. 11, № 4. – С. 253-271. – EDN YRWNII.

6. Дуболазов В. А. Инновационное развитие принципов экономики совместного потребления в логистике / В. А. Дуболазов, З. Л. Симакова, С. А. Нунес Ескивель // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок в условиях цифровой экономики: материалы II международной научно-практической конференции, проводимой в рамках Международного форума Kazan Digital Week 2021 и посвященной 80-летию академика РАН В. П. Мешалкина, Казань, 22–23 сентября 2021 года. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2021. – С. 79-87. – EDN PTJYQE.

7. Лузан В. С. Экономика совместного потребления: модели исследования и последствия для рынка / В. С. Лузан // НАУКА и ОБРАЗОВАНИЕ: от ТЕОРИИ к ПРАКТИКЕ: сборник статей Международной научно-практической конференции, Казань, 20 июля 2023 года. Том Часть 2. – УФА: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2023. – С. 153-156. – EDN GQOGRQ.

8. Преображенский Б. Г. Промышленный симбиоз как инструмент циркулярной экономики / Б. Г. Преображенский, Т. О. Толстых, Н. В. Шмелева // Регион: системы, экономика, управление. – 2020. – № 4(51). – С. 37-48. – DOI 10.22394/1997-4469-2020-51-4-37-48. – EDN GPXUMW.

9. Присяжный Д. В. Исследование специфики применения модели совместного потребления в транспортно-логистической деятельности РФ / Д. В. Присяжный, М. Д. Головачев // Проблемы развития социально-экономических систем: Материалы VII Международной научной конференции молодых учёных и студентов, Донецк, 20 апреля 2023 года. Том 2. – Донецк: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донецкий государственный университет", 2023. – С. 312-315. – EDN SPYPWO.

10. Сагинов Ю. Л. Экономика распределенного пользования: основные понятия, определения, характеристики / Ю. Л. Сагинов, Д. В. Завьялов, О. В. Сагинова // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 1403-1424. – DOI 10.18334/vinec.10.3.110726. – EDN AQPJPZ.

11. Шарлай К. И. Принципы управления запасами в условиях цифровизации / К. И. Шарлай, А. К. Иванов, О. В. Калинина // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок в условиях цифровизации сборник статей V международной научно-практической конференции. Курск, 24–25 сентября 2024 года. – Казанский национальный исследовательский технологический университет.

12. Лукашевич Н. С. Перспективы использования контрейлерных перевозок в России / Н. С. Лукашевич, К. И. Шарлай // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли. - СПб: СПбПУ, 2024.

Resource sharing models in logistics: innovative approaches to capacity allocation stemmed from digital platforms

Volchkov I.V., Somov A.G.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The scientific paper scrutinizes key models of resource sharing in logistics emanated from innovative digital platforms. Eight models were analyzed, including warehouse sharing, fleet sharing, crowdshipping and others, indicating their pros and cons, and complexity of implementation. Statistical data for Russia and the world are given: for instance, models' usage of joint ownership of warehouse facilities can reduce costs by 20-30%, but in Russia the share of such solutions does not exceed 5% of the market. The treatise also provides a diagram of the relationships between the models based on infrastructure integration and digital maturity. The research paper is derived from an extensive literature review and is complemented by up-to-date international research data (McKinsey, BCG, PwC).

Keywords: shared consumption, logistics, digital platforms, capacity allocation, sharing economy, innovative models, sustainable development.

References

1. Belsky A. A. The Use of Hybrid Energy Storage Devices for Balancing the Electricity Load Profile of Enterprises / A. A. Belsky, A. N. Skamyin, O. S. Vasilkov // Energetika. Proceedings of CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations. - 2020. - Vol. 63, No. 3. - P. 212-222. - DOI 10.21122/1029-7448-2020-63-3-212-222. - EDN YNAUSY.

2. Avdokushin E. F. Sharing Economy Ecosystems / E. F. Avdokushin, E. G. Kuznetsova // Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: Economy. Management. Law. - 2021. - No. 4. - P. 83-100. – DOI 10.28995/2073-6304-2021-4-83-100. – EDN VPSSNS.

3. Galeeva G. M. Investments in the sharing economy and their impact on structural shifts in employment / G. M. Galeeva, L. Kh. Ishtiryakova // Finance: Theory and Practice. – 2020. – Vol. 24, No. 5. – Pp. 128-148. – DOI 10.26794/2587-5671-2020-24-5-128-148. – EDN JGHKNM.

4. Gviliya N. A. Models of organizing corporate logistics in the sharing economy / N. A. Gviliya // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. – 2020. – No. 2(122). – P. 152-157. – EDN NONTBN.

5. Gostilovich A. O. The Impact of the Sharing Economy on Company Business Models / A. O. Gostilovich, K. A. Ivanov // Bulletin of the South-West State University. Series: Economics. Sociology. Management. – 2021. – Vol. 11, No. 4. – P. 253-271. – EDN YRWNII.

6. Dubolazov V. A. Innovative development of the principles of the sharing economy in logistics / V. A. Dubolazov, Z. L. Simakova, S. A. Nunes Esquivel // Trends in the development of logistics and supply chain management in the digital economy: Proceedings of the II international scientific and practical conference held within the framework of the International Forum Kazan Digital Week 2021 and dedicated to the 80th anniversary of Academician of the Russian Academy of Sciences V. P. Meshalkin, Kazan, September 22-23, 2021. - Kazan: Publishing House of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, 2021. - P. 79-87. - EDN PTJYQE. 7. Luzan V. S. The sharing economy: research models and implications for the market / V. S. Luzan // SCIENCE and EDUCATION: from THEORY to PRACTICE: collection of articles from the International scientific and practical conference, Kazan, July 20, 2023. Volume Part 2. - UFA: Limited Liability Company "Aeterna", 2023. - Pp. 153-156. - EDN GQOGRQ.

8. Preobrazhensky B. G. Industrial symbiosis as a tool of the circular economy / B. G. Preobrazhensky, T. O. Tolstykh, N. V. Shmeleva // Region: systems, economy, management. - 2020. - No. 4 (51). - Pp. 37-48. – DOI 10.22394/1997-4469-2020-51-4-37-48. – EDN GPXUMW.

9. Prisyazhny D. V. Study of the specifics of applying the collaborative consumption model in the transport and logistics activities of the Russian Federation / D. V. Prisyazhny, M. D. Golovachev // Problems of development of socio-economic systems: Proceedings of the VII International Scientific Conference of Young Scientists and Students, Donetsk, April 20, 2023. Volume 2. – Donetsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Donetsk State University", 2023. – P. 312-315. – EDN SPYPWO.

10. Saginov Yu. L. Distributed use economy: basic concepts, definitions, characteristics / Yu. L. Saginov, D. V. Zavyalov, O. V. Saginova // Issues of innovative economics. – 2020. – V. 10, No. 3. – P. 1403-1424. – DOI 10.18334/vinec.10.3.110726. – EDN AQPJPZ.

11. Sharlai K. I. Principles of inventory management in the context of digitalization / K. I. Sharlai, A. K. Ivanov, O. V. Kalinina // Trends in the development of logistics and supply chain management in the context of digitalization, collection of articles from the V international scientific and practical conference. Kursk, September 24–25, 2024. – Kazan National Research Technological University.

12. Lukashevich N. S. Prospects for the use of piggyback transportation in Russia / N. S. Lukashevich, K. I. Sharlai // Fundamental and applied research in the field of management, economics and trade. - SPb: SPbPU, 2024.

Особенности взаимодействия с маркетплейсами компаний производителей товаров для строительства и ремонта при построении стратегии многоплатформенного присутствия

Гальцев Артем Александрович
аспирант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), art_rtp@mail.ru

В статье рассматриваются ключевые особенности стратегии многоплатформенного присутствия в синергии с собственными каналами продаж, анализируются структурные, технологические и маркетинговые аспекты интеграции, оценивается роль данных и аналитики в повышении эффективности присутствия на цифровых площадках, а также даются практические рекомендации производителям товаров для строительства и ремонта по выбору маркетплейсов и оптимизации алгоритма взаимодействия с ними.
Актуальность исследования обусловлена растущей популярностью онлайн торговых площадок и, как следствие, перспективностью их применения в синергии с собственными каналами продаж с целью расширения клиентской базы, увеличения объемов продаж и повышения конкурентоспособности. Успешная интеграция электронной коммерции в других секторах экономики обуславливает возникновение гипотезы о целесообразности сотрудничества строительного сектора с маркетплейсами и актуальности использования онлайн каналов продаж в качестве инструмента масштабирования бизнеса.
Ключевые слова: многоплатформенное присутствие, онлайн-платформа, интернет-магазин, маркетплейс, рыночная стратегия, строительные товары, особенности продаж, управление бизнесом, электронная коммерция, онлайн-торговля, масштабирование.

Введение.

Производители товаров для строительства и ремонта, традиционно ориентированные на офлайн-продажи, все чаще обращаются к маркетплейсам как к новому перспективному направлению масштабирования бизнеса, успешно зарекомендовавшему себя в других секторах экономики. В эпоху все более глубокой интеграции в рынок цифровых технологий маркетплейсы становятся неотъемлемой частью бизнес-экосистемы, представляя собой онлайн-платформы, быстро объединяющие продавцов и покупателей и дающие предпринимателям возможность расширения своей клиентской базы и увеличения объемов продаж. Маркетплейсы представляют собой уникальный канал продаж, позволяющий компаниям представить свои товары новой аудитории, найти клиентов без существенных затрат на рекламу и продвижение и, как следствие, масштабировать бизнес без глобального пересмотра комплексного плана и бюджета маркетинга.

Трансформация и цифровизация современного рынка товаров для строительства и ремонта, рост влияния на него онлайн-платформ ставят перед компаниями-производителями новые задачи. Ключевым вызовом становится не только создание качественной продукции, но и эффективное взаимодействие с онлайн-площадками как с критически важными каналами дистрибуции при необходимости одновременно сохранять и развивать собственные независимые каналы продаж.

Результаты исследования.

В последние годы цифровизация и развитие интернет-технологий значительно изменили структуру и динамику розничной торговли, наблюдается стремительный рост электронной коммерции, который затрагивает все сферы потребительского рынка, включая рынок строительных товаров[1]. Российские маркетплейсы становятся ключевым каналом сбыта для многих компаний, что подтверждается лидирующим местом Российской Федерации в топе стран по росту розничных онлайн-продаж, а также находит отражение в динамике прогнозируемых объемов продаж[4].

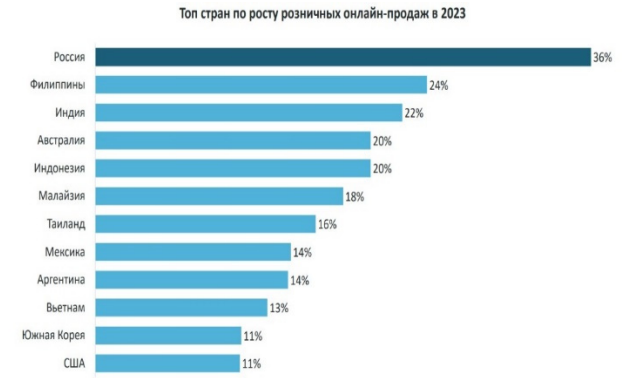


Рис. 1 – Топ стран по росту розничных онлайн-продаж в 2023г



Рис.2 – Динамика объема продаж на 2024-2028гг., трлн руб.
Источник: Data Insight

Несмотря на то, что товары для строительства и ремонта долгое время считались категорией продукции, продажа которой преимущественно требует личного присутствия клиента для оценки качества и характеристик,

покупка строительных материалов, товаров для водоснабжения, отопления и канализации, комплектующих, инструментов и оборудования через маркетплейсы становится все более популярной среди как профессиональных строителей, так и частных лиц [2].

Этот тренд обусловлен рядом факторов. Во-первых, это удобство и доступность: широкий ассортимент товаров, возможность сравнения цен, быстрая доставка и удобные способы оплаты делают онлайн-шопинг привлекательным для потребителей. Во-вторых, маркетплейсы предлагают продавцам значительное расширение аудитории при минимальных затратах на маркетинг и логистику. В-третьих, развитие технологий, таких как мобильный интернет и моментальные системы онлайн-платежей делают процесс покупки более комфортным и эффективным, а персонализированные рекомендации позволяют компаниям значительно расширить рынок сбыта, особенно в b2c секторе [2].

В современном мире маркетплейсы предлагают предпринимателям разнообразие платформ для продаж товаров – от крупных универсальных до узкоспециализированных. Это многообразие предоставляет возможность компаниям выбирать подходящую площадку в соответствии с их бизнес-моделью и потребностями целевой аудитории, так, узкоспециализированные онлайн-площадки позволяют находить свою нишу, в то время как глобальные предоставляют возможность быстрого старта, широкий охват и выход на зарубежные рынки [3]. В данных условиях грамотный, всесторонне обоснованный выбор интернет-платформы и стратегии продвижения товаров становится одним из ключевых факторов развития и масштабирования бизнеса, обеспечения устойчивого роста, минимизации рисков и максимизации эффективности продаж.

Ниже предлагается перечень критериев, рекомендуемых к изучению при выборе маркетплейса, а также их анализ и адаптация с учетом логистических, маркетинговых и ценообразующих особенностей рынка строительных товаров [4].

1. Аудитория платформы и ее и охват

Важнейший фактор при выборе маркетплейса. При этом важно оценить не только количественные показатели охвата, но и степень соответствия профилей пользователей маркетплейса целевой аудитории компании, занимающейся продажей строительных товаров. В дополнение к этому рекомендуется провести качественный анализ профилей на предмет их пересечения с пользователями уже существующих собственных каналов дистрибуции во избежание канибализации продаж. Например, если компания ориентирована на профессиональных строителей и крупные строительные компании, важно, чтобы маркетплейс имел значительную долю профессиональных покупателей юридических лиц, в таком случае рекомендуется обратить внимание на специализированные интернет-магазины. В противоположном случае, когда профессиональная строительная компания хочет расширить рынок сбыта за счет привлечения розничных покупателей, следует выбирать универсальную торговую площадку с максимальным количеством пользователей физических лиц [5].

2. Географическая и логистическая доступность

Крайне важна географическая доступность пунктов выдачи заказов, а также логистическое удобство и стоимость доставки, приемки и возврата товара. Особое внимание в этом аспекте следует уделить схемам доставки крупногабаритных строительных товаров, например, канализационных труб и труб для водоснабжения, которые могут храниться как на складе маркетплейса - фулфилмент, так и на складе продавца. В первом случае маркетплейс полностью берет на себя все логистические цепочки и риски, во втором – выступает только витриной для продажи товаров, а ответственность за их доставку и сохранность лежит на продавце. Важно, во избежание незапланированных логистических издержек в рассмотрении обоих вариантов следует учитывать не только габариты, но и объем поставляемых товаров, особенно это актуально для строительных материалов, поставляемых в рулонах, а также для легких, но объемных товаров. Например, для пластиковых канализационных труб, поставляемых в связке, может применяться дополнительный коэффициент негабаритного груза, в то время как плата за доставку легких труб, поставляемых бухтами, может взиматься за объем машиноместа вне зависимости от габаритов и веса груза.

3. Ассортимент и специфика строительных товаров

Каждый маркетплейс может иметь свои ограничения или предпочтения по ассортименту товаров. Некоторые платформы могут быть лучше адаптированы для продажи крупногабаритных товаров, таких как строительные материалы, тогда как другие могут специализироваться на мелкой бытовой продукции и предоставлять специальные условия для продажи, хранения и транспортировки мелких строительных товаров, например, фитингов, крепежных и соединительных элементов. Необходимо учитывать, насколько маркетплейс готов поддерживать специфику номенклатуры товаров для стройки, включая ограничения по весу, объемам и условиям хранения [6].

4. Популярность товаров и конкурентная среда

Популярность товаров на конкретной площадке является ключевым фактором, который напрямую влияет на объем продаж и общую прибыльность. Определенные площадки, особенно специализированные, могут быть перенасыщены предложениями в категории строительства и ремонта, что усложняет задачу для новых продавцов и создает прямые предпосылки к ценовой войне, в свою очередь ведущей к снижению маржинальности продаж [6]. Если маркетплейс известен жесткими ценовыми битвами, стоит оценить, сможет ли продавец предложить конкурентоспособные цены без ущерба для прибыли, либо выделиться за счет уникального ассортимента, высокого качества продукции, премиального обслуживания и других конкурентных преимуществ, в противном случае товары из категории «перенасыщенных» целесообразнее оставить для собственной сети продаж [7].

5. Условия сотрудничества

Маркетплейсы предлагают различные условия сотрудничества: это может быть комиссия с продажи, плата за размещение, условия доставки и возврата, а также различные маркетинговые инструменты. Производящие строительные товары компании должны оценить, насколько предлагаемые условия выгодны для них в соответствии с маркетинговым планом и стратегией развития в целом. Важно учитывать стоимость размещения на платформе, процент комиссионных сборов от продаж, возможные штрафы и дополнительные расходы на продвижение товаров на платформе [8].

6. Технические возможности и интеграция

Для успешной работы на маркетплейсе важно, чтобы он предлагал удобные инструменты автоматизации процессов: интеграцию с существующими системами управления предприятием (ERP) и управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), с системами учета, наличие программного интерфейса взаимодействия (API) для автоматизации процессов, возможность массовой выгрузки товаров в систему, аналитику продаж, обучающую, вспомогательную платформу и другие функции. Выбор маркетплейса должен учитывать, насколько легко и быстро можно интегрировать платформу с внутренними системами компании. Также крайне важно оценить работу службы технической поддержки, её оперативность, профессионализм и клиентоориентированность.

7. Маркетинговая поддержка

Многие маркетплейсы предоставляют продавцам широкий спектр маркетинговых инструментов, таких как платные рекламные кампании, акции, скидки и продвижение товаров на главной странице. Оценка возможностей и стоимости продвижения на платформе является важным критерием, так как строительные товары требуют особого подхода к рекламе и продвижению. Данный критерий особо важен для тех производителей в категории стройки и ремонта, маркетинговой целью которых является расширение рынков сбыта за счет мелких розничных клиентов – физических лиц, так как именно эта группа покупателей максимально ориентирована на рекомендации маркетплейса, покупки посредством таргетированной рекламы и платного контента.

8. Рыночная репутация маркетплейса

Репутация маркетплейса и его популярность среди покупателей могут существенно повлиять на выбор продавца, продуманный выбор онлайн площадки с высокой репутацией положительно скажется на конверсии и продажах. Розничные покупатели склонны доверять известным и проверенным платформам, а крупные строительные компании – специализированным онлайн ресурсам. В обоих случаях компании, занимающиеся производством строительных товаров, должны выбирать платформы с безупречной репутацией и проверенной историей успешных сделок, в противном случае компания-продавец может частично разделить репутационные издержки интернет-платформы.

В тройку лидеров российского рынка онлайн-продаж входят маркетплейсы Wildberries, Озон и Яндекс.Маркет [6].

Популярность маркетплейса Wildberries среди начинающих продавцов заметно возросла. В 2024 году его выбрали 62% новых селлеров, что значительно выше показателя 2023 года, когда эта доля составляла 47%. Ozon, напротив, утратил позиции среди новичков: его доля снизилась с 43% в 2023 году до 27% в 2024 году. Яндекс Маркет остается стабильным выбором для 9% продавцов [6].

Многочисленные исследования цифровых рынков, проведенные научными и маркетинговыми сообществами в последние годы [7], подтверждают выраженный позитивный эффект сотрудничества компаний из сектора строительства и ремонта с маркетплейсами. Однако для компаний, стремящихся к устойчивому росту и расширению рынков сбыта как в b2b,

так и в b2c секторах, ключевым элементом масштабирования бизнеса может стать сочетание стратегии многоплатформенного присутствия с развитием собственной сети продаж, тем более что большинство компаний производителей до начала сотрудничества с интернет-агрегаторами уже имеют собственные независимые каналы продаж [8]. Продажи на разнообразных маркетплейсах и собственная сеть дистрибуции создают синергию и дополняют друг друга, что способствует увеличению потенциала продаж, повышению конкурентоспособности, более эффективному использованию ресурсов [8]. Ниже рассмотрены специфические для строительного сектора рыночные факторы, оказывающие существенное влияние на результативность продаж, а также проведена их аналитическая оценка с точки зрения эффективности сотрудничества с маркетплейсами и работы собственной сети продаж.

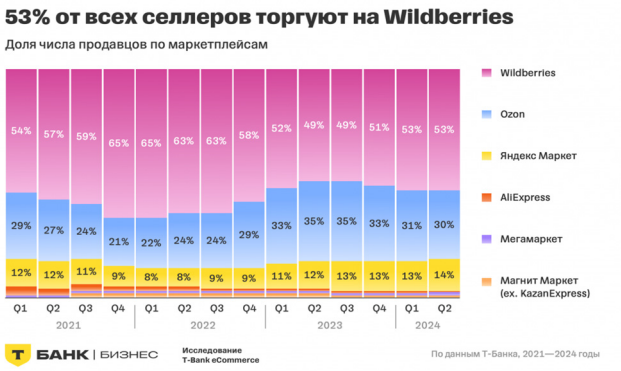


Рис. 3 – Динамика количества продавцов на маркетплейсах с 2021г. по 2 квартал 2024г.

Данные таблицы 1 подтверждают целесообразность сочетания стратегии многоплатформенного присутствия с развитием собственной сети дистрибуции по всем вышеприведенным параметрам. Сотрудничество компаний с маркетплейсами параллельно с развитием собственной сбытовой сети усиливает сильные стороны обеих стратегий, при этом нивелируя недостатки и слабые стороны обоих каналов продаж за счет синергии[9].

Исходя из мнения экспертов научного сообщества, а также учитывая практический опыт автора в масштабировании бизнеса по производству товаров для водоснабжения, отопления и канализации, ниже приведены факторы риска и зоны особого контроля в реализации стратегии, а также рекомендуемый комплекс мер для снижения вероятности и масштаба негативного влияния факторов риска на результативность стратегии.

В первую очередь следует обратить внимание на возможность конфликта каналов продаж, прямая конкуренция между продажами на маркетплейсах и в собственной сети с высокой долей вероятности приводит к канибализации и снижению маржинальности продаж. Ниже представлен рекомендуемый автором комплекс мер по исключению конфликтов при одновременной работе с онлайн платформами и с собственной сетью дистрибуции [2,9].

Таблица 1

Сравнительный анализ работы маркетплейсов и собственной сети дистрибуции с учетом рыночных факторов, влияющих на эффективность продаж строительных товаров.

Факторы	Маркетплейсы	Собственная сеть продаж
Охват аудитории	**Широкий** позволяют быстро выходить на широкий рынок, привлекая разнообразную аудиторию, которая уже использует эти платформы для поиска других товаров, однако клиенты обезличены, не возникает привязанности к бренду	**Средний** обеспечивает персонализированный подход и более глубокие и взаимоотношения с клиентами, что может способствовать долгосрочной лояльности и лучшей обратной связи
Контроль над брендом	**Низкий** ограничивают контроль над презентацией бренда и взаимодействием с клиентами, высокая степень зависимости от правил и алгоритмов платформы	**Высокий** позволяет полностью контролировать и презентовать бренд, использовать весь спектр маркетинговых материалов и клиентский опыт для создания уникального имиджа компании и дифференциации от конкурентов
Ценовая политика	**Жесткая** устанавливают комиссии, штрафы, распродажи и правила конкурентного ценообразования	**Гибкая** обеспечивает полную свободу в установлении цен и проведении акций
Доступность товаров	**Высокая** Обширная логистическая сеть в сочетании с быстрорастущим числом пунктов выдачи даже в отдаленных местах делают строительные товары, продаваемые на маркетплейсе, общедоступными по всей стране	**Ограниченная** Доступность товаров ограничена размерами, охватом и местоположением сети дистрибуции
Инвестиции в инфраструктуру	**Низкие** Предоставляет готовую платформу для продаж, оплаты и логистики по всей стране с минимальным порогом входа	**Высокие** Все затраты на создание и поддержание функционирования сети дистрибуции от открытия физических точек продаж до разработки вебсайтов, организации логистики и обслуживания клиентов полностью ложатся на бизнес
Затраты на маркетинг и продвижение	**Низкие** Предоставляет готовые решения и эффективные алгоритмы для продвижения товаров, лояльная ценовая политика, наличие акций и маркетинговых спецпредложений для продавцов	**Высокие** Необходимость инвестирования значительных ресурсов в рекламу и продвижение товаров в собственной сети



Рис. 4 – Комплекс мер по исключению канибализации продаж

Также немаловажным фактором риска является формирование чрезмерной зависимости от онлайн платформ, которая может негативно повлиять на бизнес, сделав его уязвимым для изменений в политике, условиях сотрудничества, комиссиях или алгоритмах маркетплейсов. Для сокращения степени зависимости компании производителя строительных товаров от маркетплейсов рекомендуется диверсификация каналов продаж, развитие собственной сети дистрибуции и прямых отношений с клиентами, в частности, укрепление бренда, реализация уникального клиентского сервиса, программ лояльности для постоянных клиентов, создание электронных баз данных и рассылок, продвижение товаров в соцсетях, ведение собственного блога о строительстве и ремонте, контент-маркетинг. Для увеличения b2c продаж рекомендуется рассмотреть варианты кооперации и партнерства со смежными бизнесами: дизайнерами интерьера, архитекторами, поставщиками отделочных материалов, управляющими компаниями, агентствами недвижимости - их рекомендации станут ценной таргетированной рекламой при минимальном бюджете. Отличным решением для увеличения b2c продаж станет участие в профильных отраслевых мероприятиях: конференциях, выставках, семинарах и мастер-классах, позиционирующих компанию как эксперта в своей отрасли [3, 9].

Реализация стратегии многоплатформенного присутствия в синергии с развитием собственной сети дистрибуции представляется наиболее оптимальным выбором в эпоху все более глубокой интеграции в рынок цифровых технологий. Рост влияния маркетплейсов мотивирует производителей строительных товаров к выходу на новые онлайн-прощадки, однако многоплатформенное присутствие не противоречит развитию собственной сети, а в случае успешной реализации стратегии, дополняет ее. Так, маркетплейсы обеспечивают мгновенный доступ к массовому потребителю и тестирование спроса, в то время как собственные каналы сохраняют ценность бренда, позволяют управлять клиентским опытом и избегать чрезмерной зависимости от внешних площадок. Рекомендация для производителей строительных товаров в текущих рыночных условиях - разработка гибридной модели, где онлайн-площадки используются для прогнозирования спроса, оптимизации ассортимента, привлечения новых клиентов, а собственные каналы – для персонализации предложений и удержания клиентов через программы лояльности и премиальный сервис. Также критически важными представляются инвестиции в аналитику, автоматизацию мониторинга и сбора данных и систему динамического управления ценами, технологии единого каталога (PIM-системы) и ERP-решения для автоматизации процессов мультиканальных задач. Кроме того, в рамках стратегии рекомендуется формировать прямые партнерские отношения с ключевыми онлайн-платформами с акцентом на эксклюзивные условия сотрудничества как в юридических, так и в экономических аспектах.

Перспективы дальнейшего исследования автора по данной тематике предполагают аналитику эффективности использования гибридных моделей с сохранением собственной сети дистрибуции в разных ценовых сегментах строительного сектора, а также изучение влияния искусственного интеллекта и машинного обучения на прогнозирование спроса в условиях многоплатформенности. Отдельный интерес представляет оценка устойчивости стратегий в условиях ужесточения конкуренции, как в целом, так и со стороны самих маркетплейсов, развивающих собственные бренды.

Литература

1. Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, А.В. Демьянова. Платформенная экономика в России: потенциал развития //. Ростелеком. Высшая школа экономики национальный исследовательский университет – Москва: Высшая школа экономики, 2023
2. Журнал CRE Retail. Е.Реуцкая. Экспертный анализ https://cre.ru/news/97126?ysclid=m5v5jdzjfb264093861
3. Кордина И.В., Хлебович Д.И. Маркетплейс как бизнес-модель электронного посредничества // Известия Байкальского государственного университета. 2021. Т. 31. № 4. С.436-477.
4. Бухтиярова Т.И., Лысенко Ю.В., Лысенко М.В., Демьянов Д.Г. Площадка маркетплейс как инновационная бизнес-технология // Педагогическая наука и практика. 2021. № 2 (32). С. 102-105.
5. Челяпина В., Лизакова Р.А. Особенности продажи товаров на маркетплейсах. Умная цифровая экономика. 2022. Т.2, №3, с. 12-16
6. Рынок маркетплейсов в 2024 году: аналитика T-Bank
7. https://e-pepper.ru/news/rynok-marketpleysov-v-2024-godu-analitika-t-bank.html?ysclid=m5v5j7q01l952115407
8. Колодник Т. Развитие теории цифрового маркетинга // Наука и инновации. – 2021. – №1. – С. 53-57. – URL: https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-l-53-57
9. Фулфилмент для маркетплейсов: особенности, преимущества и модели работы // Университет InSales: [сайт] – URL: https://www.insales.ru/blogs/university/fulfilment-dlya-marketpleysov
10. Шендрик П.В. Теоретические особенности функционирования маркетплейсов электронный // Международный научноисследовательский журнал. – 2022. – №10 (124). – URL: https://researchjournal.org/

Specifics of collaboration with e-commerce platforms for construction and home improvement products manufacturers in building multi-channel presence strategy

Galtsev A.A.

Higher School of Economics

The article examines the key features of a multi-platform presence strategy in synergy with proprietary sales channels. It analyzes structural, technological, and marketing aspects of integration, evaluates the role of data and analytics in enhancing the effectiveness of digital platform presence, and provides practical recommendations for construction and renovation goods manufacturers on selecting marketplaces and optimizing the interaction algorithm with them.

The relevance of the research is driven by the growing popularity of online trading platforms and the potential of their synergistic use with proprietary sales channels to expand customer bases, boost sales volumes, and improve competitiveness. The successful integration of e-commerce in other economic sectors supports the hypothesis that collaboration between the construction industry and marketplaces is viable, and that adopting online sales channels as a business scaling tool is both timely and strategically significant.

Keywords: multi-platform presence, online platform, online store, marketplace, market strategy, construction products, sales features, business management, e-commerce, online trading, scaling.

References

1. Abdrakhmanova, G.I., Gokhberg, L.M., & Demyanova, A.V (2023). Platform Economy in Russia: Development Potential. Rostelecom. National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE Publishing House.
2. Reutskaya, E. Expert Analysis. CRE Retail Journal. https://cre.ru/news/97126
3. Kordina, I.V., & Khlebovich, D.I. (2021). Marketplace as a Business Model of Electronic Intermediation. Bulletin of Baikal State University, 31(4), 436–477.
4. Bukhtiyarova, T.I., Lysenko, Yu.V., Lysenko, M.V., & Demyanov, D.G. (2021). Marketplace Platform as an Innovative Business Technology. Pedagogical Science and Practice, 2(32), 102–105.
5. Chelyapina, V., & Lizakova, R.A. (2022). Features of Selling Goods on Marketplaces. Smart Digital Economy, 2(3), 12–16.
6. Marketplace Market in 2024: T-Bank Analytics. (2024). https://e-pepper.ru/news/rynok-marketpleysov-v-2024-godu-analitika-t-bank.html
7. Kolodnik, T. (2021). Development of Digital Marketing Theory. Science and Innovations, 1, 53–57. https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-l-53-57
8. Fulfillment for Marketplaces: Features, Advantages, and Operational Models. InSales University [Website]. https://www.insales.ru/blogs/university/fulfilment-dlya-marketpleysov
9. Shendrik, P.V. (2022). Theoretical Features of Electronic Marketplaces Functioning. International Research Journal, 10(124). https://researchjournal.org/

Оценка эффективности проведения научно-исследовательских работ

Грушкин Сергей Викторович
аспирант, АНО ДПО "НОЦ ВКО "Алмаз-Антей"

В современных условиях важность оценки эффективности внедрения результатов прикладных научно-исследовательских работ (НИР) становится все более актуальной. В статье рассматриваются существующие методологические подходы к оценке, основные критерии и показатели эффективности, а также практические аспекты применения результатов НИР в различных отраслях. Предпринята попытка рассмотрения проблемных вопросов внедрения результатов прикладных НИР в организационно-финансовом аспекте. Предложены рекомендации по оптимизации проведения прикладных НИР и повышению их практической отдачи.
Ключевые слова: научно-исследовательские работы, инновации, экономика, оценка эффективности, проблемы развития, оптимизации

Введение

В условиях глобальной конкуренции и стремительного технологического прогресса прикладные научно-исследовательские работы не только играют ключевую роль в развитии науки и техники, но и обеспечивают развитие предприятий, содействуя их технологическому и экономическому росту. В отличие от фундаментальных исследований, прикладные НИР направлены на решение конкретных практических задач, таких как разработка новых технологий, создание инновационной продукции или оптимизация производственных процессов. Однако важность заключается не только в необходимости проведения исследований, но и в эффективности внедрения их результатов в реальную практику. Оценка эффективности внедрения результатов НИР позволяет определить, насколько исследования способствуют решению практических задач, их влияние не только на отдельно взятое предприятие, но и отрасль в целом.

Основная часть

Среди основных проблем развития НИР различных предприятий автор в [1] выделяет слабую кооперацию производственных предприятий и научных структур, низкий уровень запуска инновационных проектов, а также малое число проработанных идей и решений, пригодных для инициирования проектов.

Зачастую именно недостаточная оценка эффективности проведения того или иного НИР является причиной низкого процента внедрения результатов НИР промышленности. Поэтому в современных условиях интенсификации научно-технологического развития предварительная оценка НИР приобретает характер обязательной методологической процедуры.

В [2] автор приводит результаты исследований и анализа существующих методов оценки НИР, в том числе:

- количественные (библиометрические) и качественные (экспертные) методы оценки качества научной работы в целом;
- метод ретроспективного анализа;
- объектно-компонентный метод;
- метод агрегирования и ранжирования альтернатив относительно многопризнаковых идеальных ситуаций (АРАМИС).

Кроме того, автор [2] подчеркивает, что упомянутые методы, подходы и способы не обеспечивают всестороннюю оценку актуальности выполненных исследований и не устанавливают унифицированных индикаторов и критериев оценки. И, поэтому, предлагает собственный перечень показателей, критериев и уровней шкал оценки приведенных показателей. Данный способ, по мнению автора [2] в первую очередь предназначен для оценки актуальности результатов проведенных научных изысканий, которая окажет помощь потенциальным рецензентам в оценке уже выполненных НИР.

В [3] автор предлагает метод оценки актуальности результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, разработанный для обоснования решения о применении в современных условиях результатов научно-исследовательских, выполненных в предшествующие текущему моменту временные периоды, которые имеют практическое внедрение.

Недостатком вышеуказанных научно-методических подходов и методов оценки НИР является, в первую очередь, направленность их на оценку уже выполненных НИР, по которым имеется уже некий результат в виде научно-технического отчета, пояснительной записки, математической и/или цифровой модели, макета изделия и результатов его испытаний и тд. При этом проблемы оценки НИР «до запуска», на стадии принятия решения, раскрыты не полностью.

На определенном этапе автор рассматривает проблему оценки результативности НИР на этапе принятия решений о запуске, включая анализ экономической эффективности, принимая во внимание экономические риски, как указано в источнике [4]. При этом оценка эффективности должна включать в себя не только экономическую целесообразность, но и научную значимость, производственно-технологические риски, как отрицательные, так и положительные, а также расчет необходимых ресурсов, включая финансовые, материальные и кадровые.

Говоря о прикладных НИР, результатом которых, согласно [5], должно стать решение конкретных научно-технических задач для создания новых продуктов, необходимо помнить, что именно предварительная оценка эффективности НИР должна выступать инструментом научного обоснования принимаемых решений, обеспечивая:

- соответствие исследований стратегическим целям организации;
- оптимизацию распределения ограниченных ресурсов;
- формирование доказательной базы для принятия решений;

Анализ потенциальной экономической эффективности по [4] позволит ориентировочно определить вероятную отдачу от инвестиций (ROI), рассчитать с определенной долей вероятности сроки окупаемости проекта и оценить коммерческий потенциал разработок и исследований планируемых в НИР.

Однако, еще до начала НИР, на стадии принятия решения о запуске, целесообразно:

- оценить новизну и актуальность предлагаемых решений с анализом патентной чистоты предполагаемой разработки;
- проанализировать технологическую реализуемость проекта в обозримом будущем с учетом наличия и/или расширения кадрового потенциала;
- оценить риски с учетом нестабильности внешней политической ситуации как отрицательные, так и положительные;
- изучение потенциальное влияния внедрения результатов НИР на социальные аспекты, такие как уровень жизни населения, экология и устойчивое развитие.

Прикладные НИР характеризуются ориентацией на практическую реализацию результатов в производственной деятельности. В отличие от фундаментальных исследований, их эффективность напрямую зависит от возможности технологического воплощения и коммерциализации. Комплексная оценка целесообразности запуска прикладных НИР в текущей ситуации представляет собой обязательное условие минимизации рисков и обеспечения экономической отдачи.

Таким образом, схематично состав комплексной оценки эффективности запуска НИР можно представить в следующем виде (рис.1)

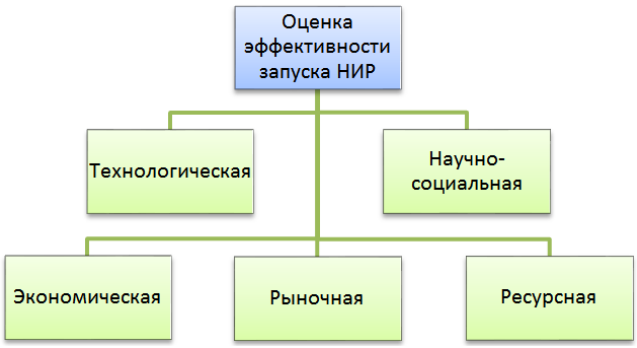


Рис. 1. Состав комплексной оценки эффективности запуска НИР (выполнено автором)

Оценка эффективности прикладных НИР, как степень достижения поставленных целей при минимальных затратах ресурсов должна включать следующие аспекты:

- определение технологических параметров (уровень готовности технологии, наличие производственных мощностей);
- расчет экономических показателей (например, расчет возврата инвестиций (ROI), срок окупаемости)
- анализ рыночных факторов (потенциальный спрос, уровень конкуренции)
- анализ наличия ресурсных ограничений (кадровый потенциал, инфраструктура)
- анализ научно-социальная эффективности (достижение новых знаний и технологий влияющих на научное сообщество и качество жизни общества).

Вышеуказанные составные части оценки существуют не как отдельные компоненты, но во взаимосвязи между собой. Понимание взаимосвязей оценочных параметров позволяет трансформировать линейный процесс принятия решений в динамическую адаптивную систему. Это особенно критично для прикладных НИР, где успех определяется именно на стыках технологических возможностей, экономической целесообразности и рыночного спроса. Комплексность обеспечивает выявление системных эффектов, например: технологическая реализуемость определяет экономические показатели, которые в свою очередь влияют на рыночные перспективы, от которых зависит масштабируемость разработок (рис.2).

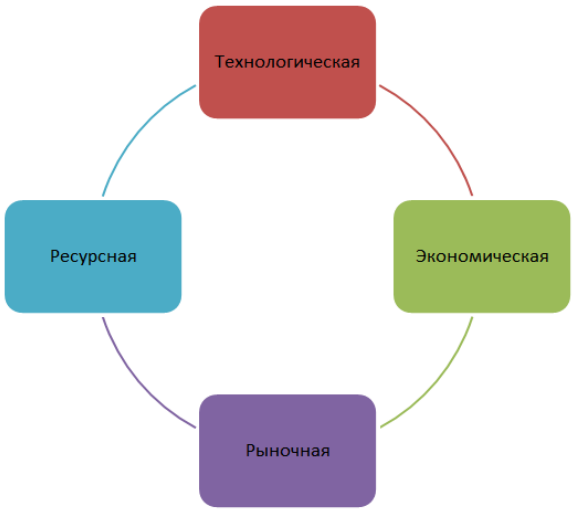


Рис. 2. Пример взаимосвязи элементов оценки (выполнено автором)

При этом сосредоточение на проведении оценки только по одному из направлений по опыту автора приводила:

- при фокусировке только на технологических параметрах к неучтенным затратам на сертификацию и отсутствию рыночного спроса;
- при анализе только экономической составляющей к наличию проблем с поставками компонентов;
- при отсутствие должного внимания в научно-социальном аспекте к сложностям внедрения в части отказа потенциальных пользователей использовать новое незнакомое оборудование.

Методологическими преимуществами комплексного подхода при оценке эффективности НИР на стадии принятия решения о запуске будут:

- снижение коммерческих рисков путем выявления скрытых ограничений на ранней стадии;
- обоснованное распределение финансирования и оптимизация бюджетных расходов;
- повышение результативности исследований и как следствие увеличение доли успешных проектов.

Комплексный подход к оценке прикладных НИР представляет собой не административное требование, а объективную необходимость современной инновационной экономики. Его методологическая ценность заключается в способности трансформировать изолированные технические решения в экономически эффективные бизнес-процессы.

Заключение

Оценка эффективности внедрения результатов НИР является неотъемлемой частью научного процесса и способствует оптимизации затрат, улучшению качества продукции и укреплению позиций на рынке. Необходимость разработки четких методологий оценки, соответствующих современным требованиям, подчеркивает значимость интеграции научных результатов в практику различных отраслей. Проведение комплексной оценки НИР перед их запуском представляет собой необходимый элемент современной научно-исследовательской практики. Методологически обоснованная предпроектная экспертиза позволяет трансформировать интуитивные управленческие решения в научно-доказательные, обеспечивая тем самым повышение эффективности исследовательской деятельности и рациональное использование ограниченных ресурсов. Внедрение системного подхода к оценке НИР должно рассматриваться как стратегическая задача научно-технологического развития.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации №127-ФЗ от 23.08.1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» // Консультант плюс: сайт. – 1996. – 23 августа. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/?ysclid=m8x3by4vss185546328.

2. Идрисова З.Н., Проблемы и перспективы государственной поддержки НИОКР в РФ // Наука и инновационные технологии. – 2021. – № 4. – С. 160-169. – DOI: 10.33942/sit2035

3. Ковтун О.Б., Метод оценки актуальности использования результатов ниокр, выполненных в предшествующие текущему моменту временные периоды// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №7/2023.

4. Павлов А.В. К вопросу оценки результатов научно-исследовательской работы // Идеи и идеалы. – 2024. – Т. 16, № 4, ч. 1. – С. 189–205. – DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.4.1-189-205.

5. Яковлева Е.А., Демиденко Д.С., Теория и практика анализа экономической эффективности ниокр и объектов интеллектуальной собственности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2014. – № 3(197) – С. 194-206.

Evaluation of the effectiveness of research and development

Grushkin S.V.
ANO DPO "REC VKO "Almaz-Antey"

In modern conditions, the importance of assessing the effectiveness of the implementation of the results of applied research and development (R&D) is becoming increasingly relevant. The article examines existing methodological approaches to evaluation, the main criteria and indicators of effectiveness, as well as practical aspects of the application of R&D results in various industries. An attempt was made to consider the problematic issues of implementing the results of applied R&D in the organizational and financial aspect. Recommendations are proposed for optimizing the implementation of applied R&D and increasing their practical impact.

Keywords: research, innovation, economics, evaluation of effectiveness, problems of development, optimization

References

1. Federal Law of the Russian Federation No. 127-FZ of August 23, 1996 "On Science and State Scientific and Technical Policy" // Consultant plus: website. - 1996. - August 23. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/?ysclid=m8x3by4vss185546328.

2. Idrisova Z.N., Problems and Prospects of State Support for R & D in the Russian Federation // Science and Innovative Technologies. - 2021. - No. 4. - P. 160-169. – DOI: 10.33942/sit2035

3. Kovtun O.B., Method for assessing the relevance of using R&D results performed in time periods preceding the current moment// Scientific online journal "Stolypin Bulletin" No. 7/2023.

4. Pavlov A.V. On the issue of assessing the results of research work // Ideas and Ideals. – 2024. – Vol. 16, No. 4, part 1. – P. 189–205. – DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.4.1-189-205.

5. Yakovleva E.A., Demidenko D.S., Theory and practice of analysis of economic efficiency of R&D and intellectual property objects // Scientific and technical statements of SPbSPU. Economic sciences. - 2014. - No. 3 (197) - P. 194-206.

Нейромаркетинг: открытие новых горизонтов в мире маркетинга

Гусева Мария Николаевна
д.э.н., профессор кафедры управление проектом, Государственный университет управления, boxgusevoy@yandex.ru

Солженицына Мария Сергеевна
бакалавр кафедры управление проектом, Государственный университет управления

Исаева Мадина Бахтиеровна
бакалавр кафедры управление проектом, Государственный университет управления

Данная статья посвящена анализу современных подходов к наблюдению и изучению потребительского поведения с точки зрения нейромаркетинга, который основывается на принципах неврологии и психологии. Сейчас различные компании все больше проявляют интерес к более глубокому пониманию эмоциональных реакций потребителей, благодаря чему они могут более эффективно применять свои маркетинговые стратегии. Так, с помощью анализа исследований учёных выявлено три основных отдела мозга, которые влияют на процесс принятия решений о покупке. Также были рассмотрены методы, такие как отслеживание взгляда и функциональная томография (фМРТ), помогающие выявить скрытые желания потребителей. Проанализированы примеры успешной реализации нейромаркетинга в таких крупных компаниях, как Сбербанк, Coca-Cola и другие. На обсуждение вынесены такие вопросы как преимущества и недостатки использования нейромаркетинга для компаний, а также этические аспекты использования нейробиологических данных в рекламных целях.
Ключевые слова: нейромаркетинг, нейровизуализация, маркетинг, пользовательский опыт, маркетинговая стратегия

Для компаний и рекламодателей крайне важно прогнозировать и изучать предпочтения потребителей в отношении конкретных продуктов. Создавая востребованные товары, необходимо повышать удовлетворённость и лояльность клиентов, улучшать имидж бренда. [1]

В связи с развитием смартфонов, цифровой рекламы и переходом на онлайн-платформы из-за пандемии коронавируса, организации начинают инвестировать значительные средства в рекламные стратегии. Традиционные маркетологи применяют новые методы исследования, чтобы выяснить, какие факторы стимулируют покупки. Однако вскоре становится ясно, что потребители не всегда говорят о своих истинных мыслях и чувствах, поэтому компаниям сложно получить доступ к их поведению, мыслям и эмоциям. [2]

Человеческий разум всегда был предметом изучения разных наук, и коммуникации и маркетингу это тоже касается. Вопросы, связанные с выбором брендов, реакцией на продукты и услуги, влиянием рекламы, формированием покупательских привычек и реальными мотивами потребления, имеют решающее значение для успешного развития бизнеса.

По этой причине все больше брендов, рекламных агентств и компаний осознают значимость завершения традиционных исследований и перехода к неявным методам исследования, которые позволяют количественно и надёжно получить доступ к бессознательной стороне поведения потребителей.

В результате этой потребности в данной статье хотелось бы объяснить новый метод исследования под названием нейромаркетинг, который в разгар такого растущего спроса привлёк внимание многих компаний. [3]

Проанализировав источники литературы, в которых даётся определение нейромаркетинга, можно сделать вывод, что нейромаркетинг [4] — это изучение психических процессов людей и покупательского поведения, который применяет принципы неврологии, чтобы понять, как люди взаимодействуют с брендом, каковы их желания, мотивы, первопричины совершения покупки и интересы. [29]

Ключевым аспектом нейромаркетинга является внимание к бессознательной части мозга, поскольку именно там формируются мотивы, влияющие на выбор. Исследование Гарвардского университета показало, что 95% решений о покупке принимаются бессознательно, что подчёркивает важность понимания механизмов, управляющих этим процессом. [6]

Человеческий мозг состоит из трех частей:

- неокортекса, которая является новейшей частью эволюции человечества и считается «мозгом рациональности»;
- лимбический мозг, где размещены эмоции;
- мозг рептилий, старейшая область, функции которой мы разделяем с любым другим видом, потому что они являются самыми основными, такими как дыхание, чувство голода, выживание и так далее.

Воздействие рекламы проходит через все три отдела мозга, но именно активация рептильного мозга генерирует реакцию на покупку. [7]



Рисунок 1. Отделы мозга [29] (https://coachcentrug.ru/blog/evolyutsiya)

Эффективная маркетинговая стратегия должна сочетать рациональное понимание с эмоциональными импульсами, которые часто остаются незамеченными, но могут стать мощными мотиваторами для покупки. Нейро-

маркетинг, основанный на неврологии и психологии, изучает реакции потребителей на определённые сенсорные стимулы, возникающие в контексте рекламы продуктов и услуг. Анализируя неосознанные желания и потребности потребителей, нейромаркетинг способствует брендам в достижении поставленных ими целями в областях продаж и маркетинга.

Как показывают неврологические исследования, потребители часто делают выбор за 11 секунд до осознания самого выбора. Всё это связано с эмоциональным импульсом, который играет ключевую роль в принятии решении. [8] Нейромаркетинг, фокусируясь на эмоциях, может помочь брендам формировать стратегии, способствующие более глубокому вовлечению клиентов. Кроме того, нейромаркетинг предоставляет новые перспективы понимания потребительских предпочтений, которые могут отличаться от результатов традиционных исследований рынка.

Существует два основных типа нейромаркетинга:

Теоретический нейромаркетинг включает применение знаний из нейронауки и психологии для разработки новых моделей принятия решений и изучения влияния когнитивных предубеждений на маркетинговые стратегии.

Практический нейромаркетинг использует инструменты и методы неврологии для доступа к бессознательным слоям потребителей, дополняя традиционные методы исследования. Например, использование ЭЭГ позволяет выявлять эмоции потребителей при просмотре рекламы.

Таким образом, нейромаркетинг представляет собой метод маркетинговых исследований, который измеряет физиологические и неврологические сигналы, такие как взгляды и мозговые волны, чтобы объяснить потребительские предпочтения и мотивы, а также факторы, влияющие на окончательное решение о покупке. Он основан на наблюдении за нейронными рефлексами и биологическими реакциями, объединяя их с маркетингом и предоставляя более глубокое понимание поведения потребителей.

После рассмотрения сути нейромаркетинга, его основ, необходимо углубиться в конкретные показатели и характеристики, которые нужны для измерения и анализа потребительского поведения. [9]

Нейромаркетинг представляет собой мощный инструмент для анализа потребительского поведения и эмоциональных реакций на различные стимулы. Основными показателями, используемыми в нейромаркетинге, являются: [30]

Физиологические показатели. Физиологические показатели, такие как электроэнцефалография (ЭЭГ), мозговые волны и мониторинг частоты сердечных сокращений, позволяют количественно оценивать биореакции, которые люди не могут контролировать произвольно. Биореакции в основном связаны с бессознательной психологией, поэтому они считаются эффективными для эмоционального анализа. Например, если мозговые волны и сердцебиение активируются во время прослушивания музыки, это может свидетельствовать о положительном восприятии. Однако активация физиологических реакций не всегда указывает на положительные эмоции; иногда она может быть связана с негативными переживаниями. Тем не менее, количественно оценивая биологическую реакцию, можно визуализировать, изменения в эмоциональном состоянии. [12]

Поведенческие показатели (изменения в теле и разуме). Поведенческие показатели — это метод анализа изменений в теле и разуме путём измерения времени и движения до тех пор, пока «взор, жест, выражение лица» и т. д при просмотре на конкретную вещь или продукт не изменятся. Показывая рекламу потребителю, можно отслеживать, какие её части привлекают больше внимания, что позволяет выявить наиболее эффективные элементы воздействия на целевую аудиторию. Анализируя поведенческие показатели, можно понять, какие аспекты продукта или рекламы вызывают больший интерес у потребителей.

Субъективные показатели. Субъективные показатели — это комбинация в нейромаркетинге, такая как «анкета» и «опрос», которые также используются в традиционных маркетинговых исследованиях. Они помогают объединить осознанные желания потребителей с потенциальными потребностями, выявленными через физиологические и поведенческие реакции. Так, на основе простых результатов анкеты можно глубже понять потребительские предпочтения и потребности.

Изучение характеристик нейромаркетинга также является его важной составляющей, в них входят:

-Изучение эмоциональных реакций. Исследует как эмоции влияют на принятие решений. Использует функциональную магнитно-резонную томографию.

-Предпочтение неосознанного восприятия. Выявляет скрытые потребности и желания клиентов, которые они не могут выразить словами. [11]

-Эффективность рекламы. Оценка насколько эффективно реклама достигает своей аудитории, путём выявления элементов, которые больше всего привлекают внимание и вызывают интерес.

-Анализ поведения. Исследование реакций потребителя на различные элементы продукта (от его упаковки до слогана), путём неврологического сканирования, метода отслеживания взгляда.[13]

-Индивидуализация предложений. Анализ данных, на основе которых предложения адаптируются под конкретную целевую аудиторию. [14]

Рассмотрев данные характеристик, приходит понимаете, что они помогают брендам адаптировать свои маркетинговые стратегии под рынок, а также создавать более эффективные и привлекательные рекламные материалы, которые будут откликаться у целевой аудитории.

В следующем разделе будут рассмотрены основные методы и технологии, которые используются для сбора и анализа данных о потребителях. [15]

Основными механизмами сбора и анализа данных являются: отслеживание взгляда, распознание выражений лица, измерение мозговой активности (фМРТ).[16, 17].

Отслеживания взгляда ("измерение взгляда" в Японии). Метод визуализации, который позволяет понять, как потребитель воспринимает определённое видео или изображение. Например, фиксируют на какую часть рекламного продукта клиент посмотрел в первую очередь, а также на каких элементах его взгляд задержался больше всего. Результаты данного исследования широко используют в разработке рекламных материалов, эти данные помогают в создании более элективных и привлекательных рекламный компаний с наибольшим воздействием на аудиторию.

Распознание выражений лица. Данная технология определяет эмоции потребителей путём изучений их мимики. Она включает в себя не только общие выражения лица, но и более тонкие движения, такие как колебание губ и т.д. Результаты данного анализа позволяют создавать рекламу, которая будет соответствовать определённой реакции потребителей, тем самым увеличивая их желание приобрести товар. [18]

Функциональная магнитно-резонансная томография (ФМРТ). Данная технология позволяет создавать изображения активности разных зон мозга, при этом открывая возможности для изучения его работы. Несмотря на то, что изначально МРТ применялось только в медицине, сегодня она находит все большее применение в маркетинге, его исследованиях. Работа данной технологии, заключается в том, что во время тестирования товаров или услуг специалисты проводят сканирование головного мозга клиентов, благодаря чему выявляют какие зоны мозга реагируют на конкретные раздражители, открывая при этом возможность количественной оценки восприятия товаров или услуг. Однако стоить помнить, что нейробиология – это ещё молодая наука и в ней осталось много неизведанных вопросов.

Таким образом данные механизмы позволяют нам лучше понять потребительские решения, чем существующие маркетинговые методы, за счёт того, что глубже проникают в подсознание потенциальных клиентов. [19]

Не менее важно рассмотреть основные преимущества и недостатки нейромаркетинга, чтобы понимать, как этот подход может изменить традиционные методы маркетинга и какие риски могут быть связаны с его применением. [31,32]

Таблица 1

Преимущества [20] и недостатки [21] нейромаркетинга.

Преимущества	Недостатки
Глубокое понимание потребностей, а именно нейромаркетинг выявляет скрытые мотивы и желания потребителей, которые не всегда могут быть осознаны ими самими. [22]}	Этические проблемы, а именно использование нейробиологических данных вызывает опасения по поводу вторжения в личную жизнь, а также манипуляции сознанием потребителей.
Эффективное продвижение. Компании создают более целенаправленные и привлекательные рекламные кампании, используя данные о нейрофизиологических реакции [24].	Конфиденциальность данных. Исследования затрагивают личные данные, что создаёт риски для конфиденциальности и защиты информации.
Увеличение объёмов продаж, иными словами, правильное позиционирование продукта и понимание реакции аудитории приводят к росту продаж и повышению прибыли.	Потенциальные манипуляции. Существует риск, что компании могут воспользоваться полученными знания для манипуляции поведением потребителей в своих интересах, что вызывает этические вопросы.
Повышение клиентской лояльности к бренду, другими словами, эмоциональная связь увеличивается, благодаря эффективным маркетинговые стратегиям	-

Данная таблица позволяет утверждать, что нейромаркетинг представляет собой рискованную науку, потому что затрагивает персональную информацию о потребителях, тем самым представляя угрозу для их данных.

Например, при использовании различных нейромаркетинговых технологий, таких как функциональная магнитно-резонансная томография. Однако эти риски можно минимизировать, если следовать стандартам, законам о конфиденциальности и защите прав потребителя, а также используя технологические меры, такие как использование защищённых и проверенных источников для защиты информации. Таким образом, данный вид исследования требует осторожного подхода к его применению, открывая при этом новые горизонты для понимания потребительского поведения. [23]

В настоящее время очень большое количество крупных компаний используют нейромаркетинг с целью достижения собственных идей и повышения собственной прибыли. В частности, один из крупнейших мировых пищевых концернов «Coca-Cola» нередко обращается к методам нейропсихологии, когнитивной психологии и нейрофизиологии, соединяя их с идеями маркетинга. В частности, имеется пример, когда, при анализе визуального вида упаковок для своей продукции, в компании «Coca-Cola» было проведено исследование, согласно которому использование ярких и броских цветовых гамм крайне положительно влияет на восприятие потребителя, что способствовало повышению продаж товара. Этот факт позволил сформировать представление о том, как потенциальный покупатель видит визуальную оболочку продукции, и, самое главное, каким образом можно на него повлиять при выборе той или иной упаковки.[33]

Крупнейший конкурент компании «Coca-Cola», «Pepsi» точно также задействует нейромаркетинг с такой же целью – повышение прибыли и продаж собственного товара. В частности, один из примеров использования нейронауки – это анализ при помощи специального оборудования восприятия рекламных роликов, а также наружной рекламы организации. Так, при использовании электроэнцефалографа, анализировалось, каким образом потребитель оценивает рекламную деятельность «Pepsi», а также как он бы хотел ее изменить. Это, в свою очередь, стало основой для корректирования PR-кампании.[33]

Еще одним примером использования нейротехнологий служит немецкий производитель автомобилей «BMW» - при анализе рекламы, была задействована функциональная магнитно-резонансная томография. При её помощи анализировался не просто внешний вид создаваемого автомобиля, но также и его салона, также их восприятие со стороны потребителя. Важнейшим отличием «BMW» в данном случае является тот факт, что продукцию данного бренда покупают, прежде всего, более состоятельные слои населения, что позволяет отметить, что методы нейронауки возможно задействовать и при работе с целевой аудиторией.

Однако нейромаркетинг и его методы используются далеко не только теми организациями, которые напрямую занимаются продажами товаров, а в том числе, и в пищевом секторе. Так, стоит обратить внимание на «Google» – крупнейшую (наряду с «Apple») компанию по капитализации в настоящее время. Важнейшим отличием деятельности организации «Google» от других заключается в том, что она продаёт рекламные места и занимается продвижением сторонних товаров или услуг. В связи с этим, при анализе особенностей визуальных инструментов и их влияния на восприятие потребителя, была разработана система CTR (от англ. click-through rate – коэффициент кликабельности), на основе которой сформулированы требования к рекламе (в первую очередь, с видео- и аудиоформатом), чтобы она могла понравиться потребителю [25].

Сегодня большое количество компаний (в первую очередь, крупных) используют методы нейромаркетинга с целью ассоциировать свой бренд с положительными эмоциями и эмпатией, что напрямую влияет на покупателей. Так, в фирме «Nike» были сформулированы требования к рекламным кампаниям, которые организуются в компании при выпуске новой коллекции обуви или одежды. Ключевым аспектом в данном случае является попытка вызвать у потребителя позитивные и положительные эмоции, зарядить их ими, а также связать их с наиболее значимыми характеристиками бренда.

Это же касается и, например, шведской компании «IKEA», где взаимосвязь, прослеживается не на уровне стиля жизни, а, скорее семейного или бытового аспекта. Учитывая тот факт, что организация занимается продажей не только мебели и аксессуаров для дома, но также и, фактически, целых интерьеров, при помощи различных визуальных образов, обрамляются данные требования к рекламной кампании. Касается это, прежде всего, цветовой гаммы – в отличие от «Coca-Cola», напротив, более тусклые и неброские тона, а также освещение, которое должно подчёркивать сильные стороны бренда и товара

На сегодняшний день, учитывая специфику и роль информационно-коммуникационных технологий в современном мире, большое влияние на пользователя оказывает интернет-контент, а также персональные рекомендации. Помимо вышеупомянутого «Google», где специальная система рекомендуемого материала практикуется в сервисе «YouTube», стоит также отметить таких крупных игроков рынка, как «Amazon» и «Netflix». Использование нейромаркетинга в данном случае позволяет «направлять» зрителей на тот или иной контент при помощи аудиовизуальных компонентов, таких как яркость цвета, использование звуков и шумов, а также и менее очевидные – расположение разделов и возможности переходов к ним. Более того, организация «Netflix» также активно использует подобные методы и в достижении политических целей, а именно, продвижения конкретных идей, по мнению создателей организации, близких им подписчикам и зрителям.

Все это говорит о том, что нейромаркетинг в настоящее время активно используется большим количеством крупных международных корпораций, где важнейшая цель заключается в повышении собственной прибыли за счет максимального учета предпочтений потребителей. Тем не менее, нельзя не отметить и тот факт, что активно такие методы используются также и региональными и национальными организациями это касается и российских компаний. [26]

Так, стоит отметить, что «Сбербанк» активно использует технологии нейромаркетинга для анализа потребительского поведения. Компания задействует нейровизуальную составляющую, схожую с тем, как это делают «Nike» и «IKEA», о чем было сказано выше. При организации рекламного пространства в «Сбербанке» анализируется сочетание звукового, цветового и текстового компонентов. В настоящее время компания позиционирует себя как ведущий банк страны, но, в то же время, и как необходимого элемента жизни современного гражданина России.

Схожая ситуация наблюдается также и в организации «Яндекс», специфика которого, тем не менее, в отличие от «Сбербанка», направлена на работу, в том числе, с новыми технологиями. Подобная специфика предполагает развитие большого спектра воздействия на аудиторию, как в ситуации с «Google», которая также была рассмотрена выше. В частности, в рамках работы «Яндекса» предполагается задействование персонализации различных рекламных предложений при помощи инструментов нейромаркетинга. Схожая ситуация наблюдается также и в деятельности организации «L'Oreal», охваты которой, тем не менее, не столь широки.

В настоящее время роль нейромаркетинга в продвижении того или иного бренда, товара или продукта, трудно переоценить. Очевидно, что он в современном маркетинге, пиаре и любой другой рекламной деятельности является значимым инструментом в достижении необходимых экономических показателей. Проведенный анализ показал, что такие методы используются, как крупнейшими компаниями, функционирующих по всему миру, так и национальными (к примеру, российскими), при этом, вне зависимости от сферы деятельности. В то же время, нельзя не отметить, что на современном этапе имеются также и трудности – связанные, прежде всего, с этическим аспектом: стоит ли навязывать потребителям контент, а также использовать их конфиденциальные данные с целью продвижения бренда, товара или услуги. Однако нейромаркетинг в связях с общественностью в области PR и рекламные стратегии будет возрастать за счёт анализа обширной аналитики о пользователях, учитывая глобальной цифровизации и распространение онлайн среды.[27]

Этот подход даёт возможность глубже понимать поведение клиентов, анализируя как явные предпочтения, так и без сознательных откликов на основе неврологии и психологии. Технологические инструменты, как функционально магнитно-резонансная томография (ФМРТ) и системы отслеживания трекеров глаз, позволяют распознавать эмоциональные когнитивные стимулы, данные методы позволяют идентифицировать факторы, воздействующие на принятие решений о покупках, что доказывает успешные внедрения в компаниях, таких как Сбербанк и Coca-Cola, где наблюдается рост эффективности маркетинга и укрепление удовлетворенности аудитории.

Нейромаркетинг открывает новые горизонты для более точного нацеливания рекламных предложений, делая акцент на эмоциональных аспектах восприятию продукта потребителями. Исследование трёх ключевых структур мозга - префронтальной кары, лимбической системы и базальных ганглиев - позволяет выявить основополагающие аспекты, влияющие на процесс выбора о приобретении товара. Данный подход способствует разрабатывать рекламные стратегии, ориентированные на воздействие на бессознательные восприятие клиента. Используя нейромаркетинг компании могут стимулировать продажи и одновременно повышать коммуникацию с аудиторией, укрепляя их доверие и лояльность повышая степень удовлетворенности от приобретения. [28]

Внедрение нейромаркетинга поднимает и ряд этических проблем, касающиеся конфиденциальности и управление поведением потребителей, что обязывает проявлять взвешенного и аккуратного применения нейромаркетинга. Ключевая задача состоит в том, чтобы найти компромисс

между внедрением технологий и сохранением прав потребителей. В будущем нейромаркетинг может стать важным элементом. Исходя из вышеизложенного нейромаркетинг может стать ключевым инструментом для осознанных и этичных практик в маркетинге.

Литература

1. «Маркетинг 4.0. Разворот от традиционного к цифровому» = Marketing 4.0. Moving from traditional to digital : технологии продвижения в интернете / Филип Котлер, Хермаван Картаджайя, Айван Сетиаван ; перевод с английского М. Хорошиловой. 2 Издательство: Эксмо : Бомбора, 2022. 2 Объём: 219, с. : ил.. 12 Серия: Top business awards. 2 ISBN: 978-5-04-096861-9 (в пер.).
2. Котлер, Ф. Маркетинг 6.0 : будущее за иммерсивностью, слиянием цифрового и физического миров / Ф. Котлер, С. Айвен, К. Хермаван; перевод с английского В. Г. Шереметьева. — Москва : Эксмо, 2024. — 240 с. — (Атланты маркетинга). — Перевод издания: Marketing 6.0: the future is immersive. — ISBN 978-5-04-200465-0.
3. Ренвуазе, П., & Морен, К. (2019). Тренинг по нейромаркетингу. Где находится кнопка «Купить» в сознании покупателя? (Ю. В. Бежанова, пер.; Л. Ивахненко, ред.). Москва: Эксмо. Icbn 978-5-699-69972-8. [URL](: https://www.labirint.ru/books/481253/.
4. Клепиков О., Чернова М. Что такое нейромаркетинг / Некоммерческое партнерство Гильдия маркетологов. - URL: http://www.marketologi.ru/publikatsii/stati/chto-takoe-nejjromarketing
5. Ларина Л. Метод нейробренда: любовь с первого взгляда. Как мозг клиента сам делает ваш личный бренд незабываемым. Москва: Эксмо, 2020.
6. Льюис, Д. Нейромаркетинг в действии. Как проникнуть в мозг покупателя / Д. Льюис ; перевод с английского М. Мацковской. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2015. — 304 с. — ISBN 978-5-00057-332-7.
7. Линдстром, Мартин. Buyology: увлекательное путешествие в мозг современного потребителя / Мартин Линдстром ; пер. с англ. Елены Фалюк. — 2-е изд. — Москва : Эксмо : Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 198 с. — Тит. л. парал. на англ. и рус. яз. — Библиогр.: с. 183–189. — ISBN 978-5-91657-632-0 (в пер.)
8. Семибратский М.В., Осадчая О.С, Возможности нейромаркетинговых технологий в развитии конкурентоспособности российских бизнес-школ//CyberLinka. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-neyromarketingovyh-tehnologiy-v-razvitii-konkurentosposobnosti-rossiyskih-biznes-shkol (дата обращения: 15.04.2024).
9. Дейнека, А. А. (2023). Механизм воздействия инструментов нейромаркетинга на потребителей. В сборнике «Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли» (стр. 533–538). Санкт-Петербург. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=63494756 (дата обращения: 15.04.2025).
10. Барден Ф. Взлом маркетинга. Наука о том, почему мы покупаем. Москва: Альпина Паблишер, 2016. (дата обращения: 01.03.2025)
11. Ван Прает Д. Бессознательный брендинг. Использование в маркетинге новейших достижений нейробиологии. Москва: Альпина Паблишер, 2019. (дата обращения: 15.042.2025).
12. Смагулов М. Технологические тренды в нейромаркетинге: будущее использования мозговых данных для маркетинга // CyberLeninka. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-trendy-v-neyromarketinge-buduschee-ispolzovaniya-mozgovyh-dannyh-dlya-marketinga (дата обращения: 05.04.2025).
13. Борбасова З.Н., Улаков С.Н., Осик Ю.И. Маркетинговые исследования: учебник.: 2015. – 338 с. (дата обращения: 08.04.2025).
14. Ягодкина М.В.. Индивидуализация объекта в языке рекламы // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/individualizatsiya-obekta-v-yazyke-reklamy (дата обращения: 02.02.2025).
15. Методы исследований в нейромаркетинге Назарова А.Н. Нейробиология в маркетинге: от науки к практике // Бренд-менеджмент. 2023. №3. С.84-90. (дата обращения: 03.04.2025).
16. «Нейромаркетинг в действии. Как проникнуть в мозг покупателя», автор Дэвид Льюис. (дата обращения: 15.04.2025).
17. «Бессознательный брендинг. Использование в маркетинге новейших достижений нейробиологии», автор Дуглас Ван Прает. (дата обращения: 28.02.2025).
18. Трайндл А. Нейромаркетинг: Визуализация эмоций. Москва: Диалектика, 2021(дата обращения: 24.02.2025).
19. Роджер Д. Нейромаркетинг. Как влиять на подсознание потребителя; пер. англ. В. Рубчика. М.: Минск, Попурри, 2022. - С.15-50. (дата обращения: 12.02.2025)
20. Семибратский М. В., Осадчая О. С. Возможности нейромаркетинговых технологий в развитии конкурентоспособности российских бизнес-школ // CyberLeninka. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-neyromarketingovyh-tehnologiy-v-razvitii-konkurentosposobnosti-rossiyskih-biznes-shkol (дата обращения: 16.02.2024).
21. Дершень В.В., Ермолович Д.В., статья: Этическая проблематика нейромаркетинга. (дата обращения: 15.02.2025)
22. van der Laan J.E.W.S., van der Kooij T.M., van der Molen W. Emotions and consumer decision making: a neuromarketing perspective // Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics. – 2017. – Т. 10, № 2. – С. 81-90. (дата обращения: 20.02.2025)
23. Дершень, В. (2018). Инструменты нейромаркетинга: проблемы и перспективы. CyberLeninka. Retrieved from https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-neyromarketinga-problemy-i-perspektivy (дата обращения: 01.02.2025).
24. Эффективный интернет-маркетинг. Основы стратегии и анализа / Д. Ю. Акимова. — Текст : непосредственный // Научные идеи в контексте модернизации современного общества : материалы международной научно-практической конференции. — 2017. — С. 6-8. (дата обращения: 14.02.2025)
25. Hsu J. Neuroscience in marketing: how firms can use neuroimaging to improve advertising // Harvard Business Review. – 2018. (дата обращения: 13.03.2025)
26. Брычкина А.В., Николаева Д.Е. Новый уровень продаж: как достичь желаемого эффекта с помощью нейромаркетинга // Научный диспут: вопросы экономики и финансов: сборник тез наукових робіт XI Міжнародної науково-практичної конференції. – Киев, 2017. – С. 7-11. – URL: https://elibra.ru/item.asp?id=30535261 (дата обращения: 18.03.2025).
27. Криянко Я.С. Особенности инновационных технологий нейромаркетинга // elibrary.ru. – 2023. – С. 63-66. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=58901131 (дата обращения: 15.04.2025).
28. Lindstrom M. Buyology: truth and lies about why we buy– URL: https://www.academia.edu/642/8574/Buyology_Truth_and_lies_why_we_buy (дата обращения: 10.02.2025).
29. Нейромаркетинг: искусство продаж на основе психологии и digital marketing / MMR. - URL: http://old.mmr.ua/news/id/nejromarketing-iskusstvo-prodazh-na-osnove-psihologii-i-digital-marketing-42758 (дата обращения: 10.03.2025).
30. Основные показатели и характеристики нейромаркетинга Роджер Д. Нейромаркетинг. Как влиять на подсознание потребителя; пер. англ. В. Рубчика. М.: Минск, Попурри, 2022. - С.15-50.
31. Преимущества и недостатки использования нейромаркетинга Нейромаркетинг: визуализация эмоций / Арндт Трайдл; [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mybook.ru/author/boris-thorikov/nejromarketing-fiziologiya-reklamy-2/.
32. Визуальный нейромаркетинг. Фундаментальные и прикладные исследования: монография / О. Б. Ярош, Н. Н. Калькова, Э. А. Митина, Ю. А. Еременко, Н. З. Вельгош. - URL: https://www.neuro.mgimo.ru.
33. Coca-Cola: использовать исследования для оптимизации стратегий [Электронный ресурс]. –URL: https://www.coca-cola.com. [Электронный ресурс]. –URL: https://www.pepsi.co.uk/, https://www.pepsi.com
34. М. Н. Гусева Повышение эффективности проектной деятельности организаций с учетом применения процесса по управлению извлеченными уроками /А. С. Прозоров, М. Н. Гусева // Нейро прожект менеджмент : Материалы международной научно-практической конференции, Москва, 11–13 марта 2020 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – С. 148-150.

Neuromarketing: opening new horizons in the world of marketing

Guseva M.N., Solzhenitsyna M.S., Isaeva M.B.

State University of Management

This article is devoted to the analysis of modern approaches to the observation and study of consumer behavior from the point of view of neuromarketing, which is based on the principles of neurology and psychology. Nowadays, various companies are increasingly interested in better understanding the emotional reactions of consumers so that they can apply their marketing strategies more effectively. So, with the help of an analysis of scientists' research, three main areas of the brain have been identified that influence the purchase decision-making process. Methods such as gaze tracking and functional tomography (MRI), which help identify hidden desires of consumers, were also considered. The examples of successful implementation of neuromarketing in such large companies as Sberbank, Coca-Cola and others are analyzed. Issues such as the advantages and disadvantages of using neuromarketing for companies, as well as ethical aspects of using neurobiological data for advertising purposes, were discussed.

Keywords: neuromarketing, neuroimaging, marketing, user experience, marketing strategy

References

1. "Marketing 4.0. Moving from traditional to digital" = Marketing 4.0. Moving from traditional to digital: Internet promotion technologies / Philip Kotler, Hermawan Kartajaya, Ivan Setiawan; translated from English by M. Khoroshilova. 2 Publisher: Eksmo: Bombora,

2022. 2 Volume: 219, p.: ill.. 12 Series: Top business awards. 2 ISBN: 978-5-04-096861-9 (in translation).
2. Kotler, F. Marketing 6.0: the future belongs to immersiveness, the fusion of the digital and physical worlds / F. Kotler, S. Ivan, K. Hermawan; translated from English by V. G. Sheremetyev. - Moscow: Eksmo, 2024. - 240 p. - (Marketing Atlanteans). — Translation of the publication: Marketing 6.0: the future is immersive. — ISBN 978-5-04-200465-0.
3. Renvoise, P., & Morin, C. (2019). Neuromarketing training. Where is the “Buy” button in the buyer’s mind? (Yu. V. Bezhanova, trans.; L. Ivakhnenko, eds.). Moscow: Eksmo. ISBN 978-5-699-69972-8. [URL](: https://www.labirint.ru/books/481253/.
4. Klepikov O., Chernova M. What is neuromarketing / Non-profit partnership Guild of marketers. - URL: http://www.marketologi.ru/publikatsii/stati/chto-takoe-nejjromarketing
5. Larina L. The neurobrand method: love at first sight. How the client's brain itself makes your personal brand unforgettable. Moscow: Eksmo, 2020.
6. Lewis, D. Neuromarketing in action. How to penetrate the buyer's brain / D. Lewis; translated from English by M. Matskovskaya. - Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2015. - 304 p. - ISBN 978-5-00057-332-7.
7. Lindstrom, Martin. Buyology: a fascinating journey into the brain of the modern consumer / Martin Lindstrom; trans. from English by Elena Falyuk. — 2nd ed. — Moscow: Eksmo: Mann, Ivanov and Ferber, 2013. — 198 p. — Title page parallel in English and Russian. — Bibliography: pp. 183–189. — ISBN 978-5-91657-632-0 (in translation)
8. Semibratsky M.V., Osadchaya O.S., Possibilities of neuromarketing technologies in developing the competitiveness of Russian business schools//CyberLinka. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-neyromarketingovyh-tehnologiy-v-razvitii-konkurentosposobnosti-rossiyskih-biznes-shkol (date of access: 15.04.2024).
9. Deineka, A. A. (2023). The mechanism of influence of neuromarketing tools on consumers. In the collection “Fundamental and applied research in the field of management, economics and trade” (pp. 533–538). St. Petersburg. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=63494756 (date of access: 15.04.2025).
10. Barden F. Hacking Marketing. The Science of Why We Buy. Moscow: Alpina Publisher, 2016. (Accessed: 01.03.2025)
11. Van Praet D. Unconscious Branding. Using the Latest Achievements of Neuroscience in Marketing. Moscow: Alpina Publisher, 2019. (Accessed: 15.042.2025).
12. Smagulov M. Technological Trends in Neuromarketing: The Future of Using Brain Data for Marketing // CyberLeninka. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-trendy-v-neyromarketinge-buduschee-ispolzovaniya-mozgovyh-dannyh-dlya-marketinga (Accessed: 05.04.2025).
13. Borbasova Z.N., Ulakov S.N., Osik Yu.I. Marketing research: textbook.: 2015. - 338 p. (date of access: 04/08/2025).
14. Yagodkina M.V. Individualization of an object in the language of advertising // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/individualizatsiya-obekta-v-yazyke-reklamy (date of access: 02/02/2025).
15. Research methods in neuromarketing Nazarova A.N. Neurobiology in marketing: from science to practice // Brand management. 2023. No. 3. Pp. 84-90. (date of access: 04/03/2025).
16. "Neuromarketing in action. How to penetrate the buyer's brain", author David Lewis. (date of access: 04/15/2025).
17. "Unconscious Branding. Using the latest achievements of neuroscience in marketing", author Douglas Van Praet. (date of access: 02/28/2025).
18. Traindl A. Neuromarketing: Visualization of emotions. Moscow: Dialectika, 2021 (date of access: 02/24/2025).
19. Roger D. Neuromarketing. How to influence the consumer's subconscious; trans. English. V. Rubchik. Moscow: Minsk, Popurri, 2022. - P.15-50. (date of access: 02/12/2025)
20. Semibratsky M.V., Osadchaya O.S. Possibilities of neuromarketing technologies in the development of the competitiveness of Russian business schools // CyberLeninka. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-neyromarketingovyh-tehnologiy-v-razvitii-konkurentosposobnosti-rossiyskih-biznes-shkol (date of access: 16.02.2024).
21. Dershen V.V., Ermolovich D.V., article: Ethical issues of neuromarketing. (date of access: 15.02.2025)
22. van der Laan J.E.W.S., van der Kooij T.M., van der Molen W. Emotions and consumer decision making: a neuromarketing perspective // Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics. – 2017. – Vol. 10, No. 2. – P. 81-90. (date of access: 20.02.2025)
23. Dershen, V. (2018). Neuromarketing tools: problems and prospects. CyberLeninka. Retrieved from https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-neyromarketinga-problemy-i-perspektivy (date of access: 01.02.2025).
24. Effective Internet Marketing. Fundamentals of Strategy and Analysis / D. Yu. Akimova. - Text: direct // Nauideas in the context of modernization of modern society: materials of the international scientific and practical conference. — 2017. — P. 6-8. (date of access: 14.02.2025)
25. Hsu J. Neuroscience in marketing: how firms can use neuroimaging to improve advertising // Harvard Business Review. – 2018. (date of access: 13.03.2025)
26. Brychkina A.V., Nikolaeva D.E. New level of sales: how to achieve the desired effect with the help of neuromarketing // Scientific debate: issues of economics and finance: collection of abstracts of scientific papers of the XI International scientific and practical conference. – Kyiv, 2017. — P. 7-11. – URL: https://elibra.ru/item.asp?id=30535261 (date of access: 18.03.2025).
27. Kriyanko Ya.S. Features of innovative technologies of neuromarketing // elibrary.ru. – 2023. – P. 63-66. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=58901131 (date of access: 15.04.2025).
28. Lindstrom M. Buyology: truth and lies about why we buy– URL: https://www.academia.edu/642/8574/Buyology_Truth_and_lies_why_we_buy (date of access: 10.02.2025).
29. Neuromarketing: the art of sales based on psychology and digital marketing / MMR. - URL: http://old.mmr.ua/news/id/nejromarketing-iskusstvo-prodazh-na-osnove-psihologii-i-digital-marketing-42758 (accessed: 10.03.2025).
30. Key indicators and characteristics of neuromarketing Roger D. Neuromarketing. How to influence the consumer's subconscious; trans. English. V. Rubchik. M .: Minsk, Popurri, 2022. - P.15-50.
31. Advantages and disadvantages of using neuromarketing Neuromarketing: visualization of emotions / Arndt Tridl; [Electronic resource]. Access mode: https://mybook.ru/author/boris-thorikov/nejromarketing-fiziologiya-reklamy-2/.
32. Visual neuromarketing. Fundamental and applied research: monograph / O. B. Yarosh, N. N. Kalkova, E. A. Mitina, Yu. A. Eremenko, N. Z. Velgosh. - URL: https://www.neuro.mgimo.ru.
33. Coca-Cola: using research to optimize strategies [Electronic resource]. - URL: https://www.coca-cola.com. [Electronic resource]. - URL: https://www.pepsi.co.uk/, https://www.pepsi.com
34. M. N. Guseva Improving the efficiency of project activities of organizations taking into account the use of the process for managing lessons learned / A. S. Prozorov, M. N. Guseva // Neuro project management: Proceedings of the international scientific and practical conference, Moscow, March 11-13, 2020. – Moscow: Limited Liability Company "KnoRus Publishing House", 2020. – P. 148-150.

Методика рейтинговой оценки предприятий индустрии обращения с отходами

Демурчева Марианна Нугзариевна
аспирант кафедры «Финансы и кредит», Государственный университет управления, mariannademur@mail.ru

В статье представлена разработанная методика рейтинговой оценки предприятий индустрии обращения с отходами. Методика базируется на комплексном подходе к анализу деятельности компаний и включает в себя оценку как количественных, так и качественных показателей деятельности предприятий. Цель исследования состоит в разработке методики рейтинговой оценки предприятий индустрии обращения с отходами, учитывающей финансовые показатели, инвестиционную привлекательность и специфику их деятельности. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанной методики для создания прозрачной системы управления финансовыми ресурсами в отрасли обращения с отходами и активизировать инвестиционный процесс в данной сфере. Результаты исследования могут быть использованы органами государственной власти при формировании политики в области обращения с отходами, инвесторами при принятии решений о вложении средств, а также руководством предприятий отрасли при разработке планов развития и анализе рыночных позиций. В ходе исследования использованы методы финансового анализа, статистической обработки данных и рейтинговой оценки.
Ключевые слова: рейтинговая оценка, обращение с отходами, инвестиции, финансовая устойчивость

Введение

В современных условиях развития экономики и ужесточения экологических требований особую значимость приобретает вопрос грамотного управления предприятиями, работающими в сфере обращения с отходами. Успешное функционирование компаний в этой отрасли во многом зависит от их способности эффективно адаптироваться к меняющимся условиям рынка и внедрять инновационные подходы в свою деятельность, что сопряжено с необходимостью привлечения дополнительного финансирования. В ходе опроса представителей отходоперерабатывающих предприятий, было установлено, что большинство компаний испытывает трудности с привлечением финансирования.

В сложившихся условиях особую роль приобретает способность предприятий привлекать внешние инвестиции, что становится возможным благодаря прозрачной финансовой политике и доказанной эффективности бизнес-моделей.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки методологических подходов к комплексной оценке предприятий отрасли обращения с отходами с учетом отраслевой специфики, что обеспечит инвесторам и управленческим структурам необходимую аналитическую основу для принятия эффективных инвестиционных решений.

Проблема исследования заключается в отсутствии унифицированной методики рейтинговой оценки, учитывающей специфику предприятий отрасли обращения с отходами, их финансовые показатели и инвестиционный потенциал. Существующие подходы к оценке инвестиционной привлекательности и финансовой устойчивости не в полной мере отражают особенности данной отрасли, что создает определенные трудности при принятии инвестиционных решений.

Цель исследования состоит в разработке методики рейтинговой оценки предприятий индустрии обращения с отходами, учитывающей финансовые показатели, инвестиционную привлекательность и специфику их деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. провести анализ существующих методик оценки инвестиционной привлекательности и финансовой устойчивости предприятий;
2. разработать систему показателей для рейтинговой оценки с учетом специфики производственной деятельности отрасли обращения с отходами;
3. апробировать разработанную методику на практике.

Материалы и методы

В качестве теоретической базы исследования использованы научные труды в сфере инвестиционного и финансового анализа и управления отходами. В работе использованы методы финансового анализа, статистической обработки данных и рейтинговой оценки.

Литературный обзор

Основными индикаторами устойчивого развития компаний данной сферы выступают их инвестиционная привлекательность и финансовая стабильность. Эти факторы напрямую влияют на способность компаний конкурировать на рынке и реализовывать планы по расширению своей деятельности.

Значительный вклад в изучение вопросов финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности, а также их взаимосвязей внесли многочисленные авторитетные исследователи: А. Н. Жилкина, А. В. Киров, В. А. Малышенко, Е. Г. Сподарева и Т. С. Кузьмина, Л. И. Черникова, Е. В. Бокарева и Е. Балдина, Л. И. Чернышова, А. В. Цветцых А.В и К. Ю. Лобков, и многие другие.

Результаты и обсуждение

Методика оценки финансовой устойчивости, разработанная А.Н. Жилкиной, представляет собой способ построения балансограмм, где графически демонстрируются взаимосвязи между различными финансовыми показателями компании. На основе полученной диаграммы можно не только установить текущий тип финансовой устойчивости предприятия, но и выявить приоритетные области для развития, а также определить объем и конкретные направления использования обнаруженных резервов [1].

Ученые, представляющие Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, разработали подход к оценке инвестиционной привлекательности предприятий, основанный на комплексной рейтинговой системе анализа четырех категорий финансовых индикаторов, отражающих состояние компании. При этом особое внимание в данной методике уделяется показателю финансовой устойчивости, которому присваивается максимальная значимость [3]. Однако у данного подхода есть существенные ограничения: он не учитывает нефинансовые аспекты деятельности, выбор коэффициентов носит субъективный характер, а определение их весовых значений представляет собой сложную задачу.

Методика оценки инвестиционной привлекательности предприятия, разработанная А. В. Кировым, включает трехэтапный анализ. На первом этапе проводится сравнительный анализ финансовой устойчивости через построение многомерного вектора, где координатами служат показатели среднегодового темпа роста за три года. Анализ базируется на двух группах показателей: текущей финансовой устойчивости (включает коэффициенты платежеспособности, автономии и покрытия и др.) и стратегической устойчивости (охватывает показатели выручки, чистых активов, рентабельности и инвестиционной активности). На втором этапе осуществляется детальный анализ отобранных предприятий по шести критериям, из которых необходимо выполнение минимум четырех для включения в инвестиционный портфель. Критерии включают: стабильный рост выручки и прибыли, оптимальное соотношение активов и обязательств, достаточность финансовой безопасности, приемлемое соотношение собственных и заемных средств, а также вероятность банкротства не выше 20-40%, определяемую с помощью компьютерной модели. Если предприятие успешно проходит первые два этапа, проводится третий этап, где рассчитываются необходимый объем дополнительного капитала для обеспечения прогнозируемого роста продаж и ожидаемая экономическая добавленная стоимость (EVA), которая должна соответствовать или превышать установленную инвесторами барьерную ставку доходности [4]. Методика характеризуется значительными временными затратами на осуществление комплексного анализа, из-за чего собранная информация рискует утратить свою актуальность.

Л. И. Черникова, Е. В. Бокарева, Е. Балдина предлагают проводить комплексную методику оценки финансовой устойчивости предприятия, основанную на трех основных подходах: анализе абсолютных показателей, расчете относительных показателей (коэффициентный метод, включающий оценку структуры капитала и платежеспособности) и комбинационном методе (рейтинговая оценка и расчет интегральных показателей). При этом подчеркивается необходимость использования всех трех методов в совокупности для получения наиболее полной и объективной картины финансового состояния организации, так как каждый метод имеет свои ограничения, которые могут быть нивелированы при комплексном применении [6].

Предлагаемая Е. Г. Сподаревой и Т. С. Кузьминой методика оценки финансовой устойчивости предприятия с помощью корреляционно-регрессионного анализа заключается в построении регрессионных моделей для определения взаимосвязей между финансовыми показателями предприятия. Методика позволяет оценить влияние различных факторов (выручка, затраты, основные средства, денежные средства и др.) на чистую прибыль предприятия, при этом особое внимание уделяется коэффициентам корреляции между показателями. На основе полученных данных формируется система финансового планирования, позволяющая прогнозировать изменения в финансовом состоянии предприятия и принимать управленческие решения для укрепления финансовой устойчивости [7]. Недостатком предлагаемой методики является игнорирование временных факторов – не учитываются возможные структурные сдвиги и изменения в экономике, которые могут существенно влиять на финансовые показатели предприятия.

А. В. Цветцых и К. Ю. Лобков предлагают комплексную методику оценки финансовой устойчивости предприятия, основанную на конверсии фактических значений показателей в бальную оценку с последующим расчетом интегрального показателя. В процессе анализа финансовой устойчивости компании сначала производится трансформация фактических значений различных показателей в балльную систему оценки. После этого осуществляется агрегация баллов по каждой группе показателей, что позволяет вычислить следующие характеристики предприятия: степень финансовой гибкости (адаптивности), уровень финансовой стабильности, показатель платежеспособности, величину инвестиционного потенциала. На основе общего количества набранных баллов, которое представляет собой интегральный показатель финансовой устойчивости, определяется один из трех типов финансового состояния предприятия: дефицит финансовой устойчивости, нормальная финансовая устойчивость, запас финансовой устойчивости [8].

Методика, предложенная Л. И. Чернышовой, включает анализ финансового состояния, оценку эффективности использования источников финансирования и соотношение дебиторской и кредиторской задолженности [9]. Основным недостатком подхода является его концентрация преимущественно на финансовой составляющей инвестиционной привлекательности, практически не затрагиваются другие важные аспекты (например, производственный, кадровый потенциал).

Анализ научной литературы показал, что для получения достоверной оценки финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности необходимо применять комбинацию различных методик и систематически проверять актуальность используемых критериев.

Специфика оценки финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности компаний в сфере утилизации отходов заключается в необходимости учета экологического влияния их деятельности и отраслевых особенностей. Для получения достоверных результатов необходим интегрированный подход, охватывающий как финансовые, так и нефинансовые показатели, рассматриваемые экспертами отрасли, как определяющие ее специфику [5, 10].

На основании проведенного теоретического анализа была разработана методика оценки предприятий индустрии обращения с отходами (операторов), включающая несколько ключевых направлений: анализ финансовой устойчивости компании, проверку технического оснащения производства, оценку экологических, социальных и управленческих показателей, а также изучение практического опыта работы и профессиональной квалификации сотрудников.

По каждому из этих направлений разработана специальная система критериев с установленными весовыми коэффициентами значимости. Такой подход позволяет не только детально оценить каждый аспект деятельности оператора, но и получить итоговую рейтинговую оценку, которая объективно отражает его положение на рынке и потенциал для эффективной работы в данной отрасли.

Для анализа финансовой устойчивости оператора используется комбинированный подход, включающий графический метод А.Н. Жилкиной и коэффициентный анализ. Такой комплексный метод исследования позволяет всесторонне изучить финансовое положение компании. В процессе анализа детально рассматриваются показатели платежеспособности и кредитоспособности предприятия. Сочетание графического и коэффициентного методов дает возможность получить достоверную оценку финансового состояния оператора, обнаружить возможные риски и установить степень его финансовой устойчивости.

При использовании графического метода для анализа платежеспособности и кредитоспособности оператора применяется система оценки его финансовой устойчивости, которая включает три основных уровня:

1. устойчивое состояние характеризуется максимальной оценкой в 10 баллов и свидетельствует о высоком уровне финансовой стабильности предприятия;
2. условно устойчивое состояние получает оценку 5 баллов и указывает на наличие определенных финансовых проблем, которые, однако, не носят критического характера;
3. неустойчивое состояние оценивается в 0 баллов и говорит о серьезных финансовых затруднениях оператора.

Важно отметить, что оценка производится дважды: на начало и конец анализируемого периода. Такой подход позволяет не только определить текущее состояние финансовой устойчивости предприятия, но и отследить динамику ее изменения во времени, что дает возможность оценить тенденции развития финансового положения организации.

При проведении коэффициентного анализа осуществляется оценка следующей группы показателей: показателей платежеспособности, ликвидности, финансовой устойчивости, финансового левериджа и автономии. В основе оценочной методологии лежит бинарная шкала: каждому показателю присваивается 1 балл в случае его соответствия установленным нормативам и 0 баллов при выявлении отклонений от нормативных значений. Итоговая оценка формируется путем суммирования баллов по всем анализируемым показателям.

С целью проведения анализа в программе Excel была создана электронная модель. В процессе апробации разработанной методики оценки предприятий индустрии обращения с отходами был проведен анализ финансовой отчетности пяти компаний отрасли обращения с отходами. Исследование проводилось на основе данных, представленных в бухгалтерском балансе и отчете о прибылях и убытках [2]. Итоги анализа финансовой устойчивости графическим способом представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты оценки финансовой устойчивости компаний графическим способом

Наименование организации	На начало периода		На конец периода		Итоговая суммарная оценка
	по показателю платежеспособности	по показателю кредитоспособности	по показателю платежеспособности	по показателю кредитоспособности	
ООО «Спектранс»	5	10	5	10	30
ООО «Эколайн»	10	10	10	5	35
ООО «МСК-НТ»	10	10	5	5	30
АО «Чистая Планета»	10	10	0	5	25
ООО «ПЭК»	10	10	5	0	25

Источник: составлено автором по результатам исследования

Итоги анализа финансовой устойчивости коэффициентным методом представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оценки финансовой устойчивости компаний коэффициентным методом

Наименование коэффициента	ООО «Спектранс»		ООО «Эколайн»		ООО «МСК-НТ»		АО «Чистая Планета»		ООО «ПЭК»		Нормативное значение
	01.01.2023	31.12.2023	01.01.2023	31.12.2023	01.01.2023	31.12.2023	01.01.2023	31.12.2023	01.01.2023	31.12.2023	
общий показатель платежеспособности	0,44	1,03	1,19	0,73	0,49	0,47	0,47	0,56	0,62	0,5	≥ 1
коэффициент абсолютной ликвидности	0,06	0,12	0,93	0,53	0,04	0,04	0,01	0,01	0,68	0,74	> 0,2
коэффициент быстрой ликвидности	0,82	1,77	1,64	1,22	1,38	1,33	1,08	1,38	1,43	1,57	> 0,8
коэффициент текущей ликвидности	0,82	1,77	1,66	1,24	1,44	1,39	1,26	1,57	1,71	2,01	≥ 1
коэффициент платежеспособности	0,46	1,22	0,15	0,08	0,12	0,11	0,26	0,32	0,49	0,32	≥ 1
коэффициент финансовой устойчивости	0,34	0,60	0,53	0,54	0,68	0,68	0,60	0,65	0,83	0,88	0,8-0,9
коэффициент финансового левериджа	2,19	0,83	6,86	12,05	8,05	9,22	3,86	3,18	2,06	3,18	< 1,5
коэффициент автономии	0,31	0,55	0,13	0,08	0,11	0,10	0,21	0,24	0,33	0,24	> 0,5
Оценка	1	6	4	3	2	2	2	2	4	4	–
Итоговая суммарная оценка	7		7		4		4		8		–

Источник: составлено автором по результатам исследования

Таблица 3

Итоговые результаты оценки финансовой устойчивости компаний

Наименование организации	Итоговая суммарная оценка
ООО «Спектранс»	37
ООО «Эколайн»	42
ООО «МСК-НТ»	34
АО «Чистая Планета»	29
ООО «ПЭК»	33

Источник: составлено автором по результатам исследования

Общая оценка финансовой устойчивости предприятия рассчитывается как сумма баллов, полученных при проведении графического и коэффициентного анализа, при этом высший балл достигает 56.

Результаты проведенного комплексного анализа финансовой устойчивости представлены в таблице 3.

В процессе анализа технической оснащенности предприятия проводится всесторонняя проверка его материально-технической базы. Исследование включает несколько ключевых направлений. Прежде всего, осуществляется анализ основных производственных фондов предприятия. В ходе этого анализа оценивается общая обеспеченность предприятия производственными фондами, изучается их структура и доля активной части. Особое внимание уделяется текущему техническому состоянию фондов и динамике их движения. Оценка оборудования производится по трем основным направлениям (сортировочное оборудование, автотранспортный парк оператора, инфраструктурное обеспечение его деятельности). Такой многоуровневый подход позволяет получить полное представление о технической оснащенности оператора и его готовности к эффективной работе в сфере обращения с отходами.

По результатам проведенного анализа техническая оснащенность оператора оценивается по пяти ключевым критериям, каждый из которых получает баллы по шкале от 0 до 10: соответствие оборудования современным техническим требованиям, степень износа основных фондов, наличие необходимого ассортимента оборудования, эффективность использования производственных мощностей и уровень автоматизации производственных процессов. Итоговая оценка формируется путем суммирования баллов по всем критериям. Максимально возможное количество баллов составляет 50.

В рамках оценки нефинансовых факторов также осуществляется комплексный анализ трех основных компонентов (экологическая составляющая, социальная ответственность и корпоративное управление) на основе предоставленной оператором документации. Указанные компоненты представлены группой показателей, каждый из которых оценивается бинарно (1 балл за наличие показателя, 0 баллов за его отсутствие), после чего баллы суммируются для формирования обобщенной рейтинговой оценки по каждому компоненту с максимальным возможным количеством баллов 48.

Далее осуществляется оценка профессионального опыта участников в сфере обращения с отходами, что позволяет объективно оценить их компетентность и надежность. Оценка основывается на нескольких ключевых параметрах: продолжительность работы в отрасли, масштаб и сложность реализованных проектов, их специфика. Система начисления баллов (от 0 до 20) учитывает как количественные, так и качественные показатели деятельности: внедрение инноваций, соблюдение экологических стандартов и социальную значимость проектов. Наивысший балл свидетельствует о превосходных результатах работы участника.

На следующем этапе проводится тщательное исследование профессионального уровня персонала оператора, что позволяет определить его способность успешно выполнять поставленные задачи. Эксперты анализируют несколько важных аспектов: уровень образования сотрудников, их профильные навыки, реальный опыт работы в отрасли и участие в программах профессионального развития. По результатам оценки оператор может получить от 0 до 20 баллов.

На заключительном этапе оценочной процедуры происходит систематизация результатов, где все операторы располагаются в зависимости от общей суммы набранных баллов по всем критериям оценки. Список формируется таким образом, что компании с наивысшими показателями занимают верхние позиции, создавая иерархию. Такой метод ранжирования позволяет наглядно продемонстрировать разницу в конкурентоспособности операторов. Если несколько участников набирают одинаковое количество баллов, применяется дополнительный анализ их ключевых показателей – финансовой устойчивости и технического оснащения, что помогает установить окончательный порядок в рейтинге.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования была разработана методика рейтинговой оценки предприятий индустрии обращения с отходами, основанная на комплексном анализе их деятельности. Отличительной особенностью методики является учет как количественных, так и качественных показателей, что позволяет получить всестороннюю оценку финансового состояния и инвестиционной привлекательности компаний. Реализация описанной методики создаст прочную основу для управления финансовыми потоками в сфере обращения с отходами, что будет способствовать активизации инвестиционной активности и привлечению дополнительных капиталовложений в отрасль

Результаты исследования обладают широким спектром применения: они могут быть использованы государственными органами для разработки политики в сфере обращения с отходами, потенциальными инвесторами при принятии инвестиционных решений, а также руководителями предприятий отрасли при планировании развития. Это делает методику важным инструментом для развития и совершенствования финансирования предприятий индустрии обращения с отходами.

Литература

1. Бондарович, Е. П. Глава 6 эффективность балансограмм при оценке финансово-экономической устойчивости / Е. П. Бондарович, А. Н. Жилкина // Финансово-экономическая устойчивость национального государства в условиях неблагоприятной внешней среды : Монография. – Москва : Государственный университет управления, 2023.
2. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой отчетности) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://bo.nalog.ru/ (дата обращения: 15.01.2025).
3. Инвестиционная привлекательность и финансовая устойчивость электроэнергетической отрасли Российской Федерации: ситуационный срез / Д. К. Балаханова, С. А. Филин, А. Ж. Якушев [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 2, № 5(146). – С. 104-116.
4. Киров, А. В. Финансовая устойчивость как фактор инвестиционной привлекательности предприятия / А. В. Киров // Транспортное дело России. – 2011. – № 6. – С. 35-37.
5. Мусорная реформа в России: вопросы финансирования [Электронный ресурс] // ООО "Издательская группа "Закон" – Режим доступа: https://zakon.ru/blog/2020/11/26/musornaya_reforma_v_rossii_voprosy_finansirovaniya (дата обращения: 18.11.2024).
6. Понятие и сущность финансовой устойчивости, значение оценки финансовой устойчивости организации / Л. И. Черникова, Е. В. Бокарева, Е. Балдина [и др.] // Экономическое развитие России. – 2024. – Т. 31, № 5. – С. 44-52.
7. Сподарева, Е. Г. Применение корреляционно-регрессионного анализа для оценки финансовой устойчивости предприятия / Е. Г. Сподарева, Т. С. Кузьмина // Вестник Уральского института экономики, управления и права. – 2020. – № 4(53). – С. 27-34.
8. Цветцых, А. В. Финансовая устойчивость предприятия: сущность и оценка / А. В. Цветцых, К. Ю. Лобков // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2021. – Т. 10, № 1(34). – С. 371-374.
9. Чернышова, Л. И. Оценка инвестиционной привлекательности транспортного предприятия / Л. И. Чернышова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 11-1. – С. 170-175.
10. Шевчук, А. В. Управление отходами в современной России: Монография / С.П. Анисимов, Я.В. Бакунев, О.Е. Медведева и др.; под ред. А.В. Шевчука – М., 2021. – 560 с.

Methodology of rating assessment of enterprises in the waste management industry

Demurcheva M.N.

State University of Management

The article presents a developed methodology for rating enterprises in the waste management industry. The methodology is based on an integrated approach to the analysis of companies' activities and includes an assessment of both quantitative and qualitative indicators of enterprises' activities. The purpose of the research is to develop a methodology for rating waste management enterprises, taking into account financial indicators, investment attractiveness and the specifics of their activities. The practical significance of the research lies in the possibility of applying the developed methodology to create a transparent financial resource management system in the waste management industry and to activate the investment process in this area. The results of the research can be used by government authorities in shaping waste management policy, investors in making investment decisions, as well as the management of industry enterprises in developing development plans and analyzing market positions. The research uses methods of financial analysis, statistical data processing and rating assessment.

Keywords**:** rating assessment, waste management, investments, financial stability

References

1. Bondarovich, E. P. Chapter 6 the effectiveness of balance charts in assessing financial and economic stability / E. P. Bondarovich, A. N. Zhilkina // Financial and economic stability of the national state in an unfavorable external environment : Monograph. – Moscow : State University of Management, 2023.
2. State information Resource of accounting (financial reporting) [Electronic resource] – Access mode: https://bo.nalog.ru / (date of access: 15.01.2025).
3. Investment attractiveness and financial stability of the electric power industry of the Russian Federation: situational cross-section / D. K. Balakhanova, S. A. Filin, A. J. Yakushev [and others] // Economics and management: problems, solutions. – 2024. – Vol. 2, No. 5(146). – pp. 104-116.
4. Kirov, A.V. Financial stability as a factor of investment attractiveness of an enterprise / A.V. Kirov // Transport business of Russia. - 2011. – No. 6. – pp. 35-37.
5. Garbage reform in Russia: issues of financing [Electronic resource] // OOO "Publishing Group "Zakon" – Access mode: https://zakon.ru/blog/2020/11/26/musornaya_reforma_v_rossii_voprosy_finansirovaniya (date of reference: 11/18/2024).
6. The concept and essence of financial stability, the importance of assessing the financial stability of an organization / L. I. Chernikova, E. V. Bokareva, E. Baldina [and others] // Economic development of Russia. – 2024. – Vol. 31, No. 5. – pp. 44-52.
7. Spodareva, E. G. Application of correlation and regression analysis to assess the financial stability of an enterprise / E. G. Spodareva, T. S. Kuzmina // Bulletin of the Ural Institute of Economics, Management and Law. – 2020. – № 4(53). – Pp. 27-34.
8. Tsvettsykh, A.V. Financial stability of the enterprise: essence and assessment / A.V. Tsvettsykh, K. Y. Lobkov // Azimuth of scientific research: economics and management. – 2021. – Vol. 10, No. 1(34). – pp. 371-374.
9. Chernyshova, L. I. Assessment of the investment attractiveness of a transport enterprise / L. I. Chernyshova // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2022. – No. 11-1. – pp. 170-175.
10. Shevchuk, A.V. Waste management in modern Russia: Monograph / S.P. Anisimov, Ya.V. Bakunev, O.E. Medvedeva, and others; edited by A.V. Shevchuk, Moscow, 2021, 560 p.

Ключевые положения механизма оценки готовности промышленных предприятий к освоению новых технологий

Камчатова Екатерина Юрьевна
доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой управления инновациями, Государственный университет управления, bekova.leila.2003@gmail.com

Евдокимова Екатерина Александровна
соискатель, ФГУП «ВНИИ «Центр», katestarr@mail.ru

Статья посвящена раскрытию рекомендованного механизма оценки готовности предприятий, реализующих программы инновационного развития, к освоению новой техники, технологий, организационных и маркетинговых решений. Предложена процедура выполнения данной работы, дополняющая и конкретизирующая принятые Правительством Российской Федерации методические материалы по разработке программ инновационного развития в целях повышения их реализуемости и роста объемов инновационной продукции для импортозамещения и обеспечения технологической независимости отечественной промышленности. Рекомендации раскрывают технологию анализа технической базы и возможностей предприятия, оценки производственных процессов, оценки персонала и его компетенций, финансовых возможностей для внедрения новой техники и технологий, а также поддержки руководства. Ставится задача дополнения раскрытых в исследовании процедур новым этапом работ – формирования и оценки портфеля инновационных проектов предприятия.
Ключевые слова: инновации, программы, технологический аудит, механизм, готовность, зрелость, технологии

В настоящее время «порядка 60 корпораций и компаний с государственным участием разрабатывают и реализуют программы инновационного развития (ПИР), которые содержат анализ и прогноз конкурентоспособности компаний, их технологического уровня; цели и приоритеты инновационного развития, инновационные проекты и мероприятия; направления совершенствования системы управления инновациями. В компаниях, реализующих ПИР, работает более 3,5 млн человек. Их совокупная выручка составляет более 25 трлн рублей в текущих ценах, общие затраты на реализацию проектов и мероприятий – порядка 1,5 трлн рублей, в том числе затраты на НИОКТР – порядка 500 млрд рублей» [1]. Регламентируют разработку ПИР методические указания, подготовленные Правительственной комиссией *по модернизации экономики и инновационному развитию России* [2]. Между тем, эти указания определяют только рамочные требования к выполнению этой работы, требуют конкретизации и детализации.

Следуя формальной логике, можно заключить, что механизм оценки готовности промышленных предприятий к освоению новой техники и технологий в рамках проведения технологического аудита при разработке программ инновационного развития должен объединять в себе несколько обязательных элементов.

1. *Анализ текущей технической базы и возможностей предприятия*. Первый шаг в оценке готовности заключается в проведении анализа текущей технической базы предприятия, включающего оценку существующего оборудования, его состояния, возможностей и технической совместимости с новыми техникой и технологиями. Реализуется этот этап с использованием методического аппарата технического аудита, современное понимание которого раскрыто в ГОСТ Р 58920-2021[3]. Согласно п. 2.1 указанного документа: «Объектом технического аудита изначально являлись средства и формы организации труда. В настоящее время под объектом технического аудита понимают всю производственную систему предприятия или отдельные производственные процессы производственной системы, обладающие высокой добавленной стоимостью, а технический аудит в его современном понимании представляет собой независимую проверку соответствия организации производственного процесса и структуры производства требованиям нормативных актов, современному состоянию технической базы, технологических приемов, организационных методов, обуславливающих эффективность использования трудовых, материальных ресурсов производственных мощностей и качества продукции – с целью оптимизации технологических процессов, повышения качества выпускаемой продукции. Технический аудит представляет собой совокупность экспертных, профессионально-технических, контрольных и учетно-денежных мероприятий, позволяющих детально исследовать объекты производства. в том числе и технологии производства, с целью повышения их эффективности и привлекательности» [3].

ГОСТ также определяет содержание детального анализа производственно-технологической деятельности предприятия, который обеспечивает: «оценку фактического производственно-технологического состояния предприятия; прогноз изменения производственно-технологического состояния предприятия и обоснование мер по компенсации негативного влияния производственных факторов; определение предпочтений анализируемого ряда предприятий по производственно-технологическому состоянию в интересах конкурсного отбора (в случае проведения рейтингового анализа); выявление значимых факторов, оказывающих влияние на производственно-технологическое состояние предприятия; оценку соответствия фактического производственно-технологического состояния требованиям (заданному уровню, среднеотраслевому уровню и др.) и обоснование необходимости и целесообразных направлений реструктуризации (реформирования) производственных мощностей; оценку производственно-технологических рисков при размещении заказов; оценку ожидаемого удорожания продукции; оценку технического уровня производства; оценку эффективности мер производственного и экономического характера, направленных на улучшение производственно-технологического состояния предприятия; синтез комплексного показателя производственно-технологического состояния, ранжирование и конкурсный отбор предприятий (при размещении заданий на производство или при перепрофилировании производственных

мощностей); обоснование целесообразности инвестирования средств в реализацию технологических инновационных проектов и др.» [3].

Как видим, последний пункт приведенного перечня прямо включает в себя задачу, отвечающую теме настоящей статьи. Понимая, что проведение работы по анализу текущей технической базы и возможностей предприятия потребует значительного времени, сбор информации рекомендуется проводить в несколько этапов: сначала по группам основных средств, затем – по «узким местам» технического оснащения, и в заключение – по полному кругу объектов основных средств. В результате образуется подробная фактографическая база спроса предприятия на технические инновации.

2. *Оценка производственных процессов*. Внедрение новой техники и технологий может потребовать изменений в существующих производственных процессах. Поэтому оценка готовности предприятия по этой группе вопросов включает анализ текущих технологических процессов и определение необходимых модификаций или перестройки производственной подсистемы. В технической части реализуется этот этап с использованием методического аппарата технологического аудита, современное понимание которого также раскрыто в ГОСТ Р 58920-2021: «Технологический аудит представляет собой процедуру получения экспертной оценки действующих технологических решений целого производства, его отдельных подразделений, отдельных технологических решений и рекомендаций по комплексу технологических решений, направленных на повышение конкурентоспособности конкретного предприятия. Технологический аудит часто связывают с понятием трансфера технологий – передачей результатов исследований и разработок, знаний для коммерческого или некоммерческого использования» [3]. Рассчитываемые показатели оценки уровня технологий производства, используемых на предприятии (с технической точки зрения), приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Основные показатели уровня производственных технологий с технической точки зрения

Наименование показателя	Способ расчета
Коэффициент эффективности технологической оснащенности	• отношение стоимости оснастки (всех типов, включая модульную) к стоимости общего выпуска продукции
Удельный вес технологического брака	• отношение стоимости технологического брака к стоимости общего выпуска продукции
Структура продукции по сложности	• отношение количественного выпуска продукции по группам сложности к общему выпуску продукции предприятия
Структура продукции по развесу (габаритам)	• отношение выпуска продукции определенных весовых групп (определенных габаритов) к общему выпуску продукции предприятия
Структура основных технологических процессов	• отношение трудоемкости основных технологических процессов к общей трудоемкости изготовления изделия (изделий)
Коэффициент технологической оснащенности производства по деталям	• отношение количества инструментов и приспособлений (кроме универсальных) к количеству наименований обрабатываемых деталей
Коэффициент технологической оснащенности производства по операциям	• отношение количества деталь-операций с применением обычного инструмента к общему количеству деталь-операций
Коэффициент технологической оснащенности производства унифицированным инструментом и приспособлениями	• отношение количества деталь-операций, выполняемых с помощью унифицированного инструмента и приспособлений, к общему количеству деталь-операций
Удельный вес типовых, унифицированных методов технологии	• отношение выпуска типовой унифицированной продукции к общему выпуску продукции
Удельный вес продукции, изготовляемой с помощью передовых методов технологии	• отношение выпуска продукции с применением передовых методов технологии к общему выпуску продукции

Источник: [4-6]

В зависимости от целей, которые ставит перед собой предприятие, опираясь на данные технического анализа, возможно определение желаемого состояния его технологического оснащения. Если же речь идет не о технике, а об иных производственных и непроизводственных процессах (вспомогательных, сопутствующих, обеспечивающих …), то здесь уместно применение методического инструментария аналитического раздела концепции реинжиниринга бизнес-процессов [7] и, в частности, анализа их структуры – рисунок 1.

Полученные данные анализа дают основание для принятия решений о целесообразности расширения или изменения структуры применяемых технологических процессов, то есть о технологических инновациях.



Рис.1

3. *Оценка персонала и его компетенций*. Для успешного освоения новой техники и технологий необходимо иметь квалифицированный персонал с соответствующими навыками и компетенциями. Оценка готовности предприятия в этой части включает в себя анализ кадрового потенциала, постановки системы обучения и развития сотрудников, а также определение потребности в дополнительном обучении и подготовке. Как правило диапазон компетенций производственного персонала, обученного для работы на оборудовании одного класса (с точки зрения характера выполняемых операций и уровня автоматизации), достаточно широк и, если речь идет о переходе, например, от использования одного универсального обрабатывающего станка к другому, более мощному и производительному, то проблем с обучением сотрудников не возникает.

Потребность в наборе новых работников или переобучении имеющихся появляется в случае замены универсального оборудования на автоматизированное с числовым программным управлением, роботизированное или работающее на иных принципах, нежели это было ранее принято на предприятии. Речь идет об обработке деталей лазером, аддитивных технологиях, гидроабразивной резке и иных технологиях, отличающихся от традиционных методов обработки металла резанием или давлением в машиностроении. Аналогичная проблема возникает в случае использования на производстве новых материалов (композиты, наноматериалы, сверхтвердые и сверхлегкие материалы). Сегодня на современных высокотехнологичных производствах овладение некоторыми ранее традиционными рабочими специальностями требует инженерного образования.

Результаты анализа технико-технологической базы, объединенные в таблицах1 и 3, позволяют составить представление о наличии и потребности в производственном персонале, способном реализовать перспективный потенциал ее преобразования. Итоги этой работы целесообразно представить в виде таблицы 2.

Таблица 2
Результаты анализа компетенций персонала для оценки готовности предприятия к освоению новой техники и технологий – условный пример

Наименование группы основных средств, группы технологий	Наименование технической или технологической инновации	Состав производственного персонала для реализации технической или технологической инновации (человек)			
		Нормативная потребность	Дефицит и способы его устранения		
			Дефицит	Набор нового персонала	Переобучение и/или повышение квалификации
Рабочие машины и оборудование	Приобретение вертикального обрабатывающего центра с ЧПУ марки PL 855	Оператор – 2	-	-	-
		Наладчик – 1	1	-	1
		Инженер-программист – 1	1	1	-
Транспортные средства	Приобретение дизельного вилочного погрузчика JAC CPCD 80	Водитель – 2	1	-	1

Наименование группы основных средств, группы технологий	Наименование технической или технологической инновации	Состав производственного персонала для реализации технической или технологической инновации (человек)			
		Нормативная потребность	Дефицит и способы его устранения		
			Дефицит	Набор нового персонала	Переобучение и/или повышение квалификации
...					
Основные производственные технологии	Освоение технологии гальванического цинкования	Оператор установок полирования, металлизации и нанесения защитного слоя на металл – 2	1	1	-
	Освоение технологии литья в кокиль	Оператор карусельно-кокильной машины – 2	-	2	-

Источник: составлена автором

4. Оценка готовности предприятия также включает анализ его *финансовых возможностей* для осуществления внедрения новой техники и технологий – определение доступности финансирования, расчет экономической эффективности и оценку затрат на обновление и модернизацию. Среди производственников существует устойчивое мнение о том, что единственным способом финансирования технического перевооружения являются заемные средства, которые позволяют решить проблему сразу и целиком. Это конечно оптимальное решение, но в условиях сохраняющихся высоких процентных ставок трудно реализуемое для большинства предприятий промышленности. Не способствует финансовой самостоятельности и нестабильное экономическое положение большого числа предприятий. Например, по расчетам, приведенным на сайте «ТестФирм», в корректности которых автору приходилось многократно убедиться, финансовое положение российских предприятий характеризуется данными, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Финансовое положение российских предприятий в целом. Общая статистика по Российской Федерации

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Всего фирм в базе данных Росстата и ФНС (млн), из них:	0,8	1,7	2,0	2,3	2,4	2,4	2,3	2,2	2,4	2,3	2,2
• с финансовой «дырой» в балансе (имеют отрицательный собственный капитал)	13%	13%	14%	14%	13%	13%	13%	13%	14%	13%	13%
• торговали в убыток (имеют убыток от продаж по году)	16%	16%	17%	17%	17%	16%	17%	17%	20%	18%	18%
• с убыточной деятельностью в целом (имеют чистый убыток по году)	17%	19%	20%	20%	19%	19%	19%	19%	21%	19%	19%
• собственных средств меньше заемных	71%	65%	65%	65%	64%	63%	61%	62%	61%	59%	58%
• недостаточно средств для погашения текущих обязательств (оборотные активы меньше краткосрочных обязательств)	23%	22%	23%	22%	21%	20%	19%	19%	19%	18%	17%

Источник: [9]

Вместе с тем, если предприятие удовлетворяет некоторым требованиям (например, готово софинансировать проект), оно может обратиться за содействием в Фонд развития промышленности, реализующий ряд программ поддержки предприятий. В частности, в рамках программы реализации проектов развития «льготное заемное финансирование под 1% и 3% годовых предоставляется Фондом на проекты, направленные на импортозамещение, производство конкурентоспособной продукции, продукции гражданского и двойного назначения, выпуск средств производства, оборудования и станков, помощь с внедрением программных и технологических решений (цифровизацию) для оптимизации производственных процессов. Кроме этого, такое же финансирование предоставляется на проекты, реализуемые в приоритетных направлениях российской промышленности и ориентированные на импортозамещение, внедрение наилучших доступных технологий, а также на локализацию и создание серийного производства конкурентоспособной высокотехнологичной критически важной промышленной продукции» [10]. Продолжена практика льготного кредитования предприятий ОПК и их дочерних компаний, осваивающих выпуск высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 21.01.2021 № 25 [11] минимальный размер займа на эти цели составляет 500 млн рублей, процентная ставка – 5%.

Если сравнить указанные процентные ставки с рентабельностью по видам деятельности в промышленности, то они оказываются абсолютно приемлемыми для добычи полезных ископаемых (рентабельность в 2021 г. 35,5%), обрабатывающих производств (16,2%); допустимыми для производства, передачи и распределения электроэнергии (13,1%). Но, однако, – запредельно высокими для водоснабжения и водоотведения (3,4%) [12, С. 342]. Между тем имея рентабельность в 13-35% вовсе нецелесообразно прибегать к использованию заемных средств с неизбежными потерями на отчисления за пользование кредитами. В данном случае более уместна политика постепенных (инкрементальных) инноваций в рамках ПИР, реализуемых за счет средств собственных фондов развития (нераспределенная прибыль и амортизационные отчисления). Наряду с указанными источниками финансирования возможно использование эмиссии акций и облигаций, проектного финансирования, финансового лизинга, финансирования на основе соглашений о разделе продукции, а также товарного кредита [13].

Расчет экономической эффективности и оценка затрат на обновление и модернизацию производственного аппарата выполняется с использованием известных методик, например классической [14], которые встроены в современные автоматизированные системы бизнес-планирования и инвестиционного проектирования (например, программный комплекс серии «Аналитик», разработанный компанией «ИНЭК»; «Project Expert» компании «Эксперт Системс»; «Альт-Инвест» разработки одноименной компании и другие).

5. Внедрение новой техники и технологий требует *поддержки руководства* предприятия. Поэтому оценка готовности включает анализ отношения и поддержки руководства к инновациям, его склонности к изменениям и созданию соответствующей инновационной культуры на предприятии. Для первых руководителей АО с государственным участием, госкорпораций и федеральных государственных унитарных предприятий (ФГУП) руководство инновационной деятельностью своих компаний является императивом, декларируемым рассмотренными в настоящем исследовании нормативно-методическими документами по разработке ПИР. Вместе с тем, реализация этого императива требует соответствующего анализа и принятия оптимизированных кадровых решений. Как правило в крупной компании за данный блок вопросов отвечает один из руководителей, подчиненных непосредственно ее первому лицу – заместитель директора по инновациям или член совета директоров – председатель комитета по инновациям и т.д. Круг вопросов, закрепленный за этой должностью, необычайно широк и требует от руководителя обширных знаний, навыков коммуникаций на различных уровнях управленческой иерархии, а также специфических человеческих и деловых качеств (креативности, предпринимательского склада ума и характера, инициативности, допущения взвешенного риска и других). Для оценки состояния инновационности предприятия, а также квалификации руководителя этого направления целесообразно воспользоваться анкетой, разработанной зарубежными исследователями, которая дает богатую пищу для размышлений при проведении анализа.

Перечисленные элементы рассматриваемого механизма оценки готовности промышленных предприятий к освоению новой техники и технологий, несомненно, важны и необходимы. Однако они фактически лишены смысла если не исследовать содержание и особенности того спектра инновационных решений в области техники и технологий, которые необходимы предприятию в конкретный период. Поэтому рассмотренный состав компонентов механизма необходимо дополнить элементом *«Формирование и оптимизация портфеля инновационных проектов предприятия».* В этом случае механизм оценки готовности промышленных предприятий к освоению новой техники и технологий примет законченный вид – рисунок 2.

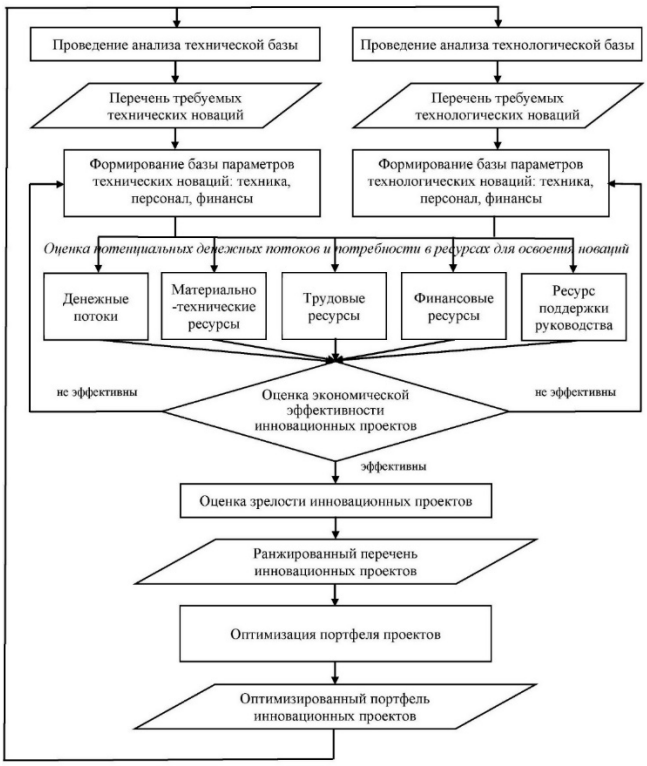


Рисунок 2 Механизм оценки готовности промышленных предприятий к освоению новой техники и технологий
Источник: составлен автором

Литература

1. Программы инновационного развития. URL: (Электронный ресурс) https://www.economy.gov.ru/material/departments/d01/razvitie_sistemy_gosudarstvennoy podderzhki innovaciy v subektah/programmy_innovacionnogo_razvitiya/ (дата обращения 02.02.2023).
2. *Методические указания по разработке и актуализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий. – Утв. решением Межведомственной комиссии по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России, протокол от 25.10.2019 №34-Д01, с учетом изменений, внесенных решением Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию (МРГ) при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России, протокол от 21.12.2020 № 23-ДО1.*
3. ГОСТ Р 58920-2021 Технологический инжиниринг и проектирование. Технический и технологический аудиты. Основные положения и показатели. – Утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.09.2021 № 1028-ст.
4. Энциклопедия по экономике (Электронный ресурс) // URL: https://economy-ru.info/ (дата обращения 18.05.2023).
5. Сергеев И.В. Экономика предприятия: учеб. пособие для студентов экон. специальностей вузов / И.В. Сергеев. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 303 с.
6. Ильин А.И. Экономика предприятия. Краткий курс / А.И. Ильин. – Минск: Новое знание, 2007. – 236 с.
7. Репин В.В., Елиферов В.Г. Бизнес-процессы. Регламентация и управление. Учебное пособие. – М. ИНФРА-М, 2023. – 319 с.
8. Бизнес-процессы: модель «Как есть» (Электронный ресурс) URL: https://uldelo.ru/2016/04/19/biznes-protsessy-model-kak-est (дата обращения 30.05.2023).
9. Сравнение финансового состояния фирмы с отраслевыми показателями и конкурентами (Электронный ресурс) URL: https://www.testfirm.ru (дата обращения 25.10.2023).
10. Фонд развития промышленности (Электронный ресурс) URL: https://frprf.ru (дата обращения 25.05.2023).
11. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям и государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ» на возмещение выпадающих доходов по кредитам, выдаваемым в рамках поддержки производства высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения организациями оборонно-промышленного комплекса. – Постановление Правительства Российской Федерации от 21.01.2021 № 25.
12. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат. сб. /Росстат. – М., 2022 – 691 с.
13. Бобрышев А.Д., Ирадионов В.И., Юхачев С.П. Почему инвестиции не идут в промышленность? // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2015. № 7 (147). С. 94-105.
14. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. – Утв. Министерством экономики Российской Федерации, Министерством финансов Российской Федерации, Государственным комитетом Российской Федерации по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 № ВК477.
15. Рао Дж., Вейнтрауб Дж. Насколько инновационна культура вашей компании? (Электронный ресурс) URL: https://constructorus.ru/uspex/razvitie-innovacionnoj-kultury-predpriyatiya.html (дата обращения 25.05.2023).

Key provisions of the mechanism for assessing the readiness of industrial enterprises for the development of new equipment and technologies

Kamchatova E.Yu., Evdokimova E.A.
State University of Management, FSUE VNII Center

The article is devoted to the disclosure of the recommended mechanism for assessing the readiness of enterprises implementing innovative development programs to master new equipment, technologies, organizational and marketing solutions. A procedure has been proposed for the implementation of this work, which complements and complements the methodological materials adopted by the Government of the Russian Federation on the development of innovative development programs in order to increase their implementation and increase the volume of innovative products for import replacement and ensure the technological independence of the domestic industry. The recommendations reveal the technology of analyzing the technical base and capabilities of the enterprise, assessing production processes, assessing the personal and its competencies, financial capabilities for the implementation of new technologies and technologies, as well as supporting management. The task is to supplement the procedures disclosed in the study with a new stage of work - the formation and assessment of the portfolio of innovative projects of the enterprise.

Keywords: innovation, programs, technological audit, mechanism, readiness, maturity, technologies

References

1. Innovative Development Programs. URL: (Electronic Resource) https://www.economy.gov.ru/material/departments/d01/razvitie_sistemy_gosudarstvennoy_podderzhki_innovaciy_v_subektah/programmy_innovacionnogo_razvitiya/ (Accessed Date 02.02.2023).
2. Methodological Guidelines for Development and Updating of Innovative Development Programs for Joint Stock Companies with State Participation, State Corporations, State Companies and Federal State Unitary Enterprises. – App. by the decision of the Interdepartmental Commission for Technological Development under the Government Commission for the Modernization of the Economy and Innovative Development of Russia, Protocol No. 34-D01 of 25.10.2019, taking into account the changes made by the decision of the Interdepartmental Working Group for Technological Development (IWG) under the Government Commission for the Modernization of the Economy and Innovative Development of Russia, Protocol No. 23-DO1 of 21.12.2020.
3. GOST R 58920-2021 Process Engineering and Design. Technical and technological audits. Fundamentals and indicators. - App. and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated 29.09.2021 No. 1028-Art.
4. Encyclopedia on Economics (Electronic Resource) //URL: https://economy-ru.info/ (date of circulation 18.05.2023).
5. Sergeev I.V. Economics of the enterprise: tutorials. Manual for student's econ. specialties of universities/I.V. Sergeev. 2nd ed., Rev. and additional. Moscow. Finance and Statistics. 2005. 303 p.
6. Ilyin A.I. Economics of the enterprise. Short Course/A.I. Ilyin. Minsk: New Knowledge. 2007. 236 p.
7. Repin V.V., Eliferov V.G. Business processes. Regulation and management. Tutorial. Moscow. INFRA-M. 2023. 319 p.
8. Business Processes: As Is Model (Electronic Resource) URL: https://uldelo.ru/2016/04/19/biznes-protsessy-model-kak-est (Accessed Date 30.05.2023).
9. Comparison of the financial condition of the company with industry indicators and competitors (Electronic resource) URL: https://www.testfirm.ru (date of circulation 25.10.2023).
10. Industry Development Fund (Electronic Resource) URL: https://frprf.ru (date of circulation 25.05.2023).
11. On amending some acts of the Government of the Russian Federation regarding the provision of subsidies from the federal budget to Russian credit organizations and the state development corporation "ВЭБ.РФ" to reimburse shortfalls in income on loans issued as part of support for the production of high-tech civilian and dual-use products by organizations of the military-industrial complex. - Resolution of the Government of the Russian Federation No. 25 dated 21.01.2021.
12. Russian Statistical Yearbook. 2022: Stat. Sat./Rosstat. Moscow. 2022. 691 p.
13. Bobryshev AD, Iradionov V.I., Yukhachev S.P. Why are investments not going into industry? Bulletin of Tambov University. Series: Humanities. 2015. № 7 (147). pp. 94-105.
14. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects. - App. The Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, the State Committee of the Russian Federation for Construction, Architectural and Housing Policy 21.06.1999 No. VK477.

Методы прогнозирования и планирования сроков и профиля распределения производственных затрат для разных этапов реализации проектов

Кайстрюков Сергей Александрович
аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра экономики строительства и ЖКХ, sergey.kajstrukov@rbi.ru

В статье рассматриваются аспекты задач определения прогноза продолжительности реализации строительной части девелоперского проекта жилой недвижимости, а так же метод распределения денежного потока затрат во времени. Эти задачи являются неотъемлемой частью анализа перспективности строительных проектов. В современных условиях стоимостное моделирование затрат и сроков реализации инвестиционных проектов, особенно в прединвестиционной фазе реализации, имеет особую актуальность. Отсутствие надежного прогноза распределения денежных потоков в девелопменте содержит риски: от потери ликвидности до банкротства. Современные условия бизнеса требуют трансформации cash flow-моделирования из административной задачи в научно обоснованный инструмент максимизации ROI.

Ключевые слова: девелопмент, проекты жилищного строительства, неопределенность, риски проекта

Существует ошибочное мнение, что все проблемы в строительстве, в частности, срыв сроков сдачи объектов в эксплуатацию, качество выполненных работ, возникают от недостатка финансирования. Однако, далеко не всегда задержка, недостаток или неритмичность финансирования являются основными причинами нарушения директивных и нормативных сроков строительства [1].

Регулярное прогнозирование и планирование производственных затрат и сроков строительства девелоперского проекта начинается в рамках оценки его инвестиционной привлекательности с помощью финансовой модели, одной из составных частей которой является бюджет производственных затрат.

Планирование себестоимости в прединвестиционной фазе проекта производится на основании технико-экономических показателей (ТЭП) объекта по подготовленной эскизной архитектурной концепции проекта.

Для достоверного планирования и прогнозирования производственных затрат и сроков строительства девелоперу необходим механизмы определения прогнозной продолжительности строительства и планового профиля распределения затрат во времени [2].

Необходимость достоверного прогноза распределения денежного потока затрат при планировании девелоперского проекта жилой недвижимости обусловлена системными требованиями к финансовой устойчивости, управлению рисками и оптимизации ресурсов в условиях высокой неопределённости и капиталоёмкости строительных процессов.

Выбор оптимальной структуры финансирования на основе временной стоимости денег, полученной по принципу дисконтирования денежных потоков так же требует точного прогноза временных интервалов затрат. Ошибки в распределении денежных потоков искажают оценку NPV, приводят к нарушению синхронизации платежей (например, кассовые разрывы при оплате подрядчиков).

Достоверный прогноз денежных потоков устраняет информационную асимметрию между стейкхолдерами проекта, позволяет резервировать ликвидность для критических этапов проекта, динамически перераспределять средства между статьями бюджета.

Для прогнозирования сроков строительства представляется целесообразным использование и анализ исторических данных и накопленного опыта реализации строительных проектов, применение статистических эконометрических методов моделирования.

Подход требует сбора и систематизации исторических данных, источниками которых обычно являются архивы завершенных проектов, фактические графики строительно-монтажных работ, журналы строительства, сметная документация, дескриптивный анализ показателей управленческого учета девелоперов.

Автор предлагает использовать корреляционный анализ для определения взаимосвязей между продолжительностью строительства и ключевыми параметрами (например, площадь здания и сроки) и регрессионный анализ с целью построения математических моделей, позволяющих прогнозировать сроки строительства на основе входных параметров (например, линейная регрессия, множественная регрессия).

Гипотеза состоит в том, что можно подобрать достаточное количество релевантных переменных модели, имеющих корреляцию с объемами, а значит и сроками выполнения основных комплексов строительно-монтажных работ. Использование регрессии позволит не только прогнозировать сроки, но и анализировать, какие факторы из числа технико-экономических показателей проекта наиболее значимы.

В качестве исходных данных рассматривались фактические данные о продолжительности строительства по 20 проектам жилищного строительства, реализованных с Санкт-Петербурге за период 2007-2024 год, а так же технико-экономические показатели указанных проектов. Структура исходных данных приведена в таблице 1.

Табл.1

Структура исходных данных для построения многофакторной регрессионной модели расчета продолжительности строительства жилого дома (представлен по результатам работы автора).

Переменные модели		Ед.изм.
Y	Срок строительства	месяц
X1	Строительный объем	м3
X2	Строительный объем подземной части	м3
X3	Площадь застройки надземной части, "плюс" площадь застройки подземной части, выходящая за абрис здания	м2
X4	Площадь застройки надземной части	м2
X5	Общая площадь здания	м2
X6	Продаваемая площадь (кв + ВПП)	м2
X7	Количество квартир	шт
X8	Этажность	шт
X9	Кол-во секций	шт
X10	Площадь участка	м2
X11	Площадь вертикальной проекции фасада	м2
X12	Площадь окон	м2
X13	Количество м/мест (без учета наземных)	шт
X14	Количество уровней подземной парковки	шт
X15	Срок строительства	мес.

Табл.2

Проверка коллинеарности. Корреляционная матрица исходных данных

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
Y	1,000														
X1	0,722	1,000													
X2	0,842	0,886	1,000												
X3	0,778	0,882	0,964	1,000											
X4	0,558	0,918	0,732	0,765	1,000										
X5	0,720	0,992	0,874	0,893	0,915	1,000									
X6	0,666	0,978	0,811	0,829	0,892	0,987	1,000								
X7	0,610	0,889	0,729	0,763	0,777	0,911	0,924	1,000							
X8	-0,216	-0,051	-0,216	-0,168	0,023	-0,024	-0,005	0,033	1,000						
X9	0,600	0,875	0,715	0,717	0,818	0,877	0,887	0,824	-0,280	1,000					
X10	0,629	0,950	0,802	0,835	0,874	0,959	0,959	0,933	-0,038	0,854	1,000				
X11	0,647	0,972	0,785	0,801	0,912	0,971	0,979	0,898	0,083	0,841	0,949	1,000			
X12	0,653	0,970	0,781	0,797	0,922	0,969	0,974	0,892	0,101	0,835	0,943	0,997	1,000		
X13	0,522	0,580	0,671	0,699	0,530	0,602	0,546	0,478	0,094	0,401	0,545	0,547	0,547	1,000	
X14	0,265	0,070	0,169	0,046	-0,005	0,072	0,056	0,058	-0,013	0,057	-0,023	0,006	0,004	0,141	1,000

В результате проведенного отбора независимых переменных уравнения множественной регрессии, выполненные методом исключения наименее значимых факторов при помощи пакета статистической обработки данных, которые собраны в надстройке Анализ данных Microsoft Excel построена регрессионная модель прогнозирования продолжительности строительства вида:

$Y = 22{,}9 - 0{,}00024 * X_1 + 0{,}000888 * X_2 - 0{,}00202 * X_3 + 0{,}000915 * X_5$, где

Y – продолжительность строительства проекта, мес.;

X1 – Строительный объем здания, м3;

X2 – Строительный объем подземной части здания, м3;

X3 – Площадь застройки здания, м2;

X2 – Общая площадь здания, м2;

Коэффициент детерминации регрессии – $R^2 = 76{,}4\%$, ошибка аппроксимации – $\bar{A} = 7{,}6\%$, что характеризует модель, как хорошую, достаточно точную для прогнозирования сроков строительства жилых зданий.

В качестве экономической интерпретации и выводов отметим:

Продолжительность строительства жилых зданий класса комфорт и бизнес в г. Санкт-Петербург составляет не менее 23 месяцев.

Независимые переменные X1 – строительный объем здания и X5 – общая площадь здания вместе характеризуют масштаб проекта. Переменная X1 входит в уравнение регрессии с отрицательным коэффициентом -0,00024, переменная X5 входит в уравнение регрессии с положительным коэффициентом 0,000915. По результатам корреляционного анализа (таблица 2) известно, что переменные X1 и X5 имеют сильную прямую связь (коэффициент корреляции 0,992). Анализ, проведенный по данным исходной выборки показывает, что отношение независимых переменных X_1/X_5 находится в интервале от 3,136 до 4,158, медиана отношения 3,544, среднее 3,558:

Для проектов комфорт-класса при типичной высоте этажа в свету 2,75 метра сочетание переменных X1 и X5 с ростом масштаба проекта (строительный объем здания и общая площадь увеличивается) продолжительность строительства будет возрастать. При увеличении высоты этажа в свету, что типично для проектов бизнес-класса и элиты, до соотношения $X_1/X_5 \geq 3{,}82$ переменные X1 и X5, войдя в уравнение регрессии будут уменьшать прогнозный срок строительства.

Среднее	3,558
Стандартная ошибка	0,037
Медиана	3,544
Стандартное отклонение	0,234
Дисперсия выборки	0,055
Эксцесс	0,422
Асимметричность	0,846
Интервал	1,022
Минимум	3,136
Максимум	4,158
Счет	20

Независимые переменные X2 – строительный объем подземной части здания и X3 – площадь застройки здания вместе характеризуют масштаб нулевого цикла и мероприятий геотехнического обоснования строительства проекта. Переменная X2 входит в уравнение регрессии с положительным коэффициентом 0,000888, переменная X3 входит в уравнение регрессии с отрицательным коэффициентом -0,00202. По результатам корреляционного анализа (таблица 2) известно, что переменные X2 и X3 имеют сильную прямую связь (коэффициент корреляции 0,964). Анализ, проведенный по данным исходной выборки показывает, что отношение независимых переменных X_2/X_3 находится в интервале от 0,471 до 5,755, медиана отношения 3,592, среднее 3,771:

Среднее	3,771
Стандартная ошибка	0,152
Медиана	3,592
Мода	4,000
Стандартное отклонение	0,961
Дисперсия выборки	0,924
Эксцесс	4,064
Асимметричность	-0,033
Интервал	5,755
Минимум	0,471
Максимум	6,226
Счет	20

До достижения соотношения $X_2/X_3 = 2{,}275$ переменные X2 и X3, входя в уравнение регрессии уменьшают прогнозный срок строительства. С точки зрения компоновочных решений здания это означает, что в подземной части паркинг не размещается, либо размещается технический этаж. Паркинг может быть полузаглубленным, пристроенным.

Такие проектные компоновочные решения существенно упрощают конструктивную и технологическую реализацию подземной части здания, а значит сокращают сроки строительства.

Вместе с тем, площадь застройки здания (переменная X3) ограничена площадью земельного участка ($S_{застр.} \approx 1/2\, S_{зем.уч-ка}$), а так же градостроительными нормативами размещения зеленых насаждений, парковочных мест, размещаемых на земельном участке и пожарных проездов. Таким образом, в условиях плотной застройки г. Санкт-Петербург проекты жилой недвижимости обладают развитой подземной частью, строительный объем подземной части составляет 20-40% от общего строительного объема здания. В этом случае переменные X2 и X3 в уравнении регрессии в совокупности образуют суммарный положительный коэффициент 0,0013-0,0035 (месяца на 1 м3 строительного объема здания).

Взаимосвязь ТЭП проектов принятых в качестве независимых переменных регрессионной модели расчета продолжительности строительства, а так же фактические и расчетные сроки строительства полученные по многофакторной регрессионной модели, представлены на рисунке 1.

Профиль затрат во времени реализации проекта – процентное распределение производственных расходов по периодам строительства. Задача состоит в том, что на основании данных о фактических затратах по периодам строительства ряда объектов и определенному по регрессионной многофакторной модели сроку строительства, необходимо построить профиль затрат во времени реализации проекта, находящегося в оценке.

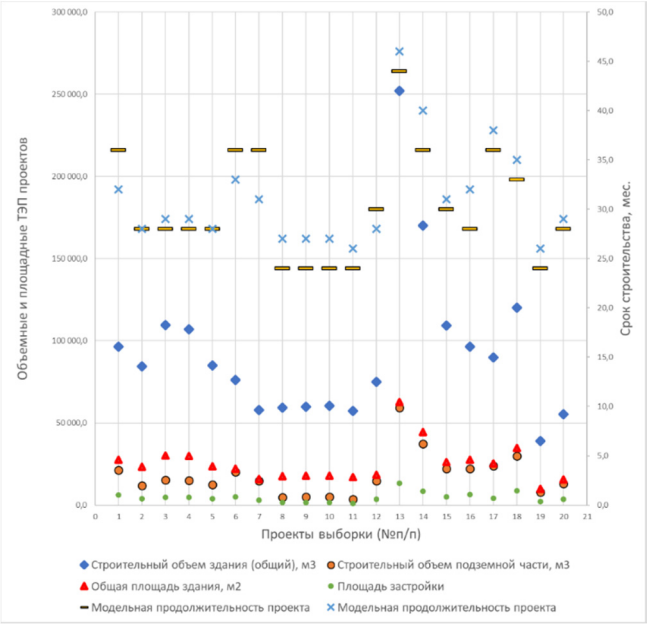


Рис. 1 Зависимость ТЭП проектов принятых в качестве независимых переменных регрессионных моделей, фактических и модельных сроков строительства.

Методика построения прогнозного профиля затрат во времени по предложению автора заключается в следующем:

1. За нулевой месяц принят месяц, предшествующий первому месяцу осуществления значительных затрат по виду работ «подземная часть».
2. Затраты всех месяцев, до нулевого включительно, приравнивались к затратам нулевого месяца.
3. За окончание основного этапа строительства принималась дата ввода объекта в эксплуатацию.
4. Все последующие затраты распределялись на 6 месяцев и состояли из затрат на доделку объекта после ввода в эксплуатацию, и затрат на коммунальные платежи и передачу квартир покупателям и Управляющей компании.
5. Все затраты основного этапа строительства объектов исходной выборки были равномерно распределены на 6 фиксированных периодов.
6. В качестве итогового распределения взяты средние значения соответствующих периодов по объектам исходной выборки.
7. В последующем предполагается масштабировать 6 фиксированных периодов на количество месяцев, соответствующее определенному (модельному) сроку строительства объекта, находящегося в оценке.

По итогам анализа данных проектов исходной выборки получилась следующая структура распределения производственных затрат по времени.

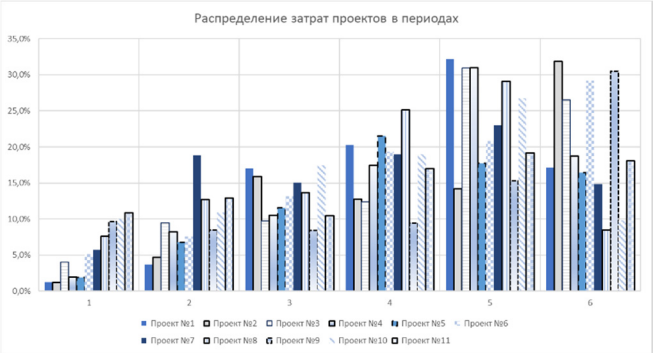


График 1 Распределение затрат проектов в периодах (представлено по результатам работы автора)

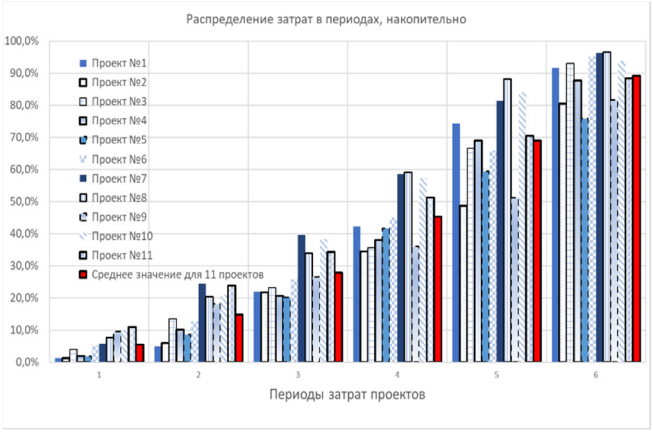


График 2 Распределение затрат проектов в периодах накопительным итогом (представлено по результатам работы автора)

При анализе индивидуальных особенностей объектов, составляющих начальную выборку, связанных с объемами работ по нулевому циклу зафиксировано следующее допущение: более сложный нулевой цикл, имеющий большую долю в структуре себестоимости строительства в целом не требует корректировки распределения графика освоения затрат и переноса части затрат на более ранние периоды. Более сложные нулевые циклы требуют большей продолжительности работ, «растянутый» срок производства работ по нулевому циклу в этом случае выравнивает распределение производственных затрат (см. График 2). Как показано выше, регрессионная модель прогнозирования срока реализации проекта учитывает сложность нулевых циклов проектов соотношением коэффициентов к независимым переменным X2 – строительному объему подземной части и X3 – площадь застройки здания увеличивая модельный срок реализации проектов.

Далее на основании полученных экспериментальных точек (x_1, y_1) (x_2, y_2) … (x_6, y_6), представленных в таблице 2, необходимо найти функцию, которая проходит через эти точки или близка к ним.

Табл.2
Распределение затрат проектов в периодах накопительным итогом.

№ Периода	1	2	3	4	5	6
Доля затрат в периоде, накопительным итогом	5,4%	14,8%	27,8%	45,4%	69,0%	89,2%

Для аппроксимации функции, проходящей через эти точки предлагается использовать интерполяционный многочлен Ньютона [3].

С целью построения интерполяционного многочлена Ньютона автором работы записан макрос в Excel, который вычисляет коэффициенты многочлена Ньютона и выводит его в виде строки.

Полученный интерполяционный многочлен Ньютона записывается в виде:

$$P_{6(x)} = f[x_1] + f[x_1, x_2](x - x_1) +$$
$$+ f[x_1, x_2, x_3](x - x_1)(x - x_2) +$$
$$+ f[x_1, x_2, x_3, x_4](x - x_1)(x - x_2)(x - x_3) +$$
$$+ f[x_1, x_2, x_3, x_4, x_5](x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)(x - x_4) +$$
$$+ f[x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6](x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)(x - x_4)(x - x_5);$$

$f[x_1] = 0{,}0537856085083206$

$f[x_1, x_2] = 0{,}0946847248196901$

$f[x_1, x_2, x_3] = 0{,}0175470210538243$

$f[x_1, x_2, x_3, x_4] = 0{,}00177749175677608$

$f[x_1, x_2, x_3, x_4, x_5] = 0{,}000186341335428605$

$f[x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6] = -0{,}00096195938746495$

На графиках 3, 4 представлены результаты распределения затрат (накопительным итогом) по периодам различной модельной длительности.

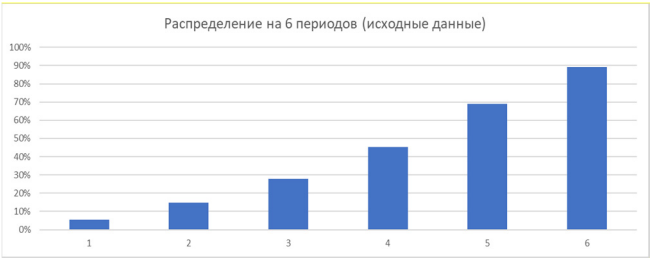


График 3 Распределение затрат проектов на 6 периодов, определенное интерполяционным многочленом Ньютона

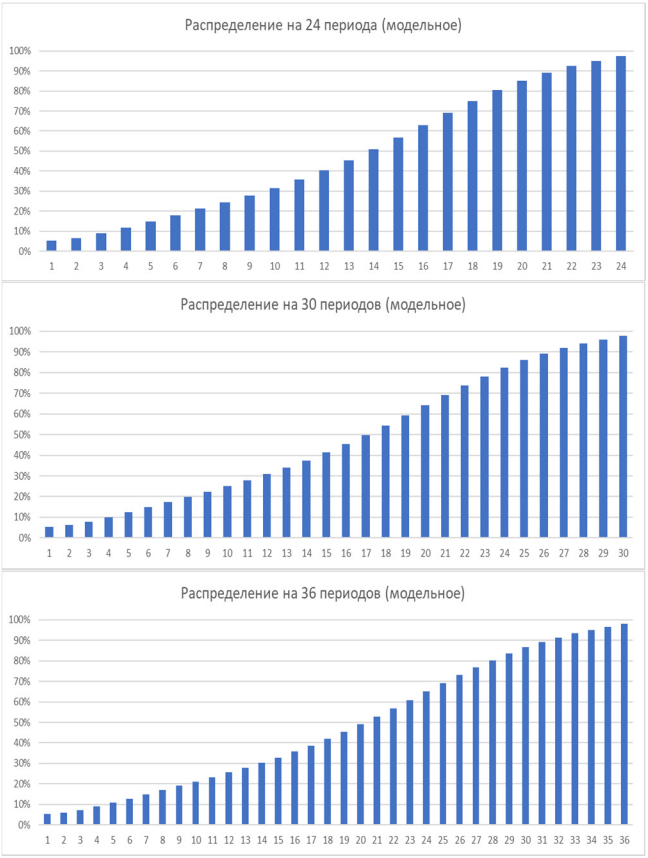


График 4 Распределение затрат проектов на 24, 30 и 36 периодов, определенное интерполяционным многочленом Ньютона

Заключение

Достоверный прогноз распределения денежных потоков в девелопменте — краеугольный камень экономической устойчивости проекта, объединяющий методы финансовой математики, теорию управления рисками и эмпирический анализ данных. Его отсутствие ведёт к каскадным сбоям: от потери ликвидности до банкротства. Современные условия бизнеса требуют трансформации cash flow-моделирования из административной задачи в научно обоснованный инструмент максимизации ROI.

Литература

1. *Харисов А. Р.* Исследование существующих методов определения продолжительности строительства промышленных объектов / А. Р. Харисов, Л. А. Коклюгина, А. В. Коклюгин // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2012. – № 1(19). – С. 134-139. – EDN PASJWZ.

2. *Киевский И. Л.* Координация и управление крупномасштабными городскими проектами рассредоточенного строительства в Москве / И. Л. Киевский // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 8. – С. 6-13. – DOI 10.33622/0869-7019.2019.08.06-13. – EDN UCGOKT.

3. *Снегирева А. В.* Построение интерполяционных многочленов в задачах обработки результатов эксперимента / А. В. Снегирева, З. Л. Еске // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 25–26 апреля 2019 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2019. – С. 581-583. – EDN DHJTFK.

Methods for Forecasting and Planning Timelines and Production Cost Allocation Profiles Across Project Implementation Phases

Kaistryukov S.A.
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article examines aspects pertaining to forecasting the duration of the construction phase in residential real estate development projects, as well as methods for temporal allocation of cost-related cash flows. These tasks constitute an integral component of viability analysis for construction projects. Under contemporary conditions, cost and schedule modeling for investment projects, particularly during the pre-investment phase, holds significant relevance. The absence of reliable forecasting for cash flow distribution in development entails risks ranging from liquidity loss to bankruptcy. Modern business exigencies necessitate the transformation of cash flow modeling from an administrative obligation into a scientifically grounded instrument for maximizing return on investment (ROI).

Keywords: development, housing construction projects, uncertainty, project risks

References

1. Kharisov A. R. Investigation of existing methods for determining the duration of construction of industrial facilities / A. R. Kharisov, L. A. Koklyugina, A.V. Koklyugin // Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. – 2012. – № 1(19). – Pp. 134-139. – EDN PASJWZ.

2. Kievskiy I. L. Coordination and management of large–scale urban projects of dispersed construction in Moscow / I. L. Kievskiy // Industrial and civil engineering. – 2019. - No. 8. – pp. 6-13. – DOI 10.33622/0869-7019.2019.08.06-13. – EDN UCGOKT.

3. Snegireva A.V. Construction of interpolation polynomials in problems of processing experimental results / A.V. Snegireva, Z. L. Eske // Young scientists in solving urgent problems of science : Collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference of students, postgraduates and young scientists, Krasnoyarsk, April 25-26, 2019. Krasnoyarsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev", 2019. pp. 581-583. – EDN DHJTFK.

Комплексный подход к управлению операционной деятельностью промышленного предприятия

Камбаров Алтынбек Манапбаевич
кандидат юридических наук, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

Симонов Олег Александрович
аспирант, «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Ковтун Сергей Александрович
кандидат экономических наук, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

В исследовании, результаты которого представлены в данной статье, рассмотрены инструменты, оказывающие влияние на сокращение длительности операционного цикла промышленных предприятий. Были выделены факторы, оказывающие влияние на длительность операционного цикла, среди которых группы технологических, финансовых и управленческих факторов. Предложены инструменты сокращения длительности операционного цикла промышленного предприятия, рассмотренные как совокупность методов, технологий, систем и подходов, используемых для оптимизации и ускорения всех этапов производственного процесса. Использование предложенных инструментов помогает предприятиям повысить эффективность операций, сократить время от закупки сырья до реализации готовой продукции и, таким образом, обеспечить быструю реакцию на изменения потребностей рынка. При проведении исследования сокращения операционного цикла при помощи инструментов, авторами использованы элементы качественного, количественного и системного анализов, позволяющих оценить результаты от предложенных инструментов комплексно. Сокращение операционного цикла оказывает влияние на финансовые результаты операционной деятельности, что способствует успеху и устойчивому развитию самого предприятия.

Ключевые слова: операционный цикл промышленного предприятия, сокращение длительности операционного цикла, сокращения длительности операционного цикла.

Введение. Изучение и проработка вопросов снижения длительности операционного цикла промышленного предприятия является важной задачей, основывающейся на нескольких ключевых аспектах, прежде всего снижение длительности операционного цикла позволяет ускорить оборачиваемость оборотных средств и, как следствие, улучшить денежный поток [1]. Более быстрый возврат инвестиций в оборотные активы помогает избежать дефицита ликвидности и позволяет свободные средства направлять на дальнейшее развитие или инвестиции [2].

Сокращение длительности операционного цикла представляет собой не просто амбициозную цель, а стратегическую необходимость для предприятий, стремящихся к увеличению своей эффективности и конкурентоспособности. Решение проблемы снижения длительности операционного цикла промышленного предприятия требует комплексного подхода к управлению всеми аспектами операционной деятельности, что в конечном итоге способствует успеху и устойчивому развитию самого предприятия [3]. Для сокращения операционного цикла промышленные предприятия используют специальные инструменты, оказывающие влияние на сокращение операционного цикла.

Основная часть. Изучение вопросов снижения длительности операционного цикла промышленного предприятия является важной задачей, основывающейся на нескольких ключевых аспектах, прежде всего улучшение денежного потока (Cash Flow), снижение длительности операционного цикла позволяет ускорить оборачиваемость оборотных средств и, как следствие, улучшить денежный поток. Более быстрый возврат инвестиций в оборотные активы помогает избежать дефицита ликвидности и позволяет свободные средства направлять на дальнейшее развитие или инвестиции.

Снижение затрат, краткосрочные операционные циклы способствуют уменьшению затрат на хранение запасов и минимизации потерь, связанных с устареванием или повреждением материалов и продукции. Сокращение операционного цикла обуславливает экономию на затратах, связанных с рабочей силой и управлением запасами [4].

Увеличение конкурентоспособности основано на том, что более быстрый производственный цикл позволяет быстрее реагировать на изменения в спросе и тенденциях на рынке, дает возможность предприятиям оперативно адаптироваться к изменениям внешней среды, что способствует увеличению доли рынка и удержанию клиентов [5].

Повышение качества услуг и удовлетворенности клиентов обусловлено сокращением времени между заказом и его выполнением, довольные клиенты чаще возвращаются и могут рекомендовать продукцию предприятия другим, что ведет к росту продаж.

Изучение длительности операционного цикла способствует детальному анализу всех процессов, что позволяет выявлять "узкие места" и неэффективные практики [6]. Оптимизация производственных процессов в свою очередь, создает основу для оптимизации процессов, улучшения качества и увеличения производительности.

Краткая длительность операционного цикла позволяет предприятиям более эффективно управлять рисками, связанными с волатильностью сырьевых рынков, изменениями в законодательстве и другими нестабильными факторами. Быстрая оборачиваемость помогает компаниям быстрее адаптироваться к новым условиям и избегать финансовых потерь, устойчивость к рискам.

Предприятиям, которые стремятся сократить свой операционный цикл, приходится думать о внедрении новых технологий и методов управления, таких как автоматизация, цифровизация и аналитика данных. Стимулирование инноваций может привести к созданию более эффективных бизнес-моделей и процессов.

Сокращение операционного цикла помогает более рационально использовать как человеческие, так и материальные ресурсы. Эффективное управление ресурсами ведет к снижению издержек и повышению общей эффективности бизнеса. В условиях высокой конкурентности, предприятия, способные быстро и эффективно реагировать на изменения, имеют больше шансов для устойчивого роста и внедрения инноваций, долгосрочный рост и развитие.

Операционный цикл промышленного предприятия зависит от множества факторов, которые можно классифицировать по различным категориям. При проведении исследования, результаты которого представлены в

данной статье, авторами предложен факторный анализ, в котором факторы, оказывающие влияние на длительность операционного цикла промышленного предприятия сгруппированы по предметной области оказываемого влияния. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы, оказывающие влияние на длительность операционного цикла промышленного предприятия

Группы факторов	Оказываемое влияние на длительность производственного цикла
Производственные факторы	
Технологические процессы	Сложность и длительность производственных процессов напрямую влияют на время обращения активов, автоматизация может ускорить процесс.
Производственные мощности	Эффективность использования оборудования и наличие достаточных мощностей для выполнения заказов могут ускорить или замедлить операционный цикл
Качество сырья и материалов	Неэффективный контроль качества сырья и материалов приводит к росту процента брака и задержкам в производстве
Запасы сырья и материалов	
Уровень запасов	Оптимальный подход, включая стратегию "Just-in-Time", позволяет сократить время цикла за счет снижения запасов.
Время хранения	Длительное хранение промежуточной или готовой продукции может увеличить оборачиваемость активов
Сбыт и маркетинг	
Спрос на продукцию	Уровень спроса на продукцию на рынке, как и сезонные колебания, значительно влияют на скорость реализации.
Каналы распределения	Эффективность логистики и систему дистрибуции также играют важную роль — чем быстрее распределяется продукция, тем быстрее происходит возврат средств
Финансовые аспекты	
Условия кредитования	Доступность и стоимость заемных средств для закупки сырья и финансирования операционных расходов.
Оборачиваемость дебиторской задолженности	Долгие сроки получения платежей от клиентов могут затянуть операционный цикл
Управленческие факторы	
Качество менеджмента	Эффективность управления, планирования и контроля всех процессов также влияет на оперативность и скорость цикла.
Внутренние процессы	Процессы контроля и учёта вхождения, производительности и сбыта могут быть оптимизированы для уменьшения времени цикла
Внешние факторы	
Экономическая ситуация	Уровень инфляции, валютные курсы и экономическая стабильность влияют на ценовую политику.
Конкуренция	Повышенная конкуренция заставляет предприятия искать пути ускорения операций, чтобы оставаться на рынке.
Законодательные аспекты	Регулирования, касающиеся труда, экологии и безопасности, могут добавлять дополнительные этапы в процесс производства
Адаптивность к изменениям	
Гибкость производства	Способность быстро адаптироваться к изменениям в спросе или условиям на рынке.
Инновации и технологии	Внедрение новых технологий и методов может существенно сократить операционные временные затраты.

Каждый из этих факторов может оказывать как поддерживающее, так и ограничивающее влияние на операционный цикл. Эффективное управление ими позволяет оптимизировать операционный цикл и повысить конкурентоспособность предприятия.

Сокращение длительности операционного цикла промышленного предприятия требует комплексного подхода и использования различных инструментов и стратегий. В результате проведения исследования авторами выделены ключевые инструменты, которые могут помочь в достижении этой цели. Выделенные инструменты схематично представлены на рисунках 1 и 2.

Инструменты и методы, представленные на рисунках 1 и 2, могут быть адаптированы в зависимости от специфики предприятия и его отрасли. Важно, чтобы организации проводили постоянный мониторинг и анализ своих процессов, на основе чего могли бы улучшать их и сокращать операционный цикл.

Сокращение длительности операционного цикла промышленного предприятия имеет несколько важных экономических смыслов и преимуществ, которые могут оказать значительное влияние на общую эффективность и прибыльность бизнеса. Среди основных аспектов необходимо выделить увеличение оборачиваемости капитала и снижение издержек.

Сокращение операционного цикла позволяет быстрее освободить капитал, вложенный в производство. Чем быстрее происходит цикл от закупки сырья до продажи готовой продукции, тем скорее средства становятся доступными для реинвестирования, что способствует увеличению общей оборачиваемости капитала.



Рисунок 1. Инструменты, оказывающие влияние на сокращение операционного цикла промышленного предприятия

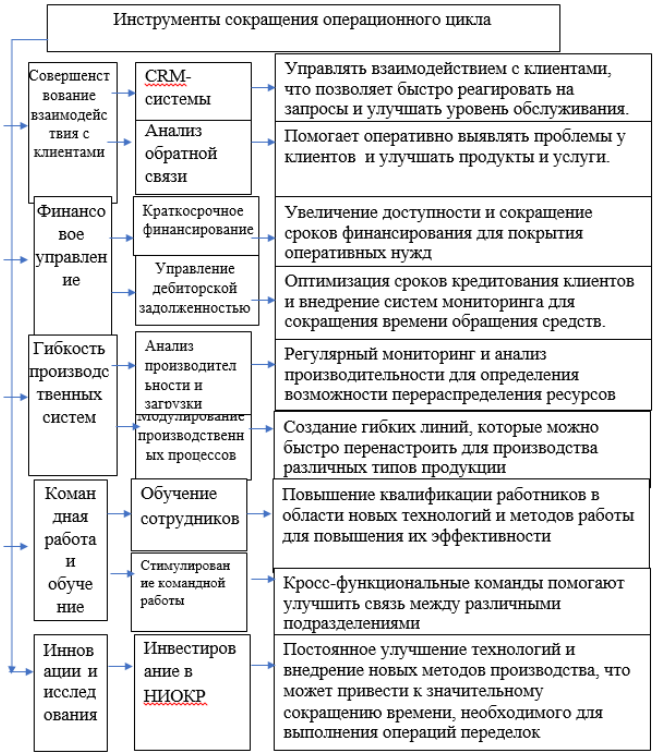


Рисунок 2. Инструменты, оказывающие влияние на сокращение операционного цикла промышленного предприятия

Инструменты управления сокращения длительности операционного цикла промышленного предприятия — это совокупность методов, технологий, систем и подходов, используемых для оптимизации и ускорения всех этапов производственного процесса. Эти инструменты помогают

предприятиям повысить эффективность операций, сократить время от закупки сырья до реализации готовой продукции и, таким образом, обеспечить более быструю реакцию на изменения потребностей рынка.

Меньшая длительность операционного цикла позволяет сократить различные издержки: производственные затраты за счет повышения производственной эффективности и уменьшения времени простоя оборудования; транспортные и складские расходы, оптимизация управления запасами и ускорение логистических процессов приводят к снижению затрат на хранение и транспортировку товаров; управленческие расходы. Автоматизация процессов позволяет уменьшить затраты на рабочую силу за счет сокращения рутинной работы.

Более короткий операционный цикл позволяет быстрее реагировать на изменяющиеся запросы рынка и потребителей, что увеличивает объем продаж. При наличии достаточного запаса товара, предприятие может удовлетворять спрос быстрее и эффективнее, увеличение объема продаж

Предприятия, которые способны предложить товары быстрее, чем их конкуренты, имеют значительное преимущество на рынке. Сокращение времени операционного цикла способствует оптимизации относительной позиции фирмы, улучшает репутацию и отношение клиентов, способствует повышению конкурентоспособности. Скорость выполнения заказов непосредственно отражается на уровне обслуживания клиентов. Улучшение качества сервиса и быстрая доставка и отзывчивость к запросам потребителей формируют лояльность клиентов, может привести к повторным покупкам и рекомендациям.

Сокращение операционного цикла может привести к увеличению валовой и чистой прибыли. Увеличение прибыльности обосновано тем, что менее затратные операции и увеличение продаж в результате улучшенного обслуживания клиентов формируют более высокие финансовые результаты.

Сокращение времени цикла обычно требует выявления и устранения узких мест, что способствует улучшению и оптимизации внутренних процессов. Оптимизация процессов приводит не только к сокращению времени выполнения операций, но и к повышению качества продукции.

С предприятиями, обладающими короткими операционными циклами, легче работать в условиях значительных изменений на рынке. Гибкость и адаптивность обеспечивает большую скорость и эффективность приспособления к новым условиям рынка и конкуренции.

Состояние запасов и уровень задолженности предприятия напрямую зависят от длительности операционного цикла. Сокращение цикла помогает уменьшить риски, повысить устойчивость к рискам, связанным с финансовыми затратами и внешними изменениями, такими как колебания цен на сырье или изменения в спросе.

Заключение. Сокращение длительности операционного цикла — это стратегический подход, который приносит множество экономических выгод как на уровне отдельного предприятия, так и в более широком контексте всей промышленной отрасли. Подход, в основе которого сокращение длительности операционного цикла позволяет предприятиям оптимизировать использование ресурсов, увеличить прибыльность и улучшить свое положение на рынке.

Инструменты управления сокращения длительности операционного цикла являются основой для повышения конкурентоспособности и общей эффективности промышленного предприятия. Их правильное применение позволяет не только оптимизировать производственные процессы, но и улучшить взаимодействие с клиентами, повысить качество продукции и снизить затраты. Эффективное использование этих инструментов требует постоянного мониторинга и анализа, чтобы предприятия могли адаптироваться к меняющимся условиям рынка и потребительским требованиям.

Снижение длительности операционного цикла представляет собой не просто амбициозную цель, а стратегическую необходимость для предприятий, стремящихся к увеличению своей эффективности и конкурентоспособности. Это требует комплексного подхода к управлению всеми аспектами операционной деятельности, что в конечном итоге способствует их успеху и устойчивому развитию на рынке.

Литература

1. Александрова, Ю. А. Расчет и оптимизация операционного цикла компании для различных вариантов организации производственного процесса / Ю. А. Александрова, Н. Ю. Юрченко, С. А. Петросян // Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях. – 2021. – № 2. – С. 26-36. – EDN FEILKF.
2. Пурлик В.М. Операционный и финансовый цикл как драйверы операционной эффективности бизнеса // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. 2017. № 1. С. 243-245. URL: http://risk-online.ru/archive/2017/01/RISK_01_17.pdf
3. Козлова Н.О., Маркеева Т.П. Исследование влияния продолжительности операционного и финансового циклов на финансовую устойчивость предприятий Тульской области // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 1. С. 91-98. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-prodolzhitelnosti-operatsionnogo-i-finansovogo-tsiklov-na-finansovuyu-ustoychivost-predpriyatiy-tulskoy
4. Фокина, Д. А. Информационно-технологические платформы машиностроительных предприятий / Д. А. Фокина // Научное обозрение: теория и практика. – 2020. – Т. 10, № 11(79). – С. 2642-2651. – DOI 10.35679/2226-0226-2020-10-11-2642-2651. – EDN QMZGZO.
5. Желтенков, А. В. Исследование проблем эффективности операционного цикла промышленного предприятия / А. В. Желтенков, Д. А. Фокина, Е. В. Джамай // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2023. – № 1. – С. 54-60. – DOI 10.18384/2310-6646-2023-1-54-60. – EDN LQYSSM.
6. Хиневич, В. В. Управление операционным циклом производства инновационной продукции машиностроения с учетом производственных и непроизводственных рисков / В. В. Хиневич // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2012. – № 3. – С. 180-183. – EDN RBYCDH.

An integrated approach to managing aspects of operational activities of an industrial enterprise

Kambarov A.M., Simonov O.A., Kovtun S.A.

Moscow Aviation Institute (National Research University)

The study, the results of which are presented in this article, examines the tools that influence the reduction of the duration of the operating cycle of industrial enterprises. Factors influencing the duration of the operating cycle were identified, including groups of technological, financial and managerial factors. Tools for reducing the duration of the operating cycle of an industrial enterprise are proposed, considered as a set of methods, technologies, systems and approaches used to optimize and accelerate all stages of the production process. The use of the proposed tools helps enterprises improve the efficiency of operations, reduce the time from the purchase of raw materials to the sale of finished products and, thus, ensure a quick response to changes in market needs. When conducting a study on reducing the operating cycle using tools, the authors used elements of qualitative, quantitative and systemic analysis, allowing them to evaluate the results of the proposed tools in a comprehensive manner. Reducing the operating cycle affects the financial results of operating activities, which contributes to the success and sustainable development of the enterprise itself.

Keywords**:** operating cycle of an industrial enterprise, reducing the duration of the operating cycle, reducing the duration of the operating cycle.

References

1. Aleksandrova, Yu. A. Calculation and optimization of the company's operating cycle for various options for organizing the production process / Yu. A. Aleksandrova, N. Yu. Yurchenko, S. A. Petrosyan // Accounting and taxation in budgetary organizations. - 2021. - No. 2. - P. 26-36. - EDN FEILKF.
2. Purlik V.M. Operating and financial cycle as drivers of business operational efficiency // RISK: Resources. Information. Supply. Competition. 2017. No. 1. P. 243-245. URL: http://risk-online.ru/archive/2017/01/RISK_01_17.pdf
3. Kozlova N.O., Markeeva T.P. Study of the influence of the duration of operating and financial cycles on the financial stability of enterprises in the Tula region // Bulletin of Tula State University. Economic and legal sciences. 2016. No. 1. Pp. 91-98. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-prodolzhitelnosti-operatsionnogo-i-finansovogo-tsiklov-na-finansovuyu-ustoychivost-predpriyatiy-tulskoy
4. Fokina, D. A. Information technology platforms of machine-building enterprises / D. A. Fokina // Scientific review: theory and practice. - 2020. - Vol. 10, No. 11 (79). - Pp. 2642-2651. – DOI 10.35679/2226-0226-2020-10-11-2642-2651. – EDN QMZGZO.
5. Zheltenkov, AV Study of the problems of efficiency of the operating cycle of an industrial enterprise / AV Zheltenkov, DA Fokina, EV Dzhamay // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Economics. – 2023. – No. 1. – P. 54-60. – DOI 10.18384/2310-6646-2023-1-54-60. – EDN LQYSSM.
6. Khinevich, VV Management of the operating cycle of production of innovative mechanical engineering products taking into account production and non-production risks / VV Khinevich // Bulletin of the Kazan State Technical University named after A.N. Tupolev. – 2012. – No. 3. – P. 180-183. – EDN RBYCDH.

Социально-ориентированный кластер как гармонизация интересов работников и бизнеса

Каширин Сергей Владимирович
к.и.н., доцент, доцент кафедры операционного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Социально-ориентированный кластер является основой гармонизации интересов в региональной экономике, обеспечивает стабильность развития отрасли и повышении качества жизни людей. Именно синергетические и социально-ориентированные проекты позволяют удерживать людей в отрасли предприятий, обеспечивать учет их интересов и взаимодействие. Причем создание социальных кластеров в отраслевом секторе повышает производительность труда и обеспечивает рост производства.
Ключевые слова: социально-ориентированный кластер, гармонизация интересов бизнеса и работников, синергетический и производственный эффект

Основоположником кластерной теории признанно считается профессор Гарвардской школы Майкл Портер, являющийся одним из самых уважаемых авторов концепции стратегии конкурентоспособности. Согласно теории Майкла Портера, кластер - это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании).[1]

Им же разработана система детерминант конкурентного преимущества стран, получившая название «конкурентный ромб» (или «алмаз») по числу основных групп таких преимуществ. К ним относятся:

факторные условия: людские и природные ресурсы, научно-информационный потенциал, капитал, инфраструктура, в том числе факторы качества жизни;

условия внутреннего спроса: качество спроса, соответствие тенденциям развития спроса на мировом рынке, развитие объема спроса.

смежные и обслуживающие отрасли (кластеры отраслей): сферы поступления сырья и полуфабрикатов, сферы поступления оборудования, сферы использования сырья, оборудования, технологий.

стратегия и структура фирм, внутриотраслевая конкуренция: цели, стратегии, способы организации, внутриотраслевая конкуренция.

Лорен Э. Янг дает следующее определение: «Кластеры фирм – это группа компаний, расположенных рядом. Он отмечает, что кластер становиться «ядром роста» крупных промышленных предприятий. Можно отметить, что кластер — это способ восстановления доверия между правительством и бизнесом и трансформация изолированных фирм в предпринимательское сообщество» [1] Представляется, что кластерный и территориальный подход взаимосвязаны. Кластеры формируются в рамках конкретной территории и население, которое проживает в административных границах данных территорий, образует социальный кластер. К. Кетелс, исследователь кластерных инициатив, рассматривает кластеры динамично и отмечает, что кластеры не статично привязаны к территории, а динамично развиваются и могут видоизменяться. Рассматривая структуру кластера К. Кетелс отмечает: «Кластер состоит из предприятий взаимосвязанных отраслей промышленности, государственных органов власти, образовательных учреждений, финансовых и общественных организаций.[2] Он отмечает ключевые факторы, которые могут использоваться, чтобы определить экономические кластеры: принцип географического объединения в экономические кластеры для совершения экономической деятельности, горизонтальные и вертикальные взаимосвязи между отраслями промышленности, использование общей технологии, присутствие "ядра"(т.е. большой фирмы, исследовательского центра). Наличие эффективного взаимодействия между участниками кластера, включая, в том числе, использование механизмов субконтрактации, партнерство предприятий с образовательными и исследовательскими организациями, практику координации деятельности по Коллективному продвижению товаров и услуг на внутреннем и внешнем рынках.

Эти же методические рекомендации выделяют пять видов кластеров:

1.Дискретные кластеры, состоящие из малых и средних компаний-поставщиков крупных сборочных предприятий (автомобильная, авиационная, судостроительная и пр. промышленность) и строительных организаций.

2.Процессные кластеры, образуемые предприятиями с непрерывным циклом производства (химическая, целлюлозно-бумажная, металлургическая отрасли, сельское хозяйство, пищевая промышленность).

3.Инновационные и «творческие» кластеры в таких отраслях как информационные технологии, биотехнологии, новые материалы, услуг связанные с осуществлением творческой деятельности (кинематография, театр и пр.).

4.Туристические кластеры, образующие вокруг туристических ресурсов регионов, включающие в себя туристических операторов, гостиницы, предприятия общественного питания, производителей сувенирной продукции и пр.

5.Транспортно - логистические кластеры включают в себя комплекс инфраструктуры и компаний, специализирующихся на хранении, сопровождении и доставке грузов и пассажиров. Кластер может включать также организации, обслуживающие объекты портовой инфраструктуры, компа-

нии специализирующиеся на морских, речных, наземных, воздушных перевозках, логистические комплексы и другие. Транспортно-логистические кластеры развиваются в регионах, имеющих существенный транзитный потенциал.

Майкл Портер - один из основателей и главный пропагандист современного развития теории кластеров, специалист по стратегическому менеджменту и конкурентоспособности предприятий, отмечает: «Территориальный охват кластера может варьироваться от одного города или штата (региона) до страны или даже нескольких соседствующих стран. Кластеры имеют различную форму в зависимости от своей глубины и сложности, но большинство включают в себя: компании «готового продукта» или сервиса; поставщиков специализированных факторов производства, комплектующих изделий, механизмов, сервисных услуг; финансовые институты, фирмы в сопутствующих отраслях.» [1]

В кластеры часто входят так же фирмы, работающие в низовых отраслях (с каналами сбыта или потребителями); производители побочных продуктов, специализированные провайдеры инфраструктуры, правительственные и другие организации, обеспечивающие специальное обучение, образование, образование, поступление информации, проведение исследований и предоставляющие техническую поддержку (а так же университеты, структуры повышения квалификации в свободное время); а так же агентства, устанавливающие стандарты. Правительственные структуры, оказывающие существенное влияние на кластер могут рассматриваться как его часть. И, наконец, многие кластеры включают предпринимательские объединения и другие совместные структуры частного сектора, организации по сотрудничеству, поддерживающие членов кластера». [1]

Кластерная модель привлекла внимание к вопросам, которые еще в конце девятнадцатого века поставил британский экономист Альфред Маршалл. Как известно, Маршалл является автором концепции локализации промышленных районов, которая объясняет эффективность кооперации и концентрации малых и средних предприятий.

Маршалл показал, что иногда лучше осуществить не внутреннюю (тейлоровскую) экономию на масштабах производства, а внешнюю экономию:[3]

«Можно подразделить экономию, проистекающую из масштабов производства любого рода товаров, на две категории: во-первых, на экономию, зависящую от общего развития производства; во-вторых, на экономию, зависящую от ресурсов отдельных занятых в нем предприятий, от их организации и от эффективности управления ими. Первую мы бы назвали внешней экономией, а вторую - внутренней экономией мы переходим к изучению тех очень важных видов внешней экономии, которые часто могут быть достигнуты концентрацией многих однородных мелких предприятий в отдельных районах, или, как принято говорить, локализацией промышленности.» [3]

Внешняя экономия реализуется в так называемом промышленном районе – территории, на которой располагаются в непосредственной близости малые предприятия-партнеры, которые образуют целые местности, узко специализированные на производстве отдельной продукции.

В десятой главе своей книги «Принципы экономической науки» Маршалл анализирует причины такого рода локализации промышленности в отдельных районах:

«К локализации производства вели многие разнообразные причины, но главными были природные условия – характер климата и почвы, наличие залежей полезных ископаемых и строительного камня в данной округе или в пределах досягаемости по суше или воде. Так, металлообрабатывающее производство обычно размещалось либо вблизи рудников, либо в местах, где имелось дешевое топливо. Металлургические предприятия Англии сначала устремлялись в районы с обилием древесного угля, а потом поближе к каменноугольным копям...

Маршалл считал, что высокая – по сравнению с массовым производством, производительность труда в промышленных районах достигается за счет следующих базовых факторов:

- во-первых, за счет внимания государства («покровительство двора»);
- во-вторых, за счет общего рынка квалифицированной рабочей силы,
- в-третьих, за счет локальной торговли между фирмами,
- в-четвертых, за счет межфирменного разделения труда в месте локализации производства.

Кроме того, важным фактором является распространение инноваций - которые внедряются через механизмы межфирменной кооперации.

Очень четко и наглядно различие форм организации промышленных районов можно увидеть на примере Италии. Исторически экономисты и географы сравнивают промышленный север Италии - «Первую» Италию и южную - ремесленно аграрную «вторую» Италию. Помимо их, в 70 годы образовалась «третья» Италия - промышленные округа и кластеры по производству мебели, обуви и одежды, которые отличались повышенной конкурентоспособностью и развитием по сравнению с «первой» и «второй» Италией.

Еще с 70-х Монтебелуна была провозглашена «столицей снежной индустрии» за ее доминирование в технологиях производства ботинок для лыжных видов спорта. Конкурентное преимущество в спортивной обуви росло даже несмотря на то, что в производстве обуви наблюдался спад повсюду в Европе. Производство в Монетебелуне сейчас – это крупная агломерация, сосредоточившая в себе значительную часть мирового производства обуви для горных восхождений, мотоциклетной обуви, роликовых коньков и обуви после катания на лыжах. [4]

Ведущие мировые производители обуви для футбола, велосипедного спорта, тенниса, баскетбола и обуви для ходьбы по пересеченной местности также базируются в этом регионе.

Кроме целой серии производителей спортивной обуви высочайшего качества появились также производители обуви для активного отдыха, сосредоточенных именно на расширении своего участия в рынке этого вида обуви. В 2014 году управление производства «спорт-систем» Монетбелуны объединяло в себе 386 фирм, включая фирмы производителей обуви, субподрядчиков и поставщиков материалов, насчитывая 7600 наемных рабочих. Около трех четвертей этих фирм являлись производителями обуви. [5]

Несмотря на то, что производство развивалось без непосредственного участия со стороны правительства или крупных промышленных объединений, продукты данной категории стимулировали как обувное производителей, так и производителей спортивной одежды использовать одних и тех же подрядчиков и специализированных поставщиков решений, таких как - дизайнеры, дистрибьюторы и торговые агенты.

Многие игроки последовали такому примеру, и это было верным стратегическим шагом.

В отличие от некоторых индустрии, характеризующихся в 80-х сильной национальной или региональной привязкой, Монтебелуна легко приняла близлежащий регион Тимишоара (Румыния) в свою сеть как приграничный итальянский пункт производства, используемый как для снижения себестоимости продукции, так и для близкого контакта для сотрудничества и контроля. Также этот шаг был нацелен на имитацию тенденции делокализации производства, которой следовали лидеры рынка, которые таким образом добивались стратегического преимущества: удержание самых ценных и креативных цепей в производстве обуви. Такие как: дизайн продукта, создание прототипов, исследование и дизайн, производство специальных компонентов, анализ рынка моды и т.д.

Обретение мобильности знаний, рабочей силы и финансов. В процессе реструктуризации регион Монтебелуна не только избежал того, чего можно было ожидать - повышения безработицы, но и обогатился новым уровнем подвижности сотрудников. Такие представители производства как владельцы субподрядных организаций, которые потеряли аутсорсинговые контракты, открывали новые производства в Румынии или становились контролерами качества продукции новых субподрядчиков [6]. Вопреки некоторым прогнозам, случай Монтебеллуны показывает, что присутствие мульти-национальных корпораций может увеличить доступ к получению и обмену знаниями .

Обмен знаниями, как ни парадоксально это звучит, может сдвинуть конкурентные преимущества в неизвестном направлении. Компетентность субпроизводства в Тимишоаре быстро растет и вскоре может составить прямую конкуренцию Монтебеллуне. И это тоже может подтолкнуть к другим инновациям. Компании в Тимишоаре сейчас столкнулись с теми же ценовыми соревнованиями, что заставили Монетебеллуну перенести производство в Тимишоару, только сейчас конкуренты из других производств сосредоточены дальше на Востоке. [7]

Тем не менее, сегодня Монтебеллуна это процветающий и крайне успешный, насыщенный кластер, обеспечивающий высокий уровень сотрудничества между участниками кластера и обслуживающий мировой рынок с фокусом на дизайне, создании брендов и продуктов высокой стоимости.

Возник этот кластер не только *без участия правительства,* публичных обращений или выделения средств, но *и вопреки* присутствию традиционного регионального финансирования инфраструктуры, подготовки кадров и торговых сделок бизнес-ассоциаций и торговых палат.

Анализируя этот кластер, Портер и Кетельс замечают, что ключевой характеристикой развития становится удобство месторасположения игроков кластера и сформированные отношения между ними.



Рисунок Рис.1 – Нефтегазовый кластер в Хьюстоне

Кроме того, кластеры могут возникать при различных обстоятельствах, например, там, где бизнес- среда создает конкретные благоприятные условия для их создания или такие условия возникают по географическим причинам либо предприниматели создают компанию, служащую платформой для выделения под ее начало непрофильных направлений деятельности. Кластеры часто формируются из кластеров меньшего размера, куда входят занимающиеся сходной деятельностью компании, уже присутствующие в регионе.

Современные исследователи описывают кластеры четырьмя основными характеристиками:

- типом агломерации,
- уровнем динамизма,
- стадией жизненного цикла,
- уровнем государственной вовлеченности.

Рассмотрим подробнее основные характеристики кластеров и начнем с типа агломерации. Как можно заметить, экономическая и социальная активность имеет тенденцию аккумулироваться в определенных местах -агломерациях. Как известно, агломерация - компактное скопление населённых пунктов, главным образом городских, объединённых в сложную систему интенсивными производственными, транспортными и культурными связями.

Malmberg, O. Solvell, I. Zander считают, что кластеры - с экономической и географической точек зрения, необходимо считать особой формой географической агломерации, которую необходимо отличать от городов, индустриальных районов и развивающихся регионов[8]

В отличие от города или индустриальной агломерации, основой кластера является создание знаний - формирование потока инноваций.

Первый тип агломерации относятся к региональной и городской экономике, и образуется из-за таких факторов как более низкая стоимость транспортировки и более высокая эффективность работы таких агломерации в целом. Городские агломерации притягивают множество различных экономических и социальных агентов. Более крупные и важные города представляют политическую власть и рынки для общественных проектов, тем самым делая их привлекательными для головных офисов корпораций, общественных и некоммерческих организаций.

Второй тип агломерации объединяет организации со схожими видами деятельности и часто приводит к образованию индустриальных районов (округов). В обоих случаях, агломерационные экономики с развитыми связями между фирмами, институтами и инфраструктурой дают толчок для развития масштабной и целенаправленной экономики.

Эти два типа агломераций чаще всего объясняются преимуществами в гибкости и эффективности, но есть еще два других типа агломераций, которые чаще всего связываю с процессами инноваций и созданием знаний. Первый такой тип – это кластер, где повышенная конкурентоспособность основывается на возможностях, связанных с определенным местоположением. Кластеры – это не потоки товаров и услуг, а скорее динамические образования, базирующиеся на создании знаний. [9]

Таким образом, кластеры – это не только входные и выходные физические потоки, но и интенсивное социальное взаимодействие, обмен бизнес-информацией, ноу-хау, экспертными мнениями и информацией в каких-либо областях знаний на платной и бесплатной основе.

Основными конкурентными преимуществами российских кластеров можно считать соотношение цены и качества, а также эксклюзивность выпускаемой продукции, являющиеся отражением двух основных типов бизнес-стратегии: минимизации издержек и специализации. Все исследуемые типы конкурентных преимуществ можно объяснить следующими факторами. Это конкурентные преимущества, связанные с производством продукции и ее послепродажным обслуживанием; деловые связи и эксклюзивность продукции (причем в отсутствие одного из преимуществ используется другое); система продвижения товаров на рынок (ценовая и маркетинговая стратегии, используемые как альтернативные); развитая система анализа и планирования. Взаимодействие власти, бизнеса и общества в рамках модели региональных и муниципальных кластеров дает всем участникам очевидные преимущества. Для населения - это рост благосостояния и улучшение возможностей решения социальных задач через социальные программы, финансируемые из бюджета федерального, регионального и муниципального уровней, ориентированные на обеспечение социального благополучия, социальную стабильность, достижение достойного уровня жизни населения. Таким образом, индустриальный рост экономики, обусловленный увеличением объема производимой продукции за счет повышения конкуренции и реализации эффекта масштаба, преобразуется в постиндустриальный, основанный на кооперации и партнерстве.

Оценка финансового обеспечения государственных целевых программ можно считать эффективным, если он будет соответствовать определенным принципам. К таковым, на наш взгляд, следует относить следующие принципы финансового обеспечения долгосрочных целевых программ.

1. Принцип полноты и достаточности финансовых ресурсов для финансирования долгосрочных целевых программ означает.

2. Принцип непрерывности и своевременности финансирования

3.Принцип результативности финансирования означает, что использование финансовых ресурсов направленно на достижение запланированного результата долгосрочной целевой программы.

4. Принцип эффективности финансирования предполагает выбор такого варианта долгосрочной целевой программы, который обеспечит наименьший объем финансовых ресурсов при достижении наилучшего результата программы.

5. Принцип прозрачности и открытости механизма финансирования долгосрочных целевых программ предполагает доступность для оценки и контроля за выделением финансовых ресурсов как со стороны.[10]

Кластер зачастую заинтересован объединять в себе как можно больше организаций, так как среди них больше обмен информацией и квалифицированными рабочими, сырьем, и тем самым больше синергетический эффект. Другими словами, сам кластер от этого только выигрывает. Чем больше кластер, тем больше людей необходимо, чтобы он функционировал. Соответственно, появление новых рабочих мест, и это влечет за собой большую занятость населения, что в свою очередь выгодно государству. Говоря об отраслевой динамике и динамике кластеров, Портер и коллеги отмечают важную роль так называемых организаций по сотрудничеству - торговых ассоциаций, предпринимательских объединений, нормотворческих организаций. Они не являются – с одной стороны, частными компаниями, а с другой – государственными организациями.

О. Солвелл анализируя работы Майкла Портера и его последователей, выделяет шесть ключевых игроков - субъектов деятельности в кластере:[11]

- отраслевые предприятия,
- государственные органы,
- университеты,
- финансовые институты,
- медиа-организации,
- организации по сотрудничеству (ОС).

Отраслевые предприятия – это поставщики товаров и услуг, а также компании, обладающие технологиями для производства товаров и услуг.

Финансовые институты включают в себя банки, венчурные компании, частные инвестиционные фонды и сети бизнес-ангелов.

Государственные органы можно разделить на национальные, региональные и местные. Общенациональные министерства и ведомства, формируют государственную политику в области науки, производства и образования, влияющую на развитие кластеров. Кроме того, они реализуют программы развития территорий и кластеров. Региональные государственные органы являются представителями национальных органов или реализуют программы развития в конкретных местностях.

Университеты включают в себя колледжи, исследовательские институты, научные парки, организации по распространению технологий.

Роль *медиа* и средств массовой информации состоит в том, чтобы формировать и развивать региональный бренд кластера, создавать истории успеха организаций кластера, распространять опыт проектов развития.

Организации по сотрудничеству (ОС) являются отдельным игроком кластера. Это могут быть некоммерческие организации (НКО), торгово-промышленные палаты, ассоциации ученых и предпринимателей. Сюда же могут входить социальные сети специалистов в различных областях деятельности.

В настоящий момент существуют разные концепции, описывающие структуру кластера. Например, с точки зрения партнера консалтинговой компании Bauman Innovation Алексей Праздничных, структура кластера является многоуровневой:

Кластер может быть представлен в форме пирамиды, которая состоит из трех уровней. Первый – это лидирующие компании, экспортирующие продукцию, услуги за пределы региона. Пример: компания Nokia в городе Хельсинки, которая экспортирует телефоны по всему миру. Второй уровень – это сеть поставщиков, большое количество мелких и средних компаний, которые составляют так называемую экосистему и поставляют комплектующие, услуги для ключевой компании. В районе Хельсинки находится тысяча компаний, которые поставляют услуги и комплектующие для Nokia. И третий уровень – это бизнес-климат, социально-экономическая инфраструктура.

Формируя представление о кластере, необходимо понять не только структуру кластера и то, чем являются кластеры, но и то, чем кластеры не являются. Например, Праздничных так определяет отличие кластера от других социально-экономических и правовых образований:

«Кластер – это не холдинговая структура, которая объединяет компании в регионе. Кластер – это не ассоциация компаний, которая объединяет компании в регионе. Кластер – это ни в коем случае не технопарк и не бизнес-инкубатор, не промышленный парк и не ОЭЗ. Нельзя сказать, что кластер – это бывший территориальный производственный комплекс или научно-производственное объединение. Но все элементы инфраструктуры, доставшейся нам от советского времени, или новые элементы инфраструктуры могут быть частью кластеров.»[12]

Итак, отметим, что, во-первых, кластерный подход расширяет контекст исследования организации и страны. С этой точки зрения, он обладает несомненной эвристической ценностью в социологии управления. Во-вторых, концепция кластера пытается увязать в системное целое технологические и географические факторы развития. Это позволяет говорить о формировании моделей социального развития отраслей и регионов. В-третьих, кластерный подход делает акцент не только на создании конкурентной среды, но и на развитии межфирменной организационной кооперации в цепочках стоимости. Количество и структуру организаций кластера можно анализировать с точки зрения структуры цены конечного продукта для покупателя.

Говоря о динамике кластеров, Портер исходит из того, кластеры претерпевают различные этапы своей эволюции: рождение, развитие и упадок. Первопричины развития кластеров Портер видит в причинах, присутствующих в регионе кластера. К ним относятся:

- специализированные навыки жителей региона,
- обладание результатами университетских исследований,
- удобное географическое положение,
- развитая инфраструктура,
- необычный (сложный или повышенный) местный спрос,
- наличие смежных кластеров - генераторов спроса,
- наличие компаний-лидеров, порождающих кластер.

Таким образом отметим, что лагодаря этим факторам кластер становится генератором создания новых фирм и институтов.

Социальная проблематика декларируется, когда он говорит о том, что существующие преимущества кластера сильно зависят от связей и взаимодействия между личностями в группе, уровня доверия между ними, что формирует триаду "знания-опыт-бизнес поддержку" в кластерном взаимодействии.

Возвращаясь к особенностям структуры социального капитала, можно выделить научный вопрос о том, какой капитал (здоровья, знания или культуры) важнее. Большинство исследователей единодушны в признании доминирующего значения капитала знаний или образования, который обусловливает экономический рост через повышение производительности труда и повышение трудового потенциала индивида.

Развитие кластера – это процесс его самоусиления. Инновация деятельность институализируется, превращаясь из маргинальной в центральную. Фирмы накапливают опыт этой деятельности, происходит возникновение новых поставщиков, накапливается информация, развивается инфраструктура, проводятся новые исследования, разрабатываются и внедряются законодательные инициативы, направленные на поддержку новой деятельности.



Рисунок 2. Типология социально ориентированного кластер

Литература

1. Майкл Э.Портер Пер. с англ.. - М: Издательский дом «Вильяме», 2015
2. Ketels.C. The Cluster Initiative Green book.-2017.
3. Маршалл. А. Принципы экономической науки. М.: Прогресс, 2013.
4. Simmie J.M., 'Innovation, international trade and knowledge spillovers'.- Italian Journal of Regional Science, 1, 73-91, 2012
5. Industrial District and Inter-firm Cooperation in Italy / Edited by R. Pyke, G. Begattini and W Sengenberger. Geneva: ILO, 2014
6. Orjan Solvell Clusters - Balancing Evolutionary and Constructive Forces. Ivory Tower Pub.,Stockholm, 2011 p.
7. Isbasoiu, George, Industrial Clusters and Regional Development. The Case of Timisoara and Montebelluna. Forthcoming in: ICFAI University Press (2023)
8. Malmberg A., Solvell O., Zander I. Spatial clustering, local accumulation of knowledge and firm competitiveness. *Geografisca annaler,* 78 B(2): 85-97
9. Clusters Balancing Evolutionary and Constructive Forces, ISBN 978-91-974783-3-5, Second edition, January 2010, Ivory Tower Publishers
10. Каширин С.В. Государственное финансирование социально-ориентированных кластеров как условие роста современной экономики: постановка проблемы// https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-finansirovanie-sotsialno-orientirovannyh-klasterov-kak-uslovie-rosta-sovremennoy-ekonomiki-postanovka-problemy(дата обращения 17.02.2025)
11. Solvell O., Lindqvist G, Ketels C The Cluster Initiative Green book.-Stockholm: Ivory Tower.p.70,2010
12. Каширин С.В. Финансовое обеспечение социально-ориентированного кластера. М.:Спутник+,2015

Socially-oriented cluster as a harmonization of interests of workers and business

Kashirin S.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

A socially-oriented cluster is the basis for harmonizing interests in the regional economy, ensuring the stability of the industry's development and improving the quality of people's lives. It is synergetic and socially-oriented projects that allow people to be retained in the industry of enterprises, ensuring that their interests are taken into account and that they interact. Moreover, the creation of social clusters in the industry sector increases labor productivity and ensures production growth.

Keywords: socially-oriented cluster, harmonization of interests of business and employees, synergetic and production effect

References

1. Michael E. Porter Trans. from English. - M: Williams Publishing House, 2015
2. Ketels.C. The Cluster Initiative Green book.-2017.
3. Marshall. A. Principles of Economic Science. M.: Progress, 2013.
4. Simmie J.M., 'Innovation, international trade and knowledge spillovers'.- Italian Journal of Regional Science, 1, 73-91, 2012
5. Industrial District and Inter-firm Cooperation in Italy / Edited by R. Pyke, G. Begattini and W Sengenberger. Geneva: ILO, 2014
6. Orjan Solvell Clusters - Balancing Evolutionary and Constructive Forces. Ivory Tower Pub., Stockholm, 2011 p.
7. Isbasoiu, George, Industrial Clusters and Regional Development. The Case of Timisoara and Montebelluna. Forthcoming in: ICFAI University Press (2023)
8. Malmberg A., Solvell O., Zander I. Spatial clustering, local accumulation of knowledge and firm competitiveness. Geografisca annaler, 78 B(2): 85-97
9. Clusters Balancing Evolutionary and Constructive Forces, ISBN 978-91-974783-3-5, Second edition, January 2010, Ivory Tower Publishers
10. Kashirin S.V. State financing of socially-oriented clusters as a condition for the growth of a modern economy: problem statement// https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-finansirovanie-sotsialno-orientirovannyh-klasterov-kak-uslovie-rosta-sovremennoy-ekonomiki-postanovka-problemy(date of access 17.02.2025)

Оценка рисков компаний, специализирующихся на торговле горюче-смазочными материалами

Максимов Денис Алексеевич
д.э.н., доцент, заведующий кафедрой математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, maksimov.da@rea.ru

Кожин Владислав Геннадьевич
студент магистратуры, направление подготовки «Экономика», Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, vladislav.kozhin.business@mail.ru

Статья посвящена особенностям оценки рисков компаний, специализирующихся на торговле горюче-смазочными материалами. Рассмотрены общие понятия риска и неопределённости, выделены специфические риски компаний рассматриваемой сферы и основные направления нивелирования этих рисков. Определены базовые требования к системе управления рисками и выделены основные стадии риск-менеджмента в компании. На примере российской торговой компании, работающей на рынке горюче-смазочными материалами, была осуществлена оценка рисков.
Ключевые слова: оценка рисков, управление рисками, риск-менеджмент, торговые компании, горюче-смазочные материалы.

Российские торговые компании, работающие на рынке горюче-смазочных материалов (ГСМ), в своей деятельности сталкиваются с множеством рисков. Это связано с постоянными изменениями рыночной конъюнктуры, с нестабильностью воздействия на рынок макроэкономических факторов, а также с существенной зависимостью отрасли производства и поставок нефтепродуктов от внешнеполитической ситуации. В настоящее время данная отрасль испытывает серьёзное санкционное давление со стороны стран Запада [5].

В сложившихся условиях одним из ключевых факторов обеспечения устойчивого развития любой компании, торгующей ГСМ, является создание эффективной системы управления рисками. Эта система должна позволять своевременно выявлять наиболее существенные угрозы, оценивать их и разрабатывать релевантные корректирующие меры на стратегическом и тактическом уровне.

Одним из наиболее важных направлений управления рисками организации является оценка рисков в торговых компаниях, работающих на рынке ГСМ.

Под риском компании будем понимать вероятный ущерб, который компания может понести в результате реализации каких-либо неблагоприятных сценариев её развития (негативное воздействие факторов внешней среды, принятие ошибочных управленческих решений, нарушение внутренних механизмов функционирования компании) [10]. Ущерб может проявляться в форме материальных или финансовых потерь, в ослаблении кадрового потенциала, в потерях времени, информации, в репутационных потерях и т.д.

С понятием риска тесно связано понятие «неопределённость», под которым понимается неточность (отсутствие уверенности в достоверности) или неполнота информации, используемой для принятия управленческих решений. С неопределённостью в той или иной степени исследователь всегда сталкивается при анализе практически всех факторов внутренней и внешней среды компании [7]. Неопределённость связана с отсутствием достоверных статистических данных о развитии различных процессов и необходимостью принимать решения на основе качественных субъективных оценок. Чем выше уровень неопределённости, тем менее точной и релевантной является оценка существующих рисков.

Следует отметить, что в торговых компаниях, работающих на рынке ГСМ, проблема неопределённости является весьма существенной. Часто происходят изменения в нормах правового регулирования данного рынка, и эти изменения сложно прогнозировать. Компании испытывают дефицит достоверной информации о рыночной конъюнктуре, о действиях и планах конкурентов, об изменениях в логистических цепочках. Кроме того, на данном рынке существует множество сложностей в области прогнозирования спроса на ГСМ, в частности, это касается сезонной составляющей спроса.

Анализ деятельности компаний исследуемой сферы позволяет выделить ряд специфических рисков, наиболее значимых для большинства этих компаний [8].

1. Риск недостатка оборотных средств, который во многих случаях связан с нестабильностью спроса на горюче-смазочные материалы и с проблемами в области работы с дебиторами. Для управления данным риском необходимо оптимизировать маркетинговую деятельность и повышать эффективность взыскания дебиторской задолженности.

2. Риск увеличения кредитной нагрузки на бизнес — может быть связан как с недостатком оборотных средств, так и с дефицитом средств, необходимых для инвестирования в развитие бизнеса. Компании, работающие на рынке ГСМ, часто привлекают значительные объёмы кредитных средств. Снизить рассматриваемый риск помогает оптимизация планирования в сфере использования заёмного капитала.

3. Риск чрезмерного роста коммерческих расходов — нивелируется путём оптимизации политики продвижения и продаж ГСМ, а также путём внедрения эффективных инструментов управления затратами на базе современных средств автоматизации бизнеса.

4. Риск захвата рынка крупными конкурентами. Крупные сетевые компании, торгующие ГСМ, имеют существенные конкурентные преимуще-

ства за счёт эффекта масштаба. Они могут проводить демпинговую политику без ущерба для своего бизнеса. Противостоять им можно путём формирования уникального торгового предложения для покупателей и обеспечения индивидуальных условий обслуживания.

5. Риск снижения платёжеспособности покупателей — связан преимущественно с такими макроэкономическими проблемами, как безработица и инфляция. Риск может быть частично нивелирован за счёт проведения грамотной политики сегментации рынка и позиционирования товаров (ориентация на наиболее платёжеспособные сегменты).

6. Риск увеличения затрат на содержание торговых помещений (рост арендной платы и коммунальных расходов) — может быть снижен путём анализа политики потенциальных арендодателей и выбора оптимальных торговых помещений с точки зрения соотношения выручки и затрат на их содержание.

7. Риск чрезмерных сезонных колебаний спроса на ГСМ. Снизить данный риск помогает тщательный анализ ассортимента на предмет изменений спроса в различные месяцы по отдельным позициям и группам товаров. На основе результатов анализа разрабатывается комплекс мероприятий по формированию спроса и стимулированию сбыта.

8. Риск информационной безопасности. Системы автоматизации и учёта компании могут быть взломаны злоумышленниками. Кроме того, возможна потеря критически важной информации вследствие ошибок персонала. Для минимизации этого риска необходимо привлекать к сотрудничеству компании, специализирующиеся на вопросах информационной безопасности [4].

Система управления рисками торговой компании должна быть ориентирована на принятие релевантных мер по нивелированию рисков. Деятельность по управлению рисками включает в себя следующие основные направления: идентификация возможных рисков; систематизация, оценка и ранжирования рисков; разработка мероприятий по снижению, избеганию или страхованию рисков [4].

Анализ практики работы отечественных предприятий торговли в условиях риска и неопределённости показывает, на предприятиях такого рода необходимо формировать системы управления рисками, тесно связанные с системами управления бизнесом в целом. При этом необходимо обеспечить, чтобы взаимосвязанные системы по возможности положительно влияли друг на друга [3]. Необходимо ориентироваться на достижение синергетического эффекта, когда отдача от использования системы в целом больше, чем простая сумма эффектов отдельных элементов системы.

Процесс управления рисками начинается с их идентификации (выявления). На этой стадии проводится комплексный анализ факторов внешней и внутренней среды компании, определяются факторы, которые несут потенциальную угрозу бизнесу [1]. Для идентификации рисков могут быть использованы различные методы сбора информации: наблюдение, анализ документации, анкетирование, эксперимент и т.д.

После идентификации рисков осуществляется их описание и систематизация. На данной стадии риски делятся на следующие категории: стратегические, тактические, операционные, проектные. Исходя из задач компании, могут быть выбраны другие критерии классификации рисков. Для каждого выявленного риска даётся подробное описание в текстовом и при необходимости в графическом формате. Фиксируются значимые количественные и качественные параметры каждой потенциальной рисковой ситуации.

На базе сделанного описания составляется предварительная карта рисков, на которой отображаются все значимые угрозы для бизнеса, связи между ними, а также возможные пути решения потенциальных проблем, которые могут возникнуть в результате реализации рисковых ситуаций [2].

После идентификации и описания рисков осуществляется их оценка. В практике торговых компаний используется множество методов оценки рисков, которые условно делятся на количественные и качественные методы.

Выделяют следующие количественные методы оценки рисков [5]:

- статистические методы;
- стохастические методы (оценка в условиях высокого уровня неопределённости);
- экспертные методы;
- методы финансового анализа;
- имитационные и сценарные методы.

В большинстве случаев при оценке рисков применяются формальные методы, с помощью которых рассчитывается интегральный показатель рисков бизнеса. Тем не менее, формальных методов, как правило, недостаточно для полноценного анализа рисковых ситуаций. Поэтому на практике дополнительно используются различные неформальные качественные методы. При этом оценка осуществляется в разрезе всех ключевых бизнес-процессов компании. В частности, рассматриваются торговые, маркетинговые, логистические и финансовые бизнес-процессы.

Использование качественных методов оценки рисков предполагает выявление причин рисковых ситуаций, описание мест возникновения рисков, идентификацию субъектов, причастных к возникновению рисков и анализ их роли. При проведении качественной оценки определяются сферы деятельности компании, связанные с максимальным риском. Оценка с помощью количественных и качественных методов даёт возможность провести комплексный анализ рисков и сформировать общую картину угроз для бизнеса компании.

В статье рассматривается особенность оценки компаний, торгующей ГСМ, на примере ООО «ХХХ». Данная компания специализируется на оптовой торговле следующими группами товаров:

- моторные масла для легковых автомобилей;
- моторные масла для грузовых автомобилей;
- трансмиссионные масла;
- индустриальные масла и жидкости;
- консистентные смазки;
- охлаждающие жидкости.

Предварительный анализ деятельности ООО «ХХХ» показал, что в компании фактически не функционирует система управления рисками. Работа в данном направлении носит хаотичный и эпизодический характер. В частности, не проводится регулярная и комплексная оценка рисков. По комментариями ответственных лиц, в штате компании отсутствуют специалисты по управлению рисками. Как результат, качество управленческих решений является относительно невысоким из-за отсутствия возможности выявить и оценить риск.

По комментариям ответственных за штат организации сотрудников мы отметили, что компания уделяет мало внимания анализу внешнего микро- и макроокружения: не ведётся регулярный мониторинг законодательства, не отслеживаются изменения потребностей покупателей и конъюнктуры рынка в целом, не проводится системная оценка деятельности поставщиков и партнёров. Такой подход приводит к множеству проблем в сфере управления рисками. Менеджмент и аналитики компании не в состоянии эффективно прогнозировать возникновение угроз, поскольку в штате отсутствуют риск-аналитики, которые на это способы.

Для оценки рисков ООО «ХХХ» использован метод экспертных оценок. В качестве экспертов выступили специалисты компании в области маркетинга, финансов и логистики (всего пять человек). С помощью этих специалистов были выделены 12 ключевых рисков. Для каждого из них экспертным путём определён уровень потенциального ущерба (в процентах от ожидаемой прибыли) и вероятность риска. Для наглядности проведена нормализация показателей ущерба – они представлены в виде баллов по шкале от 1 до 5. Значения уровня вероятности представлены по традиционной шкале от 0 до 1 (0 – вероятность минимальна, 1 – вероятность максимальна).

На основе экспертных оценок определяется индекс риска по формуле [3]:

$R_i = P_i * D_i$,

где P_i – вероятность реализации риска;

D_i – потенциальный размер ущерба от реализации риска.

Индекс риска является абстрактным относительным показателем и может использоваться для сравнения рисков между собой и их ранжирования, а также для анализа изменений по каждому отдельно взятому риску при оценке в динамике.

Результаты оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1
Оценка рисков

Риск	Размер ущерба, D_i	Вероятность реализации риска, P_i	Индекс риска, $R_i = P_i * D_i$
Риск недостатка оборотных средств	3	0,4	1,2
Риск увеличения кредитной нагрузки на бизнес	2	0,23	0,46
Риск чрезмерного роста коммерческих расходов	2	0,21	0,42
Риск захвата рынка крупными конкурентами	3	0,65	1,95
Риск снижения платёжеспособности покупателей	3	0,41	1,23
Риск увеличения затрат на содержание торговых помещений	5	0,83	4,15
Риск чрезмерных сезонных колебаний спроса на ГСМ	2	0,25	0,5

Риск информационной безопасности	3	0,43	1,29
Риск увольнения ключевых сотрудников	4	0,87	3,48
Риск недружественного поглощения бизнеса	5	0,92	4,6
Риск неблагоприятных изменений в правовом регулировании рынка	3	0,42	1,26
Риск нанесения физического ущерба материальным активам	3	0,45	1,35
Риск разрыва отношений с выгодными поставщиками	2	0,29	0,58
Террористический риск	2	0,46	0,92
Риск повышения закупочных цен	2	0,48	0,96
Риск разрыва отношений с деловыми партнёрами	4	1	4
Налоговый риск	4	0,81	3,24
Риск банкротства	5	0,44	2,2

На основе полученных данных произведём ранжирование оцениваемых рисков компании (таблица 2).

Таблица 2
Ранжирование рисков ООО «ХХХ»

Риск	Индекс риска, Ri = Pi * Di	Рейтинг риска
Риск недружественного поглощения бизнеса	4,6	1
Риск увеличения затрат на содержание торговых помещений	4,15	2
Риск разрыва отношений с деловыми партнёрами	4	3
Риск увольнения ключевых сотрудников	3,48	4
Налоговый риск	3,24	5
Риск банкротства	2,2	6
Риск захвата рынка крупными конкурентами	1,95	7
Риск нанесения физического ущерба материальным активам	1,35	8
Риск информационной безопасности	1,29	9
Риск неблагоприятных изменений в правовом регулировании рынка	1,26	10
Риск снижения платёжеспособности покупателей	1,23	11
Риск недостатка оборотных средств	1,2	12
Риск повышения закупочных цен	0,96	13
Террористический риск	0,92	14
Риск разрыва отношений с выгодными поставщиками	0,58	15
Риск чрезмерных сезонных колебаний спроса на ГСМ	0,5	16
Риск увеличения кредитной нагрузки на бизнес	0,46	17
Риск чрезмерного роста коммерческих расходов	0,42	18

По данным табл. 2 видно, что наиболее значимым являются риски (имеют самый большой индекс риска):

- недружественного поглощения бизнеса;
- увеличения затрат на содержание торговых помещений;
- разрыва отношений с деловыми партнёрами.

Результаты ранжирования для наглядности отразим в виде лепестковой диаграммы, на которой отразим 10 наиболее значимых рисков (рис. 1).

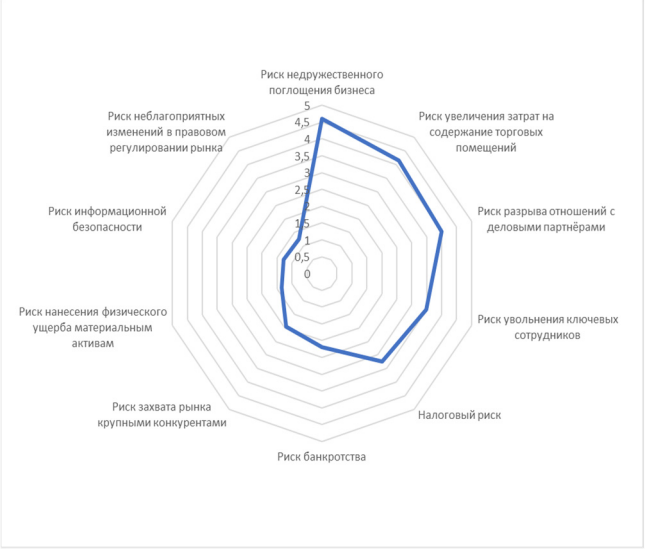


Рисунок 1 - Диаграмма рисков ООО «ХХХ»

Для построения диаграммы каждому из рисков присвоена балльная оценка по шкале от 1 до 12. Чем выше оценка, тем выше позиция риска в рейтинге. Например, первой позиции соответствует балльная оценка 12, последней позиции – оценка 1.

Проведённая оценка рисков ООО «ХХХ» имеет упрощённый и демонстративный характер. Для комплексной оценки необходимо провести всестороннее исследование по каждому из идентифицированных рисков и дать подробное качественное описание, зафиксировав все основные количественные параметры.

Были рассмотрены особенности оценки рисков компаний, специализирующихся на торговле ГСМ. Результаты такой оценки не следует рассматривать отдельно. Они должны быть частью комплексной системы управления рисками компании. Основное назначение данной системы – обеспечение своевременной реакции руководства и персонала компании на существующие и потенциальные угрозы во внешней и внутренней среде бизнеса.

Литература

1. Биндас В.Г., Спивак А.А. Оценка и регулирование рисков торговой организации: монография. Белгород: Белгородский университет потребительской кооперации, 2022. 245 с.
2. Гончаренко Л.П. Риск-менеджмент: учебное пособие/ под ред. Е.А. Олейникова. 3-е изд., стер. М.: КНОРУС, 2023. 421 с.
3. Дорохина, Е. Ю. Методы и инструментальные средства управления рисками строительных проектов / Е. Ю. Дорохина, Н. А. Маркелова // Modern Economy Success. – 2024. – № 1. – С. 173-179. – EDN YVCBPZ.
4. Емельянов А.А. Системный анализ в управлении. - М.: Финансы и статистика, 2024. 368с.
5. Ковалёв Е.А. Методика текущего анализа экономических рисков торговой организации // Экономика и управление (Минск). – 2015. – № 2 (42). – С. 58–61.
6. Корниенко, Д. С. Выбор риска: намерение против действия / Д. С. Корниенко, М. В. Балева, Н. П. Ячменева // Экспериментальная психология. – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 87-100. – DOI 10.17759/exppsy.2023160105. – EDN MYZRDK.
7. Малых Н.И. Управление рисками корпорации: монография. М: ООО «Сам Полиграфист», 2017. 128 с.
8. Современная экономика, финансы и бизнес: мультидисциплинарные подходы: материалы межвузовской научно-методической конференции. Май 2018 / Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. М: Дело, 2019. 192 с.
9. Тихомиров Н.П. Риск-анализ в экономике М.: Экономика, 2020. 318 с.
10. Тихомиров Н.П. Дорохина Е.Ю. Эконометрика, 2003. 322 с.
11. Хохлов Н.В. Управление риском М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2024. 239 с.

Risk assessment of companies specializing in the trade of fuels and lubricants

Maksimov D.A., Kozhin V.G.
Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the peculiarities of risk assessment of companies specializing in the trade of fuels and lubricants. The general concepts of business risk and uncertainty are considered, the specific risks of companies in the field under consideration and the main directions of leveling these risks are highlighted. The basic requirements for the risk management system are defined and the main stages of risk management in the company are highlighted. A risk assessment was carried out using the example of a Russian trading company operating in the fuel and lubricants market.

Keywords: risk assessment, risk management, trading companies, fuels and lubricants.

References

1. Bindas V.G., Spivak A.A. Assessment and regulation of risks of a trade organization: monograph. Belgorod: Belgorod University of Consumer Cooperation, 2022. 245 p.
2. Goncharenko L.P. Risk management: a textbook/ edited by E.A. Oleinikov. 3rd ed., ster. M.: KNORUS, 2023. 421 p.
3. Dorokhina, E. Yu. Methods and Instrumental Means of Managing Risks in Construction Projects / E. Yu. Dorokhina, N. A. Markelova // Modern Economy Success. – 2024. – No. 1. – Pp. 173-179. – EDN YVCBPZ.
4. Yemelyanov A.A. System analysis in management. Moscow: Finance and Statistics, 2024. 368c.
5. Kovalev E.A. Methodology of the current analysis of economic risks of a trade organization // Economics and Management (Minsk). – 2015. – № 2 (42). – Pp. 58-61.
6. Korniyenko, D. S. Risk Choice: Intention vs. Action / D. S. Korniyenko, M. V. Balyeva, N. P. Yachmenyeva // Experimental Psychology. – 2023. – Vol. 16, No. 1. – Pp. 87-100. – DOI 10.17759/exppsy.2023160105. – EDN MYZRDK.
7. Malykh N.I. Corporate risk management: a monograph. Moscow: OOO "Sam Polygraphist", 2017. 128 p.
8. Modern economics, finance and business: multidisciplinary approaches: proceedings of the interuniversity scientific and methodological conference. May 2018 / Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. Moscow: Delo, 2019. 192 p.
9. Tikhomirov N.P. Risk analysis in Economics, Moscow: Ekonomika, 2020. 318 p.
10. Tikhomirov N.P., Dorokhina E.Yu. Econometrics, 2003. 322 p.
11. Khokhlov N.V. Risk management, Moscow: UNITY-DANA, 2024. 239 p.

Деловая активность малого и среднего предпринимательства в условиях циклического колебания экономики

Коновалов Максим Сергеевич
аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье исследуется влияние циклических колебаний экономики на деловую активность малых и средних предприятий (МСП). Рассматриваются ключевые факторы, определяющие устойчивость МСП в условиях экономических спадов и подъемов, а также стратегии адаптации бизнеса к меняющейся конъюнктуре рынка. На основе анализа статистических данных и современных исследований выделяются основные вызовы и возможности для МСП в периоды рецессии и восстановления экономики. Особое внимание уделяется роли государственной поддержки, цифровизации и инноваций в повышении конкурентоспособности малого и среднего бизнеса. Результаты исследования могут быть полезны предпринимателям и ученым, занимающимся вопросами развития МСП в нестабильной экономической среде.

Ключевые слова: малый и средний бизнес, деловая активность, экономические циклы, адаптация бизнеса, государственная поддержка, цифровизация.

Введение

Малые и средние предприятия (МСП) являются важным сектором в экономике любого государства. Для Российской Федерации, столкнувшейся в эпоху глобализации и цифровизации с последствиями эпидемиологического кризиса и действующими геополитическими конфликтами, повлекшими за собой санкционное давление со стороны западных стран, более отчетливо выделяется потребность экономики в поддержке и развитии данного сектора.

МСП является значительным источником занятости, создавая новые рабочие места даже в условиях высокой безработицы и структурных изменений в экономике, что особенно важно в регионах с ограниченными экономическими возможностями, где крупные предприятия могут быть представлены в меньшей степени.

Предприятия МСП также способствуют диверсификации экономики, что особенно актуально в условиях санкционного давления на Россию со стороны Запада. Развитие различных отраслей малого и среднего бизнеса позволяет снизить зависимость от сырьевого сектора и способствует формированию более устойчивой и сбалансированной национальной экономической структуры. За счет собственной мобильности ресурсов, такие предприятия могут в более сжатые сроки обеспечить частичное импортозамещение необходимой экономике продукции и комплектующих в сравнении с более крупными корпорациями.

Малый и средний бизнес, благодаря своей высокой адаптивности и относительно ограниченным масштабам производственных мощностей и инфраструктуры, выступает ключевым фактором инновационного развития в соответствующих отраслях. В условиях циклических колебаний экономики, характерных для рыночной динамики, МСП демонстрирует способность к быстрой интеграции новых технологий и информационно-технологических решений, достигаемой за счет сравнительно низкого уровня капиталоемкости, необходимого для апробации и внедрения инноваций, что контрастирует с более значительными инвестиционными барьерами, характерными для крупных предприятий. В результате, инновационные решения, разработанные и валидированные в рамках сектора МСП, могут быть масштабированы и адаптированы для применения в различных секторах экономики, включая деятельность крупных корпораций, что способствует повышению общей устойчивости экономической системы к внешним и внутренним шокам.

История развития малого и среднего предпринимательства в России и сопоставление с 12-летними фазами экономического цикла

Следует понимать, что малое и среднее предпринимательство как экономикообразующий элемент в России начало развиваться относительно недавно. Как отмечает в своей работе Д. Завьялов, «российское предпринимательство с позиции истории еще очень молодое явление, которое приобрело современное очертание только в последние 10-15 лет. Несмотря на огромный дореволюционный опыт предпринимательства в России наблюдается генетический разрыв в передаче навыков предпринимательства от поколения к поколению».

Развитие МСП в России тесно связано с экономическими циклами, которые влияют на доступность ресурсов, государственную политику и общие условия ведения бизнеса. Достаточно наглядно отследить зарождение и развитие МСП можно на примере 12-летних фаз экономического цикла. Длинные волны Кондратьева продолжительностью около 40–60 лет включают восходящую и нисходящую фазы, каждая из которых длится примерно 20–30 лет. Дальнейшим развитием теории циклов стали попытки декомпозировать фазы волн на более краткосрочные. Согласно исследованию В. Толстухина, «В экономико-социальных и исторических событиях России, повлиявших на экономику страны, чётко прослеживаются по три двенадцатилетних фазы в тридцатишестилетних циклах. В период первой трети каждого цикла (первой фазы) происходит отрицание прошлого». В. Толстухин выделил двенадцатилетние фазы в экономике России в периоде с 1953 г. по 2025 г.

Авторское сопоставление двенадцатилетних фаз в соответствии с восходящей и нисходящей волнами Кондратьевских циклов конъюнктуры представлена в таблице 4.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» 2025 года. Тема прикладной научно-исследовательской работы «Теоретико-методологические основы стимулирования деятельности малого и среднего предпринимательства в странах БРИКС».

Таблица 4
Сопоставление 12-летних фаз с волнами циклов Кондратьева

Период	Фаза цикла Кондратьева	Общая характеристика	События
1953–1965 гг.	Достижение дна → рост экономики Первая фаза 12-летнего цикла	Послевоенное восстановление экономики, хрущевские реформы, начало децентрализации управления	Малый и средний бизнес практически отсутствовал из-за плановой экономики и доминирования государственных предприятий. Основная экономическая активность сосредоточена в крупных промышленных и сельскохозяйственных проектах. Зарождаются первые элементы частной инициативы в виде мелких кустарных производств и услуг, но они носят неофициальный характер.
1965–1977 гг.	Пик → насыщение и стагнация Вторая фаза 12-летнего цикла	Экономика СССР достигает пика, но затем стагнирует из-за исчерпания экстенсивных методов роста	Малый бизнес по-прежнему ограничен, так как государство контролирует все сферы экономики. Появляются кооперативы и мелкие частные предприятия в сфере услуг (например, ремонт, бытовые услуги), но их деятельность жестко регулируется. Недостаток инноваций и конкуренции тормозит развитие МСП.
1977–1989 гг.	Спад Третья фаза 12-летнего цикла	Ухудшение экономической ситуации, снижение темпов роста, начало перестройки	В конце 1980-х годов, с началом перестройки, появляются первые легальные формы малого бизнеса (кооперативы, индивидуальная трудовая деятельность). Государство начинает поощрять частную инициативу, чтобы оживить экономику. Однако отсутствие инфраструктуры, правовой базы и опыта ведения бизнеса сдерживает развитие МСП.
1989–2001 гг.	Продолжение спада → достижение дна → начало роста Первая фаза 12-летнего цикла	Распад СССР, переход к рыночной экономике, экономический кризис 1990-х годов	В 1990-е годы малый и средний бизнес активно развивается, особенно в сфере торговли, услуг и финансов. Появляются первые предприниматели, но их деятельность осложняется высокой инфляцией, коррупцией и отсутствием четких правил. К концу 1990-х годов начинается стабилизация, и МСП становится важным элементом экономики, хотя его доля в ВВП остается небольшой.
2001–2013 гг.	Восходящая фаза → достижение пика → насыщение Вторая фаза 12-летнего цикла	Экономический рост, высокие цены на нефть, улучшение инвестиционного климата	Малый и средний бизнес активно развивается, особенно в сфере услуг, розничной торговли и IT. Государство начинает поддерживать МСП через программы кредитования, налоговые льготы и упрощение регистрации. Однако к концу периода рост замедляется из-за насыщения рынка и усиления конкуренции со стороны крупных компаний.
2013–2025 гг.	Спад Третья фаза 12-летнего цикла	Экономические санкции, падение цен на нефть, пандемия COVID-19, геополитические кризисы	МСП сталкивается с трудностями: снижение потребительского спроса, рост затрат, ограничение доступа к финансированию. Государство усиливает поддержку МСП через субсидии, льготные кредиты и программы импортозамещения. Многие предприниматели вынуждены закрывать бизнес из-за экономической нестабильности. Наблюдается рост интереса к цифровым технологиям и онлайн-бизнесу, что становится новым драйвером развития МСП.

Источник: составлено автором на основе материалов

Исторически, в Советском Союзе частное предпринимательство практически отсутствовало, что было обусловлено высоко централизованной экономикой и контролем со стороны государства. Существенное влияние в условиях социалистической экономики оказывало и отсутствие большого количества частной собственности, а также репрессии и давление со стороны власти. Все это в совокупности фактически исключало наличие бизнес-среды как таковой.

Развал СССР в 1991 г. можно охарактеризовать как переходный период для субъектов МСП. После распада Советского Союза в России начались масштабные экономические реформы, направленные на переход к рыночной экономике. Ключевым этапом стало Постановление Совета Министров от 8 августа 1990 г. «О мерах по созданию и развитию малых предприятий», символизирующее отправную точку для развития МСП. Несмотря на снятие «железного занавеса» и послабления в части государственного контроля, перед сектором МСП возникли новые сложности. Процесс приватизации государственной собственности был неравномерным и часто сопровождался коррупцией и непрозрачностью, что создавало неравные условия для развития МСП. Высокая инфляция и финансовая нестабильность создавали значительные риски для предпринимателей и ограничивали доступ к финансированию. Все это привело к появлению большого количества «теневых» бизнесов, статистический вклад в экономику которых тяжело достоверно оценить и в настоящий момент.

Начиная с 2000-х годов, когда темпы колебаний в национальной экономике замедлились и сформировалась относительно устойчивая бизнес-среда, открывшая возможности для легального создания и развития собственного бизнеса предпринимателям, МСП вступило на свой линейный путь развития, постепенно укореняясь в экономике России. Важность поддержки и развития данного сектора и его влияние на экономику высоко оценивается государством, что выражается в реализуемых государственных программах, создании соответствующих центров поддержки и выделении средств из бюджета.

Современные тенденции развития и показатели деловой активности МСП

После стабилизации экономической ситуации в России, что, по мнению экспертов, должно было привести к ускоренному росту доли МСП в национальной экономике, открылись новые проблемы, связанные с ведением бизнеса малых и средних предприятий. Данные вопросы активно рассматривались отечественными авторами, упоминание проблем и сложностей, с которыми сталкивается малое и среднее предпринимательство, можно встретить в работах Е. Юричевой, Д. Завьялова, Л. Ивановой, Е. Сафохиной, Т. Субботиной, Т. Ярковой, Е. Акимовой и множества других.

Обобщенные на основании актуальных исследований, а также опросов владельцев и менеджмента бизнеса, факторы, негативно влияющие на развитие МСП в России, представлены на рисунке 5.



Рисунок 5. Факторы, ограничивающие развитие МСП в РФ
Источник: составлено автором с использованием материалов

Выделяют множество аспектов, связанных со сложностями создания и развития компаний из сектора МСП. В текущей экономической ситуации

влияние различных факторов на развитие малого и среднего предпринимательства в России неравномерно. Некоторые из них остаются крайне негативными, в то время как другие были частично смягчены благодаря государственной поддержке и изменениям в экономической среде.

Наиболее негативными факторами, оказывающие критическое влияние на развитие МСП, в текущий момент остаются финансовые ограничения, выраженные в высокой стоимости заемного финансирования, сложностью в привлечении долгосрочных кредитов или венчурных инвестиций. Существенное влияние оказывают административные барьеры и кадровый дефицит, а также неравномерное региональное развитие и концентрация экономической активности в нескольких крупных городах (преимущественно Москва и Санкт-Петербург).

За счет государственной поддержки, общего развития экономики и совокупного предпринимательского развития отмечается снижение негативного влияния технологических факторов, повышение доступности внедрения цифровизации даже в малые предприятия, развитие инфраструктуры для ведения бизнеса, определенные налоговые послабления, выраженные в сниженных ставках и упрощенном ведении отчетности, а также популяризация предпринимательства и общий рост предпринимательских компетенций.

Влияние внешнеэкономических факторов считается неоднозначным. С одной стороны, санкции напрямую оказали влияние на рост ключевой ставки и соответственно повышение стоимости заемного финансирования, что особенно остро ощущается субъектами МСП, частично закрылись экспортные маршруты, снизился доступ к заемному финансированию. С другой, потребность в замещении импортных товаров возникла и у крупных предприятий, что открывает для МСП новые возможности и может привести к отраслевому перераспределению предприятий из данного сектора. При этом, как отмечает И. Такмашева, «приверженность традиционным видам деятельности сохраняется несмотря на то, что органами власти в 2022 году предприняты попытки стимулировать появление субъектов предпринимательства в наиболее важных для государства сферах: IT, научной и производственной. Ожидания предпринимателей о предоставлении льготных кредитов на ведение предпринимательских проектов под 2-3% годовых и грантов на покупку специального оборудования не оправдались».

Несмотря на попытки государства переориентировать МСП на замещение импортных товаров и услуг, что, в целом, выражается в увеличении созданных организаций в ИТ и производственной отрасли, существенных подвижек в данном направлении на текущий момент не наблюдается, при этом новые предприятия в данных сферах создаются с более опережающими темпами в сравнении с предыдущими периодами.

Состояние деловой среды для малого и среднего предпринимательства оценивается с помощью различных индексов и рейтингов, которые позволяют сравнивать условия ведения бизнеса в разных странах и регионах. Основные индексы, характеризующие состояние деловой среды в целом и тенденции в развитии МСП в ней в частности, представлены в таблице 2.

Таблица 3
Индексы деловой среды и развития МСП

№	Индекс	Характеристика	Значение	Место в мире	Дата последнего исследования
1	Индекс легкости ведения бизнеса (Doing Business)	Оценивает регуляторную среду для бизнеса в разных странах. В 2021 году Всемирный банк прекратил публикацию индекса из-за методологических споров.	78,2	28	2020 г.
2	Глобальный индекс конкурентоспособности (Global Competitiveness Index, GCI)	Оценивает конкурентоспособность экономик стран. Последнее исследование осуществлено в 2020 году.	66,7	43	Октябрь 2019 г.
3	Индекс экономической свободы	Отражает степень свободы предпринимательства и ограничений со стороны государства.	52	132	2024 г.
4	Индекс восприятия коррупции	Оценивает уровень коррупции в (Corruption Perceptions Index, CPI)	государственном секторе.		
5	Индекс инноваций (Global Innovation Index, GII)	Оценивает уровень инновационного развития стран	29,7	59	Сентябрь 2024 г.
6	Индекс предпринимательской уверенности	Исследование ВШЭ (рассчитывается по отраслям)	-	-	Сентябрь 2024 г.
7	Индекс RSBI	Отслеживает изменения в деловой активности МСП, выявляет тренды и проблемы предпринимателей	52,7	-	Декабрь 2024 г.

Источник: составлено автором

В целом, основываясь на международных рейтингах, общее состояние экономики России можно охарактеризовать как неустойчивое, с признаками частичной адаптации к внешним шокам, но при сохранении значительных структурных проблем. Основными вызовами остаются низкий уровень инвестиционной активности, слабое развитие малого и среднего бизнеса, ограниченный внутренний спрос, высокий уровень коррупции и зависимость от государственных расходов.

В условиях нестабильной макроэкономической среды, характеризующейся волатильностью валютных курсов, инфляционными процессами и внешнеэкономическим воздействием, индекс RSBI выступает как синтетический показатель, позволяющий оценить адаптационные механизмы МСП к внешним шокам. Кроме того, он отражает степень влияния институциональных факторов, таких как регуляторная нагрузка, качество государственной поддержки и уровень бюрократических барьеров, которые напрямую воздействуют на предпринимательскую активность. Анализ динамики индекса RSBI позволяет выявить тренды в изменении делового климата, что является важным инструментом для формирования прогнозов и разработки экономической политики, направленной на стимулирование роста МСП. Таким образом, индекс RSBI служит не только индикатором текущего состояния деловой среды, но и инструментом для оценки эффективности мер государственного регулирования и поддержки малого и среднего бизнеса в России. Индекс составляется на основании опросов менеджеров и аналитиков по ожиданиям в четырех категориях: продажи, кадры, кредиты и инновации. Каждому компоненту присваивается собственный вес, на основании совокупности которых рассчитывается общий индекс, характеризующий деловое настроение и ожидания предпринимателей.

Динамика индекса RSBI на конец года (в 2024 г. – за август) в соотношении с динамикой индекса экономической свободы представлены на графике 5.

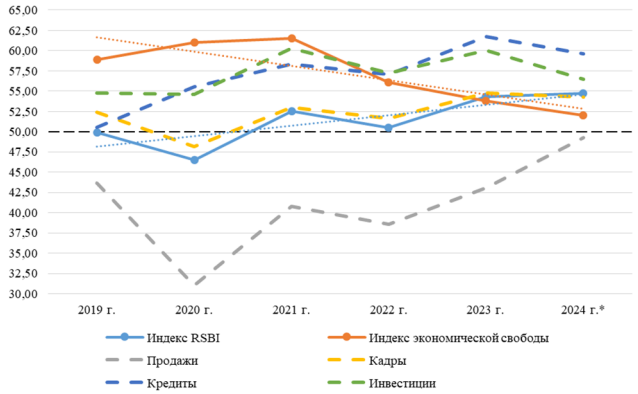


Рисунок 6 Динамика индекса RSBI и компонентов в соотношении с индексом экономической свободы
Источник: составлено автором на основании

Индекс экономической свободы, рассчитываемый на основании таких критериев, как уровень защиты прав собственности, налоговая нагрузка, эффективность государственного регулирования, открытость рынков и верховенство закона, отражает степень либерализации экономики и её интеграции в глобальную систему. Динамика индекса экономической свободы в России была отрицательной, начиная с 2022 г. В 2024 г. по индексу экономической свободы Россия занимала 132 строчку в мировом рейтинге.

В качестве основной причины снижении индекса выступает тенденция к усилению государственного вмешательства в экономику, проявляющегося в увеличении доли государственного сектора, расширении регулирования и контроля над ключевыми отраслями, такими как энергетика, финансы и телекоммуникации. По мнению аналитиков исследовательского центра Heritage Foundation, государственное вмешательство приводит к снижению конкуренции и ограничению предпринимательской инициативы. Кроме того, высокий уровень коррупции и недостаточная защита прав собственности создают дополнительные барьеры для развития частного бизнеса. Санкционное давление со стороны западных стран оказывает негативное влияние на экономическую свободу, ограничивая доступ российских компаний к международным рынкам, технологиям и инвестициям. Введение контрсанкций и политика импортозамещения, потенциально направленные на укрепление экономической независимости, зачастую сопровождаются усилением протекционизма и снижением открытости экономики.

Вместе с тем, динамика индекса RSBI в периоде 2019 – 2024 гг. была обратной индексу экономической свободы в 2020 г, 2023 г. и 2024 г. Начиная с 2021 г., динамика индекса RSBI была положительной, за исключением просадки в 2022 г. Отмечается существенная просадка индекса в 2020 г., обусловленная глобальной пандемией, при этом на конец 2021 г. значения индекса превысили показатели 2019 г., что косвенно свидетельствует об эффективности принятых мер и росте уверенности предпринимателей в способности развивать бизнес в постковидный период.

Последующее снижение в 2022 г. обусловлено геополитическими конфликтами и веденными санкциями в отношении РФ, при этом, ожидания предпринимателей были выше, чем в период пандемии (50,5 против 46,5). Подобная реакция предпринимательского сообщества положительно характеризует государственную политику в части поддержки МСП и создания комфортной бизнес-среды, демонстрируя растущую уверенность предпринимателей в условиях внешнеэкономических потрясений и роста стоимости заемного финансирования.

В 2023 г. отмечается рост индекса RSBI до 54,3 пунктов, в августе 2024 г. – до 54,7 пунктов. Основным драйвером роста предпринимательской уверенности в 2023 – 2024 гг. стал рост ожиданий по компоненте «Продажи», компенсирующий менее существенное снижение по компонентам «Кредиты» и «Инвестиции» при относительной стабильности ожиданий по занятости персонала и кадровому потенциалу в 2024 г.

Выводы

По результатам исследования различных показателей бизнес-среды в Росси, можно сделать вывод, что государственная политика в части поддержки МСП и формирования более комфортных условий для ведения бизнеса положительно влияет на уверенность предпринимателей в устойчивости как собственного бизнеса, так и экономики в целом, что наглядно выразилось в восстановлении деловой среды после двух последовательных экономических потрясений, вызванных пандемией и введенными санкциями. Рост валового дохода приводит к восстановлению внутреннего спроса, что, в свою очередь, повышает уверенность предпринимателей в потенциальном росте продаж. Рост стоимости заемного финансирования создает негативное воздействие на деловую среду, при этом совокупная тенденция предпринимательской уверенности остается положительной.

Восстановление предпринимательской уверенности отражает совокупное влияние постепенного улучшения макроэкономических условий, государственной поддержки и адаптации бизнеса к новым вызовам и возможностям. При этом разнонаправленная динамика темпов роста ожиданий предпринимателей демонстрирует колебания в циклах деятельности МСП, что свидетельствует о потребности в развитии механизмов поддержки и создания более устойчивой и инвестиционно-привлекательной бизнес-среды для данного сектора.

Развитие МСП в России тесно связано с экономическими циклами, которые влияют на доступность ресурсов, государственную политику и общие условия ведения бизнеса. Малый и средний бизнес развивался неравномерно, демонстрируя сильную зависимость от экономической конъюнктуры и государственной политики. Наибольший рост деловой активности МСП наблюдался в периоды экономической либерализации (1990-е и 2000-е годы), а наибольшие трудности — в периоды кризисов (1970-е, 2010-е годы).

На текущий момент малый и средний бизнес сталкивается с трудностями, такими как снижение потребительского спроса, рост производственных затрат и ограничение доступа к финансированию за счет его высокой стоимости обслуживания, в ответ на что государство усиливает поддержку МСП через субсидии, льготные кредиты и программы импортозамещения. Также в последние годы наблюдается рост интереса к цифровым технологиям и онлайн-бизнесу. Таким образом, внедрение цифровизации и развитие в сфере информационных технологий за счет собственной мобильности и адаптивности может стать новым драйвером развития МСП и послужить для укрепления его положения в экономике России на волне новой фазы экономического цикла.

Литература

1. Индекс ОПОРЫ RSBI [Электронный ресурс]. - URL: https://opora.ru/projects/indeks-opory-rsbi/ (дата обращения 01.02.2025).
2. Рейтинг стран мира по Индексу восприятия коррупции / Гуманитарный портал: исследования и прогнозы [Электронный ресурс]. - URL: https://gtmarket.ru/ratings/corruption-perceptions-index (дата обращения 01.02.2025).
3. Рейтинг стран мира по Индексу глобальной конкурентоспособности / Гуманитарный портал: исследования и прогнозы [Электронный ресурс]. - URL: https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index (дата обращения 01.02.2025).
4. Global Innovation Index 2024 [Электронный ресурс]. - URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/ (дата обращения 01.02.2025).
5. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» / Конъюнктурный мониторинг деловых тенденций и предпринимательского поведения в секторах экономики России [Электронный ресурс]. - URL: https://www.hse.ru/monitoring/buscl/ (дата обращения 01.02.2025).
6. Doing Business / Показатель благоприятности условий ведения бизнеса [Электронный ресурс]. - URL: https://archive.doingbusiness.org/ru/rankings (дата обращения 01.02.2025).
7. Рейтинг стран мира по индексу экономической свободы / Гуманитарный портал: исследования и прогнозы [Электронный ресурс]. - URL: https://gtmarket.ru/ratings/index-of-economic-freedom (дата обращения 01.02.2025).
8. Андреев С. Ю. Экономические циклы в современной макроэкономической теории //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №. 75. – С. 732-751.
9. Белянова Е. В., Николаенко С. А. Экономический цикл в России в 1998-2008 годах: зарождение внутренних механизмов циклического развития или импортирование мировых потрясений? //Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2012. – Т. 16. – №. 1. – С. 31-57.
10. Завьялов Д. В., Сагинова О. В., Завьялова Н. Б. Проблемы и задачи развития малого и среднего предпринимательства в России //Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18. – №. 3. – С. 203-214.
11. Кармова Б. З., Бухурова Э. А. Развитие российского малого и среднего предпринимательства в 2020-2024 годы //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – №. 8 (114). – С. 117-122.
12. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. М.: Экономика, 2002. 550 с.
13. Соколова Е. Н., Кожемяко С. В., Логачева О. В. Актуальные меры государственной поддержки малого предпринимательства //Московский экономический журнал. – 2023. – №. 3. – С. 373-386.
14. Парфенова М. В. Кредитные циклы в контексте экономической науки: генезис и современные представления //Теория и практика. – 2023. – Т. 9. – №. 2. – С. 65-75.
15. Такмашева И. В. Развитие малого и среднего предпринимательства России в условиях санкций //Московский экономический журнал. – 2023. – №. 4. – С. 222-239.
16. Толстухин, В. В. Исследование экономических циклов и анализ циклических колебаний с середины XX в. до начала XXI в. (СССР и Российская Федерация) / В. В. Толстухин // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика. – 2024. – № 3. – С. 14-22. – DOI 10.18384/2949-5024-2024-3-14-22. – EDN VTNGNQ.
17. Толмачев, О. Л. Развитие и адаптация корпоративных стратегий отечественных промышленных предприятий в условиях ограничений / О. Л. Толмачев // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 4-1. – С. 810-815. – DOI 10.34670/AR.2023.82.15.095. – EDN DLHELU.

Business Activity of Small and Medium Enterprises in Conditions of Cyclical Economic Fluctuations

Konovalov M.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the influence of cyclical fluctuations in the economy on the business activity of small and medium enterprises (SMEs). It considers the key factors that determine the sustainability of SMEs in conditions of economic downturns and upswings, as well as strategies for business adaptation to changing market circumstances. Based on the analysis of statistical data and current research, the main challenges and opportunities for SMEs

during periods of recession and economic recovery are highlighted. Special attention is paid to the role of state support, digitalization, and innovation in enhancing the competitiveness of small and medium businesses. The results of the study may be useful for entrepreneurs and researchers engaged in issues of SME development in an unstable economic environment.

Keywords: small and medium business, business activity, economic cycles, business adaptation, state support, digitalization.

References

1. OPORA RSBI Index [Electronic resource]. - URL: https://opora.ru/projects/indeks-opory-rsbi/ (date of access 01.02.2025).
2. Rating of countries of the world by the Corruption Perceptions Index / Humanitarian portal: research and forecasts [Electronic resource]. - URL: https://gtmarket.ru/ratings/corruption-perceptions-index (date of access 01.02.2025).
3. Rating of countries of the world by the Global Competitiveness Index / Humanitarian portal: research and forecasts [Electronic resource]. - URL: https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index (date of access 01.02.2025).
4. Global Innovation Index 2024 [Electronic resource]. - URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/ (date of access 01.02.2025).
5. National Research University Higher School of Economics / Business Trends and Entrepreneurial Behavior Monitoring in Sectors of the Russian Economy [Electronic resource]. - URL: https://www.hse.ru/monitoring/buscl/ (date of access 01.02.2025).
6. Doing Business / Business Favorability Index [Electronic resource]. - URL: https://archive.doingbusiness.org/ru/rankings (date of access 01.02.2025).
7. Rating of Countries of the World by the Index of Economic Freedom / Humanitarian Portal: Research and Forecasts [Electronic resource]. - URL: https://gtmarket.ru/ratings/index-of-economic-freedom (date of access 01.02.2025).
8. Andreev S. Yu. Economic cycles in modern macroeconomic theory // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - No. 75. - P. 732-751.
9. Belyanova E. V., Nikolaenko S. A. Economic cycle in Russia in 1998-2008: the emergence of internal mechanisms of cyclical development or importing global shocks? // Economic journal of the Higher School of Economics. - 2012. - Vol. 16. - No. 1. - P. 31-57.
10. Zavyalov D. V., Saginova O. V., Zavyalova N. B. Problems and tasks of developing small and medium-sized businesses in Russia // Russian entrepreneurship. - 2017. - Vol. 18. - No. 3. - P. 203-214.
11. Karmova B. Z., Bukhurova E. A. Development of Russian small and medium-sized businesses in 2020-2024 // Economy and business: theory and practice. - 2024. - No. 8 (114). - P. 117-122.
12. Kondratiev N. D. Large cycles of the market situation and the theory of foresight. Selected works. Moscow: Economy, 2002. 550 p.
13. Sokolova E. N., Kozhemyako S. V., Logacheva O. V. Current measures of state support for small entrepreneurship // Moscow Economic Journal. - 2023. - No. 3. - P. 373-386.
14. Parfenova M. V. Credit cycles in the context of economic science: genesis and modern concepts // Theory and Practice. - 2023. - Vol. 9. - No. 2. - P. 65-75.
15. Takmasheva I. V. Development of small and medium entrepreneurship in Russia under sanctions // Moscow Economic Journal. - 2023. - No. 4. - P. 222-239.
16. Tolstukhin, V. V. Study of economic cycles and analysis of cyclical fluctuations from the middle of the 20th century to the beginning of the 21st century. (USSR and the Russian Federation) / V. V. Tolstukhin // Bulletin of the State University of Education. Series: Economy. - 2024. - No. 3. - P. 14-22. - DOI 10.18384/2949-5024-2024-3-14-22. - EDN VTNGNQ.
17. Tolmachev, O. L. Development and adaptation of corporate strategies of domestic industrial enterprises under restrictions / O. L. Tolmachev // Economy: yesterday, today, tomorrow. - 2023. - Vol. 13, No. 4-1. - P. 810-815. - DOI 10.34670/AR.2023.82.15.095. - EDN DLHELU.

Практико-ориентированные аспекты построения стратегирования в высокотехнологичных компаниях на основе интеграции ССП и OKR

Котов Сергей Валерьевич
аспирант кафедры экономики и управления Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов, svkotov@bk.ru

В статье предложена разработка практико-ориентированных решений для построения стратегирования в высокотехнологичных компаниях России «с нуля» на основе интеграции контуров ССП и OKR. Методология исследования включает методы литературного обзора, концептуального и сравнительного анализа, экспертного опроса, моделирования, и управленческого форсайта. Описано состояние исследования вопроса о потенциале совмещения контуров ССП и OKR, охарактеризованы возможности интеграции контуров ССП и OKR для построения систем корпоративного стратегирования. На основе материалов экспертного опроса выявлены практические потребности высокотехнологичных компаний России в сфере построения и инструментального стратегирования. Обоснована схема внедрения стратегирования «с нуля» в высокотехнологичных компаниях России на основе интеграции контуров ССП и OKR, алгоритм отбора метрик для постановки гибридного (смешанного) стратегирования. Предложены практико-ориентированные решения для формирования модели стратегирования в российских высокотехнологичных компаниях на основе интеграции контуров ССП и OKR, включая интеграцию ССП и OKR через единый цифровой дашборд; периодическую декалибровку целей; внедрение двухконтурности стратегирования, применение гибридной системы мотивации сотрудников, а также оучение сотрудников высокотехнологичных компаний методологии интеграции ССП и OKR. Сделан вывод о том, что представленные идеи формируют основу для эффективного управления стратегическими целями в условиях высокой неопределенности функционирования отечественного высокотехнологичного бизнеса и его активного вовлечения в решение задач обеспечения национального технологического суверенитета, а применение представленных подходов призвано поспособствовать укреплению конкурентоспособности российских высокотехнологичных компаний на внешних рынках.

Ключевые слова: корпоративное стратегирование, высокотехнологичные компании, система сбалансированных показателей, стратегическое управление по целям и ключевым результатам, интеграция инструментов стратегирования, инструментализация стратегирования, национальный технологический суверенитет.

Введение. Актуальность исследования обусловлена, прежде всего, тем обстоятельством, что современные высокотехнологичные компании России сталкиваются с беспрецедентными вызовами, связанными с необходимостью обеспечения технологического суверенитета, в рамках которого они играют ключевую роль [1, 2], а также ускоренной адаптации к изменениям внешней среды и глобальной конкуренции. В условиях беспрецедентного санкционного давления, ограниченного доступа к зарубежным технологиям и необходимости импортозамещения масштабно актуализируется стратегическая задача формирования устойчивых и гибких систем управления, способных обеспечить долгосрочное развитие и конкурентоспособность субъектов инновационной экономики. При этом ключевым фактором успеха в соответствующих условиях становится способность высокотехнологичных компаний не только реагировать на текущие изменения во внутренней и внешней средах, но и проактивно формировать будущее через стратегическое управление [3, 4].

Следствием соответствующих изменений выступает острая необходимость радикального обновления существующих и разработки новых подходов к стратегированию, которая в немалой степени также обусловлена высокой скоростью технологических изменений, характерной для высокотехнологичных отраслей, которые приводят к необходимости обеспечения коренного перелома в применяемых моделях, инструментах и методах стратегического управления высокотехнологичными компаниями.

Традиционные инструменты стратегического управления, такие как сбалансированная система показателей (ССП), а также активно применяемая в компаниях области высоких технологий методология стратегирования на основе OKR (англ. – Objectives and Key Results, буквально: стратегическое управление по целям и ключевым результатам), имеют ограничения практического применения, в особенности при изолированном применении, в отрыве друг от друга, не позволяя устранять недостатки каждого метода и обеспечивать необходимый синергетический эффект [5, 6, 7]. Однако интеграция двух подходов в рамках стратегического управления, включая инструментализацию стратегирования, позволит создать синергетический эффект, который даст возможность отечественным компаниям не только оперативно адаптироваться к изменениям, но и выстраивать долгосрочные стратегии, что представляется особенно важным для достижения национального технологического суверенитета и укрепления позиций России в глобальной экономике. Именно в этой связи для разработки решений и апробации достаточно редких даже в мировом масштабе практик интеграции контуров двух специфических инструментов стратегирования – ССП и OKR – первоочередным образом следует рассматривать в качестве своеобразного полигона именно высокотехнологичные компании (корпорации).

В результате, целью настоящей публикации выступает разработка практико-ориентированных решений для построения стратегирования в высокотехнологичных компаниях России «с нуля» на основе интеграции контуров ССП и OKR.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

— проведен обзор научной литературы о потенциале совмещения контуров ССП и OKR;

— идентифицированы практические потребности высокотехнологичных компаний России в сфере построения и инструментального стратегирования;

— обоснована организационная схема внедрения стратегирования «с нуля» в высокотехнологичных компаниях России на основе интеграции контуров ССП и OKR;

— осуществлена разработка модели и алгоритма отбора метрик для реализации системы стратегирования;

— описаны ключевые практико-ориентированные решения, направленные на формирование модели стратегирования в высокотехнологичных компаниях на основе интеграции ССП и OKR, а также ее инструментальной поддержки.

Методы и материалы исследования. Методология исследования включает методы литературного обзора, концептуального и сравнительного анализа, экспертного опроса, моделирования, и управленческого форсайта. Материалы исследования представлены, в первую очередь, реле-

вантными публикациями по предмету исследования в академической периодике. В рамках экспертного опроса в дистанционном формате в I квартале 2025 года опрошен пул экспертов из двенадцати компаний Российской Федерации, относящихся к высокотехнологичному сектору, субъектов среднего и крупного бизнеса, в которых на момент проведения исследования были внедрены практики стратегического управления на основе ССП (четыре компании) или OKR (восемь компаний) для выяснения потребностей высокотехнологичных компаний России в сфере построения и инструментализации корпоративного стратегирования.

Выраженность потребности высокотехнологичных компаний России в сфере построения и инструментального стратегирования определялась в баллах от 0 до 5, где нулю баллов соответствовало отсутствие таких потребностей, а пяти баллам – их витальность для дальнейшего нормального корпоративного функционирования. В качестве итогового принималось медианное значение согласованных экспертных оценок (по результатам проверки на согласованность посредством расчета коэффициента конкордации и – при необходимости – исключения из оценочного пула экстремальных несогласованных оценок попарно).

Материалы экспертного опроса дополнены сведениями, полученными в ходе глубинного интервью с теми его участниками, которые дали согласие на дистанционное интервьюирование, которое было направлено преимущественно на уточнение конкретных ответов, данных в ходе экспертного опроса.

Результаты и обсуждение. На сегодня имеется ряд практико-ориентированных инструментов стратегирования, доказавших определенную результативность в решении конкретных задач стратегического управления корпоративными субъектами различных отраслей и размеров, характеризующихся также некоторой универсальностью, однако в целом не рассматриваемые как комплементарные в силу отсутствия релевантного опыта совместного использования таких инструментов на практике.

Пожалуй, самым известным в России и мире инструментом стратегического управления выступает сбалансированная система показателей (ССП), первоначально разработанная Р. Капланом и Д. Нортоном [8], применение которой позволяет увязать долгосрочные цели компании с операционной деятельностью через четыре ключевые перспективы: финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы и обучение/развитие. Внедрение ССП положительно зарекомендовало себя как эффективная практика стратегирования, способствующая достижению ключевых стратегических целей при относительно рациональном (пусть даже не всегда оптимальном [9; 10]) расходовании ключевых ресурсов. Известность ССП образует дополнительные возможности для внедрения системы в корпоративный стратегический менеджмент, благодаря наличию определенного числа квалифицированного персонала со специальной подготовкой, а также достаточно широкому перечню тиражируемых и масштабируемых программных продуктов в сфере автоматизации. Между тем, следует отметить то обстоятельство, что критики ССП отмечают, что система иногда оказывается слишком статичной и недостаточно гибкой в условиях динамичной среды [11; 12], тем самым, не обеспечивая необходимой гибкости и адаптивности сферы стратегического управления. Однако именно гибкость и адаптивность выступают ключевыми критериями соответствия корпоративного менеджмента фундаментальным требованиям в области конкурентоспособности в эпоху цифровизации и экономики знаний [13; 14]. Кроме того, система сбалансированных показателей, преимущественно ориентированная на крупный корпоративный бизнес, сложно внедряется в сравнительно небольших компаниях, в частности, с невысокой численностью персонала и структурных подразделений (именно такими выступают многие современные лидеры высокотехнологичного бизнеса, несмотря на, порой, многомиллиардные обороты и прибыль), порождая избыточный бюрократизм управления и, опять же, нивелируя существенные конкурентные преимущества.

Методология OKR, популяризированная Google и другими технологическими гигантами, напротив, фокусируется на гибкости и прозрачности постановки целей, и характеризуется высокой применимостью в амбициозных высокотехнологичных компаниях, однако с менее громоздкими организационными структурами в сравнении с традиционными формами бизнеса [15; 16]. Система OKR позволяет быстро реагировать на изменения и концентрироваться на ключевых приоритетах [17], однако нередко критикуется за отсутствие четкой связи между краткосрочными целями и долгосрочной стратегией компании [18]. Иными словами, наблюдается некий противоположный эффект в сравнении с недостатками ССП: достижение ключевых стратегических целей селективно за счет OKR обеспечивается в значительно меньшей мере, но если такие цели будут достигнуты, то, как правило, именно при более оптимальном (в том числе в сравнении с бенчмарками в области применения ССП) расходовании ключевых ресурсов.

Исследования в области интеграции данных двух подходов в корпоративном стратегировании все еще находятся на начальной стадии. Отдельные авторы отмечают их взаимодополняемость: ССП обеспечивает стратегическую глубину и структурированность, а OKR – оперативную гибкость и вовлеченность сотрудников [19]. В частности, зарубежные исследования показывают, что интеграция этих инструментов способствует повышению адаптивности компаний в условиях высокой неопределенности [20; 21]. Соответствующий исследовательский вопрос в российских условиях остается неизученным, а результаты практической апробации подхода в стратегировании, основанного на конвергенции ССП и OKR, до широкой общественности не доведены и, по крайней мере, не описаны в качественных источниках в системном виде.

Опираясь на материалы вышеупомянутых зарубежных исследований, можно констатировать, что интеграция ССП и OKR призвана создать систему стратегирования, которая сочетает долгосрочную направленность с оперативной гибкостью. С одной стороны, применение стратегической системы показателей позволит задать четкую структуру стратегических целей, обеспечивая их соответствие миссии и видению компании. С другой стороны, реализация OKR обеспечивает возможность декомпозиции указанных целей на более конкретные задачи с четкими метриками, которые могут пересматриваться в зависимости от изменений внешней среды. Совместное применение контуров ССП и OKR будет соответствовать специфике организации бизнеса и ключевых бизнес-процессов высокотехнологичных компаний; помимо гибкости и адаптивности в структуре и процессах, также учитывается решение масштабных задач с привлечением сравнительно небольшого по численности штата и без использования разветвленной, тем более бюрократической, организационной структуры.

Интегрированные схемы располагают рядом преимуществ, которые позволят вывести корпоративное стратегирование на качественно новый, более высокий уровень:

— обеспечение стратегической координации корпоративного управления, преимущественно за счет эффектов, образуемых взаимодополняемостью подходов и ассоциируемых с ними инструментов: в то время как ССП задает общие ориентиры стратегического управления высокотехнологичными компаниями (корпорациями), OKR помогает распределить ответственность за их достижение между подразделениями и ключевым персоналом;

— формирование гибкости и адаптивности корпоративного стратегирования. За счет цикличности применения инструментов OKR (обычно квартальной) компании получают возможность оперативно корректировать свои действия без утраты их стратегической направленности, что, безусловно, добавляет гибкости и адаптивности стратегическому управлению, включая черты, не присущие традиционным подходам к организации менеджмента в данной сфере;

— усиление вовлеченности ключевого персонала, прежде всего за счет специфических характеристик OKR, поскольку данная система делает цели стратегического управления более понятными для всех уровней организации, что способствует их результативному достижению;

— рост прозрачности стратегического менеджмента за счет возможности качественным образом увязать ключевые метрики эффективности с повседневной деятельностью сотрудников, с обеспечением их понимания условий и получения справедливого вознаграждения, и сопутствующим вовлечением в перемены в системе корпоративного стратегирования.

С учетом материалов проведенного опроса лиц, ответственных за стратегический менеджмент в высокотехнологичных компаниях России, представляется возможным выделить следующие ключевые потребности высокотехнологичных компаний России в сфере построения и инструментального стратегирования (см. Рисунок 1):

— обеспечение гибкости стратегического планирования, включая необходимость быстро адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям и стремительному развитию инновационной экономики;

— интеграция разноуровневых целей стратегирования, включая потребность в увязке корпоративных целей с задачами отдельных подразделений и сотрудников;

— применение прозрачных и измеримых метрик для оценки прогресса в корпоративном стратегировании;

— комплексное содействие технологическому лидерству, включая учет в методах и инструментах стратегирования в высокотехнологичных компаниях факторов инновационности и технологических изменений;

— обеспечение устойчивости системы стратегического управления к внешним рискам, прежде всего на основе применения инструментов, лучшим образом подходящих для управления неопределенностью.



Рисунок 1 – Результаты экспертной оценки значимости (выраженности) потребностей высокотехнологичных компаний России в сфере построения и инструментального стратегирования, баллов
Источник: Рассчитано автором по результатам экспертного опроса

С учетом материалов проведенного исследования можно констатировать, что конвергенция ССП и OKR в корпоративном стратегировании в высокотехнологичных компаниях призвана лучшим образом соответствовать предъявляемым требованиям, в том числе в силу следующих обстоятельств:

— необходимая гибкость будет обеспечиваться за счет цикличности OKR, позволяющей оперативно пересматривать приоритеты в стратегическом управлении;

— интеграция целей стратегического управления будет достигаться посредством декомпозиции стратегических ориентиров (в данном контексте ключевую применимость будет иметь ССП) на тактические и операционные задачи (за счет инструментария OKR);

— прозрачность стратегического управления усилится благодаря четкой структуре показателей эффективности в предметной области;

— обеспечение поддержки технологического лидерства будет поддерживаться через акцент в системах корпоративного стратегирования и его инструментального обеспечения на инновациях в рамках перспективы «обучение и развитие» (ССП) и включение соответствующих целей в OKR;

— наконец, устойчивость к ключевым и наиболее значимым рискам будет обеспечиваться за счет оперативного реагирования инструментов и средств стратегирования на изменения внешней среды.

Для внедрения стратегирования на основе интеграции контуров ССП и OKR «с нуля» в высокотехнологичных компаниях к практическому применению может быть предложена авторская разработка, основанная на синтезе передового зарубежного и отечественного опыта, в графическом виде представленная на Рисунке 2.

Данная схема имеет ряд отличий от существующих подходов, в том числе в части основания на конвергенции двух перспективных и результативных методов стратегирования на основе активизации их лучших характеристик при нивелировании недостатков; обеспечение интеграции долгосрочного и краткосрочного планирования; высокую чувствительность к переменам в средовых условиях; фокус на инновационное развитие (с селективной применимостью именно в высокотехнологичном бизнесе, а также во всех сферах и начинаниях, ориентированных на достижение собственного успеха за счет инновационного прорыва); пригодность к инструментализмами (при этом важной задачей остается разработка тиражируемых и масштабируемых решений, включая специализированного импортозамещенного программного обеспечения); возможности результативной постановки комплексного мониторинга стратегического управления и др.

Функционирование интегрированной системы стратегирования можно представить следующим образом:

— в стратегической фазе формулируются долгосрочные цели компании с использованием ССП (как, в частности, достижение определенного уровня технологической независимости);

— в операционной фазе каждая цель декомпозируется на конкретные OKR для отдельных подразделений и / или сотрудников;

— в рамках цикла реализации, в определенный установленный период, например, ежеквартально, проводится пересмотр OKR в зависимости от достигнутых результатов и изменений внешней среды;

— в процессах мониторинга и сведения обратной связи осуществляется анализ результатов выполнения OKR в контексте генеральной стратегии (опосредованной ССП), что позволяет выявлять отклонения и корректировать действия по улучшению общего и стратегического управления высокотехнологичной компанией;

— в фазе корректировки стратегии при наличии объективной на то необходимости пересматриваются долгосрочные цели на основе анализа данных о состоянии стратегирования, по поводу достижения ключевых целей и задач стратегического управления.

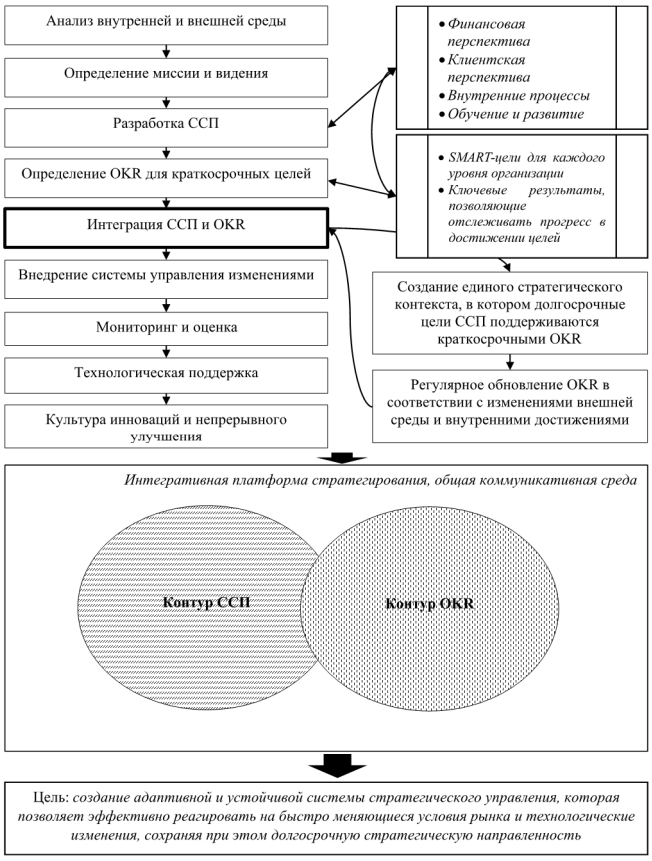


Рисунок 2 – Организационная схема внедрения стратегирования «с нуля» в высокотехнологичных компаниях России на основе интеграции контуров ССП и OKR
Источник: Разработано автором

Важным элементом практического применения представленной организационной схемы внедрения стратегирования «с нуля» в высокотехнологичных компаниях России на основе интеграции контуров ССП и OKR выступает обзор аналитических метрик, при этом важно обеспечить соответствие метрик не только ключевым целям и задачам стратегического управления с учетом фактических обстоятельств, но также и сочетаемость с принципами и ССП, и OKR.

Вариант практико-ориентированного алгоритма выбора метрик для обеспечения постановки корпоративного стратегирования «с нуля» в высокотехнологичных компаниях России на основе интеграции контуров ССП и OKR представлен на Рисунке 3. Данный алгоритм основан на системе стратегических приоритетов (стратегический фокус), а его практическая реализация преследует цель обеспечить соответствие метрик долгосрочным целям компании.

Разработка комплекса соответствующих алгоритмов выбора метрик стратегирования также может быть ориентирована на достижение других ключевых целей и задач, включая нижеследующие:

— обеспечение гибкости и адаптивности высокотехнологичной компании: ее бизнес-процессов и управления к изменениям внешней среды;

— фокусирование стратегического управления на инновациях как ключевом факторе конкурентоспособности высокотехнологичных компаний и др.

При этом каждый из представленных алгоритмов будет разрабатываться для разных утилитарных целей: стратегического планирования, оперативного управления и стимулирования инноваций.

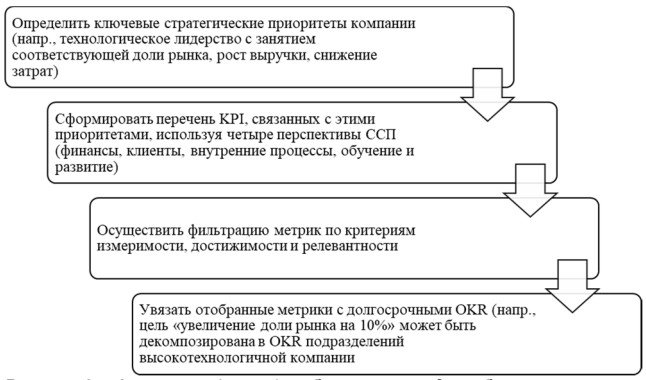


Рисунок 3 – Алгоритм (схема) выбора метрик для обеспечения постановки корпоративного стратегирования в высокотехнологичных компаниях России на основе интеграции контуров ССП и OKR с опорой на систему стратегических приоритетов
Источник: Разработано автором

Наконец, в Таблице 1 представлены отдельные ключевые и системнозначимые практико-ориентированные решения для формирования модели стратегирования, а также их основные характеристики.

Таблица 1
Практико-ориентированные решения для формирования модели стратегирования в российских высокотехнологичных компаниях на основе интеграции контуров ССП и OKR

Решение	Характеристика
Интеграция ССП и OKR через единый цифровой дашборд	Создание платформы для управления стратегическими и операционными целями компании с визуализацией их взаимосвязей. Подобный дашборд, помимо прочего, должен отображать прогресс по OKR, связанных с конкретными целями ССП
Периодическая перекалибровка целей	Обеспечение регулярного процесса пересмотра OKR на основе анализа достижений по ССП за предыдущий период, позволяющего формировать и в дальнейшем сохранять баланс между долгосрочной направленностью и гибкостью корпоративного стратегирования
Методология «двух контуров»	Распределение целей и собственно стратегического управления на два уровня: статический контур (ССП) для долгосрочных целей и динамический контур (OKR) для краткосрочных задач, дающее возможность синхронизировать стратегическое управление с операционной деятельностью, результаты которой неотъемлемым образом направлены на обеспечение стратегических целей и задач
Гибридная система мотивации сотрудников	Увязка системы вознаграждений с выполнением как долгосрочных целей (ССП), так и более срочных показателей OKR. В частности, бонусы сотрудников будут поставлены в зависимость от выполнения квартальных OKR и достижения годовых стратегических целей
Обучение сотрудников высокотехнологичных компаний методологии интеграции ССП и OKR	Проведение тренингов и воркшопов для менеджеров и сотрудников по операционной деятельности и иному взаимодействию с новой системой стратегирования, включая постановку целей, выбор метрик и анализ результатов. При сотрудничестве с вузами – включение соответствующих аспектов в образовательные программы, реализуемые базовыми кафедрами

Источник: Разработано автором.

В целом, с учетом материалов проведенного исследования, следует отметить, что интеграция ССП и OKR в корпоративном стратегировании призвана дать возможность отечественным высокотехнологичным компаниям выстраивать адаптивные и устойчивые системы стратегирования, активируя конкурентные преимущества организационных систем и ресурсно-факторного обеспечения эпохи цифровой экономики.

Заключение

Проведенное исследование позволяет констатировать, что интеграция контуров ССП и OKR представляет собой перспективный подход к построению адаптивных систем стратегического управления в высокотехнологичных компаниях в современной России. Предлагаемый подход позволяет сочетать долгосрочную направленность стратегирования с оперативной гибкостью, что особенно важно в условиях неопределенности и быстрого технологического прогресса и в полной мере соответствует ключевым требованиям гибкости и адаптивности управления как факторов корпоративной конкурентоспособности в эру цифровизации. Выстраивание подобных систем «с нуля» дает возможность учесть национальные особенности бизнеса и сосредоточиться на обеспечении технологического суверенитета Российской Федерации в крайне сложных и противоречивых геополитических реалиях. Разрабатываемые алгоритмы отбора метрик обеспечивают баланс между долгосрочной устойчивостью, гибкостью и инновационностью в стратегическом управлении высокотехнологичными компаниями, в то время как представленные практико-ориентированные решения для формирования модели стратегирования на основе интеграции контуров ССП и OKR формируют основу для эффективного управления стратегическими целями в условиях высокой неопределенности функционирования отечественного высокотехнологичного бизнеса и его активного вовлечения в решение задач обеспечения национального технологического суверенитета. Кроме того, применение представленных подходов призвано поспособствовать укреплению конкурентоспособности российских высокотехнологичных компаний на внешних рынках, прежде всего, дружественных стран.

Литература

1. Данейкин Ю. В. Достижение технологического суверенитета высокотехнологичных отраслей экономики РФ: состояние и перспективы //Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2022. – №. 4. – С. 74-92. DOI: 10.28995/2073-6304-2022-4-74-92

2. Караваева И. В., Лев М. Ю. Экономическая безопасность: технологический суверенитет в системе экономической безопасности в современной России //Экономическая безопасность. – 2023. – Т. 6. – №. 3. – С. 905-924. DOI: 10.18334/ecsec.6.3.118475

3. Каталевский Д. Ю. Особенности стратегического управления высокотехнологичными компаниями на рынках с возрастающей отдачей //Государственное управление. Электронный вестник. – 2022. – №. 94. – С. 84-107. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-94-84-107

4. Малашкина О. Ф. Методы и механизмы стратегического управления развитием высокотехнологичных компаний в условиях глобальной цифровизации //Beneficium. – 2021. – №. 1 (38). – С. 28-33. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.1(38).28-33

5. Criado J. M. et al. Exploring the Effectiveness of OKRs in Enhancing Company Objectives: A Comparative Study //IEEE Engineering Management Review. – 2024. – P. 1-8. DOI: 10.1109/EMR.2024.3426327

6. Helmold M. Strategic Management Objectives, KPI, and OKR //Strategic Performance Management: Achieving Long-term Competitive Advantage through Performance Excellence. – Cham : Springer International Publishing, 2022. – P. 83-92. DOI: 10.1007/978-3-030-98725-1_5

7. Sepasi S. Strategic Alignment Framework (SAF): A Data-Driven Approach to Aligning Mission, Vision, and Financial Metrics with OKRs and CSFs //Open Journal of Business and Management. – 2023. – Vol. 12. – No. 1. – P. 366-387. DOI: 10.4236/ojbm.2024.121024

8. Kaplan R. S., Norton D. P. Balanced Scorecard Success: The Kaplan-Norton Collection. – Harvard Business Review Press, 2015. – 556 p.

9. Kumar J., Prince N., Baker H. K. Balanced scorecard: A systematic literature review and future research issues //FIIB Business Review. – 2022. – Vol. 11. – No. 2. – P. 147-161. DOI: 10.1177/23197145211049625

10. Яковлев В. Ю. Преимущества и недостатки применения сбалансированной системы показателей в условиях российского бизнеса //Российское предпринимательство. – 2008. – №. 2–1. – С. 78–82.

11. Kumar S. et al. Balanced scorecard: trends, developments, and future directions //Review of Managerial Science. – 2024. – Vol. 18. – No. 8. – P. 2397-2439. DOI: 10.1007/s11846-023-00700-6

12. Tawse A., Tabesh P. Thirty years with the balanced scorecard: What we have learned //Business Horizons. – 2023. – Vol. 66. – No. 1. – P. 123-132. DOI: 10.1016/j.bushor.2022.03.005

13. Matalamäki M. J., Joensuu-Salo S. Digitalization and strategic flexibility–a recipe for business growth //Journal of Small Business and Enterprise Development. – 2022. – Vol. 29. – No. 3. – P. 380-401. DOI: 10.1108/JSBED-10-2020-0384

14. Sony M., Antony J., Mc Dermott O. How do the technological capability and strategic flexibility of an organization impact its successful implementation

of Industry 4.0? A qualitative viewpoint //Benchmarking: An International Journal. – 2023. – Vol. 30. – No. 3. – P. 924-949. DOI: 10.1108/BIJ-09-2021-0541

15. Celen S. OKR. Master the Performance Framework that Google Perfected.: Create & Achieve Your Top Startup and Personal Goals Using the Leading Innovation Management System. – Saygin Celen, 2021. – 66p.

16. Dank N. Agile L&D: A Toolkit to Improve Organizational Learning and Drive Performance. – Kogan Page Publishers, 2024. – 248 p.

17. Vellore V. OKRs for all: Making objectives and key results work for your entire organization. – John Wiley & Sons, 2022. – 304 p.

18. Den Haak B. Moving the Needle With Lean OKRs: Setting Objectives and Key Results to Reach Your Most Ambitious Goal. – Business Expert Press, 2021.

19. Магажнов А. BSC и OKR — можно ли объединить лучшие практики?. [Электронный ресурс]. URL: https://scrumtrek.ru/blog/business-agility/11953/bsc-i-okr-mozhno-li-obedinit-luchshie-praktiki/ (дата обращения 11.02.2025).

20. Global Strategic Management Tools Outlook. – Amstelveen: KPMG, 2023. – 98 p.

21. Muniz A. et al. OKR Journey in Practice: Joining practices and experiences to enhance results. – Brasport, 2022. – 220 p.

Practice-oriented aspects of building strategizing in high-tech companies based on the integration of BSC and OKR

Kotov S.V.

St. Petersburg Humanitarian University of Trade Unions

The article proposes the development of practice-oriented solutions for building strategizing in high-tech companies in Russia from scratch based on the integration of BSC and OKR contours. The research methodology includes methods of literature review, conceptual and comparative analysis, expert survey, modeling, and management foresight. The state of the art of research on the potential for combining BSC and OKR contours is described, and the possibilities of integrating BSC and OKR contours for building corporate strategizing systems are characterized. Based on the materials of the expert survey, the practical needs of high-tech companies in Russia in the field of building and instrumental strategizing are identified. The scheme for implementing strategizing from scratch in high-tech companies in Russia based on the integration of BSC and OKR contours, and the algorithm for selecting metrics for setting up hybrid (mixed) strategizing are substantiated. The article proposes practice-oriented solutions for developing a strategizing model in Russian high-tech companies based on the integration of BSC and OKR contours, including the integration of BSC and OKR through a single digital dashboard; periodic decalibration of goals; implementation of dual-loop strategizing, application of a hybrid employee motivation system, as well as training of employees of high-tech companies in the methodology of integrating BSC and OKR. It is concluded that the presented ideas form the basis for effective management of strategic goals in the context of high uncertainty in the functioning of domestic high-tech business and its active involvement in solving the problems of ensuring national technological sovereignty, and the application of the presented approaches is intended to contribute to strengthening the competitiveness of Russian high-tech companies in foreign markets.

Keywords: corporate strategizing, high-tech companies, balanced scorecard, strategic management by goals and key results, integration of strategizing tools, instrumentalization of strategizing, national technological sovereignty.

References

1. Daneykin Yu. V. Achieving technological sovereignty of high-tech sectors of the Russian economy: status and prospects // Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series "Economics. Management. Law". - 2022. - No. 4. - P. 74-92. DOI: 10.28995/2073-6304-2022-4-74-92
2. Karavaeva I. V., Lev M. Yu. Economic security: technological sovereignty in the system of economic security in modern Russia // Economic security. - 2023. - Vol. 6. - No. 3. - P. 905-924. DOI: 10.18334/ecsec.6.3.118475
3. Katalevsky D. Yu. Features of strategic management of high-tech companies in markets with increasing returns // Public administration. Electronic Bulletin. - 2022. - No. 94. - P. 84-107. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-94-84-107
4. Malashkina O. F. Methods and mechanisms of strategic management of the development of high-tech companies in the context of global digitalization // Beneficium. - 2021. - No. 1 (38). - P. 28-33. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.1(38).28-33
5. Criado J. M. et al. Exploring the Effectiveness of OKRs in Enhancing Company Objectives: A Comparative Study //IEEE Engineering Management Review. – 2024. – P. 1-8. DOI: 10.1109/EMR.2024.3426327
6. Helmold M. Strategic Management Objectives, KPI, and OKR //Strategic Performance Management: Achieving Long-term Competitive Advantage through Performance Excellence. – Cham: Springer International Publishing, 2022. – P. 83-92. DOI: 10.1007/978-3-030-98725-1_5
7. Sepasi S. Strategic Alignment Framework (SAF): A Data-Driven Approach to Aligning Mission, Vision, and Financial Metrics with OKRs and CSFs //Open Journal of Business and Management. – 2023. – Vol. 12. – No. 1. – P. 366-387. DOI: 10.4236/ojbm.2024.121024
8. Kaplan R. S., Norton D. P. Balanced Scorecard Success: The Kaplan-Norton Collection. – Harvard Business Review Press, 2015. – 556 p.
9. Kumar J., Prince N., Baker H. K. Balanced scorecard: A systematic literature review and future research issues //FIIB Business Review. – 2022. – Vol. 11. – No. 2. – P. 147-161. DOI: 10.1177/23197145211049625
10. Yakovlev V. Yu. Advantages and disadvantages of using a balanced scorecard in Russian business // Russian entrepreneurship. – 2008. – No. 2–1. – P. 78–82.
11. Kumar S. et al. Balanced scorecard: trends, developments, and future directions //Review of Managerial Science. – 2024. – Vol. 18. – No. 8. – P. 2397-2439. DOI: 10.1007/s11846-023-00700-6
12. Tawse A., Tabesh P. Thirty years with the balanced scorecard: What we have learned //Business Horizons. – 2023. – Vol. 66. – No. 1. – P. 123-132. DOI: 10.1016/j.bushor.2022.03.005
13. Matalamäki M. J., Joensuu-Salo S. Digitalization and strategic flexibility–a recipe for business growth // Journal of Small Business and Enterprise Development. – 2022. – Vol. 29. – No. 3. – P. 380-401. DOI: 10.1108/JSBED-10-2020-0384
14. Sony M., Antony J., Mc Dermott O. How do the technological capability and strategic flexibility of an organization impact its successful implementation of Industry 4.0? A qualitative viewpoint //Benchmarking: An International Journal. – 2023. – Vol. 30. – No. 3. – P. 924-949. DOI: 10.1108/BIJ-09-2021-0541
15. Celen S. OKR. Master the Performance Framework that Google Perfected.: Create & Achieve Your Top Startup and Personal Goals Using the Leading Innovation Management System. – Saygin Celen, 2021. – 66p.
16. Dank N. Agile L&D: A Toolkit to Improve Organizational Learning and Drive Performance. – Kogan Page Publishers, 2024. – 248 p.
17. Vellore V. OKRs for all: Making objectives and key results work for your entire organization. – John Wiley & Sons, 2022. – 304 p.
18. Den Haak B. Moving the Needle With Lean OKRs: Setting Objectives and Key Results to Reach Your Most Ambitious Goal. – Business Expert Press, 2021.
19. Magazhnov A. BSC and OKR - is it possible to combine the best practices? [Electronic resource]. URL: https://scrumtrek.ru/blog/business-agility/11953/bsc-i-okr-mozhno-li-obedinit-luchshie-praktiki/ (date of access 02/11/2025).
20. Global Strategic Management Tools Outlook. – Amstelveen: KPMG, 2023. – 98 p.
21. Muniz A. et al. OKR Journey in Practice: Joining practices and experiences to enhance results. – Brasport, 2022. – 220 p.

О человекоразмерности интеллектуального технологического перехода

Кошкин Андрей Николаевич
доцент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ankoskin@fa.ru

Статья является продолжением публикаций об особенностях формирования стратегии цифрового предприятия в рамках конструкцией системной экономической теории. В рамках настоящей публикации рассматриваются факторы человекоразмерности интеллектуального технологического перехода современного предприятия, под которой понимается с одной с одной стороны системная соразмерность технологической инфраструктуры предприятия, в том числе с учетом насыщения ее информационными и технологическими инновациями, включая Искусственный интеллект, а с другой стороны факторы «системного масштабирования» самого Социального индивида под влиянием усложнения среды, в том числе перехода в новый «гибридный» человеко-машинный формат социального и экономического действия. Предлагаются подходы к определению понятия «нового суверенитета» личности в условиях разрастания пространства «абстрактных» технологических систем.

Ключевые слова: искусственный интеллект, системный интеллект предприятия, интеллектуальный технологический переход, «системный суверенитет» социального индивида.

Проблема человекоразмерности интеллектуального технологического перехода интересна не только с точки зрения прогнозирования прямых социальных выгод от внедрения Искусственного интеллекта (ИИ), технологий ИИ, в экономику, появления новых продуктов и услуг для потребления различными социальными индивидами и группами, но и с точки зрения проблемы *«вместимости»* Человека (социального индивида) в новую «интеллектуальную технологическую инфраструктуру» экономики.

Обобщенно, в том числе с учетом определения понятия *человекоразмерности* отечественных философов М.К. Петрова, который определял «человекоразмерность», как «сумму ограничений, которую человек как существо естественное…накладывает на социальные структуры коллективной жизни и деятельности» [1] и М.К. Мамардашвили, который понимал человекоразмерность как «разрешающую возможность человеческого материала» «владеть своим естественным и искусственным (культурным) достоянием» [2], можно сформулировать *тезис человекоразмерности интеллектуального технологического перехода,* как задачу определения *сбалансированной конструкции человеко-машинного симбиоза* и *сосуществования (отношений)* естественного интеллекта и искусственного интеллекта, в том числе сосуществования их носителей – человека и машины.

Очевидно, что Искусственный интеллект, однажды войдя в человеческим мир (как новое явление Техники), уже не уйдет из него, и это порождает и всегда будет порождать опасения (страхи) тотального замещения человека из экономики (или вообще их мира). С другой стороны, Искусственный интеллект, как любое из «явления Техники», созданное человеком, может им же (по *волению* человека) помещено в соответствующую роль.

Если мы обратимся к модели предприятия в размерностях системной парадигмы [3-5], то *достижение и поддержание состояния системности* (системной устойчивости и сбалансированности отношений и взаимодействий) –это весьма сложная в информационная задача, требующая действительно выхода на иной уровень и информационного осмысления процессов и состояний, а также иной уровень системных реакций предприятия. Новая системность не может быть достигнута предприятием также в условиях интенции к самоорганизации, которую предоставляет модель экосистемной организации. Всегда остается место для некоторого «организующего начала».

Предприятие – это *искусственно созданный объект*, *производящий экономические и иные ценности*, и потому поддержание его системности - задача, которая не решается «сама по себе» (в том числе по стихийным законам рынка) и *законам самоорганизации (искусственная организация требует постоянного искусственного организационного импульса).*

Задача включает в себя введение элементов целенаправленного «искусственного воздействия», который обеспечивается «совокупным» интеллектом предприятия. Человеку в нем отводится роль и постановщика задач для информационных систем и Искусственному интеллекту задач (prompts), и обучения его «работать» «точно по месту», и принимать конечные решения, оценивать прямые эффекты (результаты) для себя.

Прогнозируемая конструкция системы «человек-машина» мыслится как *гибридная конструкция – аналогово-цифровая технология.* Причем буквально, поскольку мы понимаем и знаем, что компьютер –это сугубо цифровая (дискретная) вычислительная логика, а мозг – это *аналоговый* «вычислитель». В этом смысле сколь угодно большой рост вычислительной производительности и овладения ИИ всем набором алгоритмов мыслительной деятельности человека не в состоянии преодолевать «разрыва» с аналоговой природой мышления, свойства которой формируются исключительно в ходе становления личностного опыта человека, как существа социального и биологического одновременно. «Телесность опыта» «обучения разуму» остается и останется недоступной для искусственной «интеллектуальной машины», а потому человеку – человеческое, машине – машинное.

Общая модель интерпретации к проектированию фактора *человекоразмерности* предприятия для движения к парадигме «системного интеллекта» предложена на Рис.1.

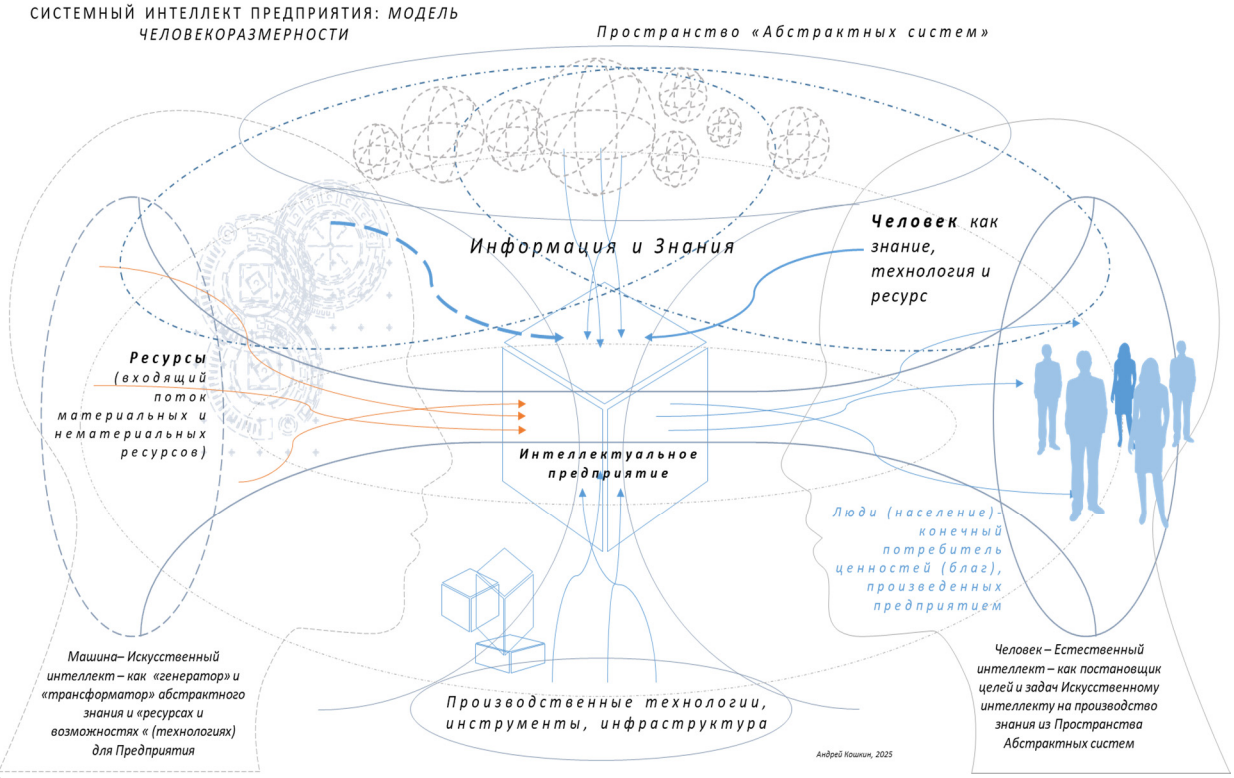


Рис. 1

Человеку остаются *лидерские позиции* в постановке задач ИИ и принятии решений по направлению тех или иных высокоуровневых системообразующих сигналов в адрес предприятия. Информационная рутина и переработка «нарастающей сложности» достается машине.

Единственное, что важно дополнить к тезисам человекоразмерности формирующейся сегодня технологической инфраструктуры экономики (общества), так это создание условий для наращивания *персонального системного интеллекта* социального индивида, что с одной стороны обеспечивает информационный комфорт, осмысленную и безопасную реализации собственной жизненной стратегии существования в этом мире как отдельной сущности (в мире «высокой современности» (новой реальности) и «абстрактных систем» [6]), а с другой стороны позволяет ему понимать все «сложность» «больших машин» (систем) с Искусственным интеллектом и не делать «ошибок» при постановке им задач, что может приводить к весьма серьезным последствиям.

В рамках стратегии интеллектуального технологического перехода экономики и общества необходимо ставить задачи об «информационном усилении» человека на персональном уровне, выведения социального индивида в равновесный информационный статус по отношению к «большим» информационным системам.

Социальный индивид в границах интеллектуального предприятия в процессе движения к парадигме «системного интеллекта» (интегрального системного интеллекта) получает возможность для реализации *проактивной модели* информационной организации и управления персональной траекторией деятельности и развития.

Социальный индивид формирует «новый суверенитет», который мыслится как симбиоз движения к сохранению (защите) естественной идентичности и некоторого «расширения» за счет взаимодействия с миром «абстрактных систем (в том числе с Искусственным интеллектом и посредством Искусственном интеллекта), выраженных в цифровом информационном виде.

Новый *«системный суверенитет»* Человека образуется в таких смысловых размерностях, как «цифровая идентичность», «гибридная идентичность» (в смысле «человеко – машинная», «аналогово-цифровая», человек – «интеллектуальная (разумная) машина (Искусственный Интеллект).

Системный суверенитет для Человека – это формирование в рамках парадигмы интеллектуального предприятия *«персонального системного интеллекта»* (как расширенной структуры и потенциала человеческого мышления, обеспечивающая ему эффективный и *проактивный статус* «новой системности» или иными словами статус равновесной (равнозначимой) Системы в мире «Больших Систем» (Абстрактных Систем) и способность «овладевать» потоком «входящей Сложности» мира Систем.

Персональный Системный интеллект (и технологии персонального системного интеллекта) позволяют Человеку постоянно вычислять степень «человекоразмерности» окружающего мира (прежде всего техногенной среды) и придавать этому миру «человеческую размерность» - простраивать и просматривать те, измерения, в которые человек интегрируется с максимальным «онтологическим комфортом».

Таким образом, конечная ***формула системного интеллектуального предприятия*** возможно выглядит следующим образом:

(Человек + персональный ИИ) + Информационные системы с ИИ = Системный интеллект предприятия +простые «умные механизмы» (умная «механика») = ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СИСТЕМНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Заключение

Представленная в работе обобщенная проблематика проникновения технологий Искусственного интеллекта на предприятие в парадигме «интеллектуального технологического перехода» выходит за рамки технологической (или связанной с ней цифровой стратегии предприятия), а предлагает перейти на уровень *системной интегральной стратегии* движения предприятия в будущему в условиях технологических изменения появления принципиально новых интеллектуальных технологий (технологий Искусственного интеллекта).

Методы и модели, предложенные к поиску эффективной парадигмы движения в будущее, могут обеспечивать «сквозную системность» и на уровне стратегического замысла, и на уровне проектов стратегических изменений на основе технологических инноваций, сохраняя при этом необходимые свойства и состояния системности предприятия, усиливая (развивая и обогащая) при этом конечного самого человека.

Литература

1. Петров М.К. Социально-культурные основания развития современной науки. М.: Наука, 1992.
2. Мамардашвили М.К. Наука и культура // Методологические проблемы историко-научных исследований. М.: Наука, 1982.
3. Клейнер Г.Б. Системная экономика: шаги развития: Монография / Г.Б. Клейнер. Москва : Научная библиотека, 2021. 746 с.
4. Клейнер Г.Б. Системно-интеграционная теория предприятия // Montenegrin Journal of Economics. 2005. Vol. 1. № 2. С.21-40.

5. Клейнер Г.Б. Системная парадигма как теоретическая основа стратегического управления экономикой в современных условиях // Управленческие науки. 2023. Т. 13. № 1. С. 6–19. DOI: 10.26794/2304-022X-2023-13-1-6-19/

6. Гидденс Э. Судьба, риск и безопасность // THESIS. 1994. Вып. 5. С. 107–134.

7. Никонова А.А. Стратегирование новой экономики – «новая системность» планирования, «Экономическая наука современной России». 2020. № 3 (90). С. 90-102. DOI: 10.33293/1609-1442-2020-3(90)-90-102.

8. Кошкин А.Н. Интеллектуальный технологический императив: системный контекст цифровой экономики // Экономика строительства. 2024. №6. С. 10-12.

9. Майминас Е. З. Социально-экономический генотип общества // Постижение. — М.: Прогресс, 1989. С. 93–113.

10. Клейнер Г.Б. Многоуровневая интеллектуальная экономика XXI в.//Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXV Всероссийского симпозиума. Москва, 9–10 апреля 2024 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. – Электрон. текст. дан. (8,0 Мб). – М.: ЦЭМИ РАН, 2024.С. 94-96, DOI: 10.34706/978-5-8211-0822-7-s1-19 EDN: NBVKIM

11. Клейнер Г.Б. Интеллектуальная экономика цифрового века // Экономика и математические методы. 2020. Т. 56. № 1. С. 18–33. DOI: 10.31857/S042473880008562-7.

12. Клейнер Г.Б. Интеллектуальная теория фирмы // Вопросы экономики. 2021. № 1. С. 73—97.

On the human dimension of the intelligent technological transition

Koshkin A.N.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is a continuation of publications on the features of the formation of a digital enterprise strategy within the framework of the construction of systemic economic theory. Within the framework of this publication, the factors of human dimension of the intellectual technological transition of a modern enterprise are considered, which is understood, on the one hand, the systemic proportionality of the technological infrastructure of the enterprise, including taking into account its saturation with information and technological innovations, including Artificial Intelligence, and on the other hand, the factors of the "system scaling" of the Social Individual himself under the influence of the complexity of the environment, including transition to a new "hybrid" human-machine format of social and economic action. Approaches to the definition of the concept of "new sovereignty" of the individual in the context of the expansion of the space of "abstract" technological systems are proposed.

Keywords: artificial intelligence, enterprise system intelligence, intelligent technological transition, "system sovereignty" of the social individual

References

1. Petrov MK Socio-cultural foundations of the development of modern science. Moscow: Nauka, 1992.

2. Mamardashvili MK Science and Culture // Methodological problems of historical and scientific research. Moscow: Nauka, 1982.

3. Kleiner GB Systemic economy: steps of development: Monograph / GB Kleiner. Moscow: Scientific library, 2021. 746 p.

4. Kleiner GB Systemic integration theory of the enterprise // Montenegrin Journal of Economics. 2005. Vol. 1. No. 2. Pp. 21-40.

5. Kleiner GB Systemic paradigm as a theoretical basis for strategic economic management in modern conditions // Management sciences. 2023. Vol. 13. No. 1. Pp. 6-19. DOI: 10.26794/2304-022X-2023-13-1-6-19/

6. Giddens E. Destiny, Risk, and Security // THESIS. 1994. Issue 5. Pp. 107–134.

7. Nikonova A.A. Strategizing the New Economy – “New Systematicity” of Planning, “Economic Science of Modern Russia”. 2020. No. 3 (90). Pp. 90-102. DOI: 10.33293/1609-1442-2020-3(90)-90-102.

8. Koshkin A.N. Intelligent Technological Imperative: Systemic Context of the Digital Economy // Construction Economics. 2024. No. 6. Pp. 10-12.

9. Maiminas E. Z. Socio-economic genotype of society // Comprehension. - M.: Progress, 1989. Pp. 93-113.

10. Kleiner G.B. Multi-level intellectual economy of the XXI century // Strategic planning and development of enterprises: materials of the XXV All-Russian symposium. Moscow, April 9-10, 2024 / edited by Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences G.B. Kleiner. - Electronic. text. data (8.0 MB). - M.: CEMI RAS, 2024.Pp. 94-96, DOI: 10.34706/978-5-8211-0822-7-s1-19 EDN: NBVKIM

11. Kleiner G.B. Intellectual economy of the digital age // Economy and mathematical methods. 2020. Vol. 56. No. 1. P. 18–33. DOI: 10.31857/S042473880008562-7.

12. Kleiner G.B. Intelligent Theory of the Firm // Voprosy Ekonomiki. 2021. No. 1. P. 73–97.

Критерии эффективности управленческих решений

Круговых Татьяна Александровна
аспирант, Высшая школа предпринимательства, nenasheva0008@mail.ru

Актуальность исследования определяется необходимостью оценки эффективности управленческих решений. Целью исследования является выявление и анализ ключевых критериев, определяющих эффективность управленческих решений в современных организациях, с акцентом на их влияние на достижение стратегических целей и повышение конкурентоспособности. В качестве гипотезы исследования выдвигается предположение о том, что успешное управление требует системного подхода к оценке решений на основе таких критериев, как результативность, экономичность, своевременность, гибкость и качество информации. В работе применены методы аналитического и сравнительного анализа, позволяющие детально рассмотреть влияние каждого из данных критериев на организационную эффективность. Результаты исследования подтверждают значимость комплексной оценки управленческих решений и подчеркивают роль аналитических данных и цифрового лидерства в оптимизации процесса принятия решений. Авторы предлагают рекомендации по внедрению гибких аналитических инструментов и предписывающей аналитики для улучшения стратегического управления в условиях цифровой трансформации.
Ключевые слова: эффективность, управленческое решение, аналитика, большие данные, классическая теория, принятие решений.

Введение

Эффективность управленческих решений является одним из ключевых факторов, определяющих успешное функционирование и развитие организации. В условиях быстро меняющейся внешней среды, усиления конкуренции и усложнения бизнес-процессов, управленческие решения приобретают особое значение. Они напрямую влияют на способность компании адаптироваться к изменениям, достигать стратегических целей и обеспечивать устойчивое развитие. Однако не каждое принятое решение приносит ожидаемые результаты, что подчеркивает важность применения четких критериев для оценки их эффективности. В данной статье рассматриваются основные критерии, которые позволяют объективно оценить управленческие решения и определить степень их влияния на успех организации. Особое внимание уделяется таким аспектам, как результативность, экономичность, своевременность, гибкость и качество информации. Исследование данных критериев позволит разработать более эффективные подходы к принятию решений и повысить общий уровень управленческой деятельности.

Чтобы построить эффективную аналитическую организацию, необходимо расширить доступ к структурированным, неструктурированным, частным и непатентованным данным на нескольких уровнях. Обработка данных осуществляется с использованием различных бизнес-правил и положений, и данные становятся доступными для аналитики после применения этих правил. Аналитика больших данных должна быть динамичной и адаптируемой, чтобы обеспечить наилучшую причинно- следственную связь для лиц, принимающих решения в организации; того же можно добиться с помощью адаптивного механизма, который использует прогнозную и предписывающую аналитику в данный момент времени [10].

В течение многих лет классическая теория принятия решений была доминирующим убеждением относительно того, как эксперты принимают решения. Согласно этой теории, люди обладают исключительной памятью и вычислительными способностями, которые позволяют им принимать сложные решения [1]. Однако недавние исследования показали, что некоторые сотрудники всех уровней квалификации склонны использовать интуитивный и аналитический стиль принятия решений для решения сложных проблем [2]. Работники умственного труда, предпочитающие аналитический стиль принятия решений, с большей вероятностью будут использовать информационные системы и данные организации в большей степени, чем те, кто предпочитает концептуальный стиль принятия решений. С точки зрения организационного принятия решений, аналитическая культура принятия решений характеризуется наличием и пониманием процесса принятия решений и использованием доступной информации для каждого решения, независимо от его характера [3].

А.С. Генкин, Л.А. Маврина утверждают, что в организациях с культурой аналитического принятия решений сотрудникам рекомендуется использовать данные и информацию, в том числе передовые статистические и аналитические методы, в процессах принятия решений [4, с. 14]. Использование предписывающей аналитики становится все более важным в корпоративных средах с интенсивным использованием данных, поскольку она направлена на преобразование ценной информации в практические рекомендации для достижения бизнес-целей. Фундаментальная концепция заключается в том, чтобы выйти за рамки результатов описательного анализа данных и прогнозного моделирования, чтобы ответить на такие вопросы, как то, что следует делать и почему это следует делать. Однако зачастую существует непоследовательное понимание составляющих элементов предписывающей аналитики, что может препятствовать разработке соответствующих информационных систем [7, с. 45]. Это исследование также направлено на то, чтобы определить, готовы ли индийские технологически-ориентированные организации перейти от описательной и прогнозной аналитики к предписывающей аналитике внутри своей организации. В этом исследовании также анализируется положение индийских технологических организаций по сравнению с их мировыми аналогами. Целью исследования является проверка и выявление ключевых факторов, которые мешают индийским технологическим организациям осознать важность принятия решений на основе предписывающей аналитики, основанной на математическом и статистическом моделировании с использованием аналитических инструментов.

Основная часть

Цифровое лидерство, которое означает способность лидеров эффективно ориентироваться и использовать цифровые технологии в процессах принятия решений, оказывает значительное влияние на принятие аналитических решений [8, с. 515]. Цифровое лидерство — это способность вызывать изменения внутри организаций, которая пользуется большим спросом из-за нехватки лидеров в этой области [9]. Достижение бизнес-целей посредством цифровой трансформации требует квалифицированных работников и эффективного руководства для оптимизации технологий, аналитики и цифровизации. Разнообразная рабочая сила имеет решающее значение для внедрения и поддержания цифровой трансформации, а эффективная политика и принятие решений более важны, чем количество потраченных денег. Децентрализованное лидерство, использующее коллективный разум, идеально подходит для цифровой экономики, но традиционные инструменты управления все еще могут быть необходимы. Выявление цифровых лидеров жизненно важно для успешной цифровой трансформации, требующей последовательного участия на всех уровнях и приверженности сотрудников [5, с. 75]. Чтобы идти в ногу с технологическим прогрессом, лидеры должны разрабатывать гибкие бизнес-модели и сформулировать четкое и амбициозное цифровое видение, охватывающее все области деятельности компании и ее заинтересованных сторон.

Согласно исследованию А.С. Генкина, цифровые лидеры подчеркивают важность развития аналитических навыков и способностей среди своих сотрудников, поскольку наличие рабочей силы, обладающей навыками анализа данных, имеет решающее значение для внедрения аналитических методов принятия решений [4, с. 14].

Влияние лидера играет жизненно важную роль в эффективности работы организации. Согласно исследованию С.А. Грязнова, цифровые лидеры осознают важность данных и аналитики при принятии решений и поощряют использование данных и исследований, основанных на фактических данных, для информирования процессов принятия решений для достижения организационной эффективности [9, с. 77].

Организационная эффективность — это широкий термин, который охватывает множество аспектов деятельности организации, включая увеличение производительности, качества, количества, адаптируемости и эффективности. Эффективность – это оптимальное использование организационных ресурсов и измеряется как соотношение результатов и затрат. Концепция организационной эффективности широко изучается в организационной науке более 80 лет и считается центральной темой в практике управления. Он определяется как способность компании последовательно достигать своих стратегических и операционных целей в долгосрочной перспективе. Организационные парадигмы вовлеченности сотрудников в работу связаны с организационной эффективностью. Организации должны быть эффективными, чтобы развивать и поддерживать конкурентное преимущество в современном деловом мире. Организации созданы, чтобы быть наиболее эффективными и действенными социальными единицами. Эффективность управления широко варьируется от компании к компании и от должности к должности, и критерии эффективности должны быть определены тщательно и объективно. С.А. Грязнов определил эффективность управления с точки зрения поведения и оценил ее по критериям, ориентированным на работу, таким как коммуникация, осведомленность о затратах, делегирование работы, трудовые отношения, планирование и составление графиков, обеспечение межведомственного сотрудничества, обучение подчиненных и использование потенциала [9, с. 80].

В большинстве организационных исследований организационная эффективность является зависимой переменной, определяемой как степень соответствия между организационными целями и наблюдаемыми результатами.

В целом, организационная эффективность является важнейшей концепцией в организационной науке и практике управления, охватывающей множество составляющих организационной деятельности. Важность аналитической организационной эффективности (АОЕ) заключается в способности организации последовательно достигать своих целей в долгосрочной перспективе и эффективно адаптироваться к динамически меняющимся обстоятельствам.

Вопросами информационно-аналитического управления деятельности промышленных предприятий занимались В.А. Грошева, М.О. Карпикова, В.А. Сечина и другие ученые [8].

На наш взгляд, информационно-аналитическое обеспечение деятельности промышленных предприятий представляет собой набор процессов, необходимых для учета, анализа и верификации внешних и внутренних данных, связанных с организацией. В процессе верификации информации крайне важно придерживаться принципов аудиторской проверки, включая этические нормы такие как независимость, объективность, профессионализм и дискреционность, а также системные принципы, например, выборочное исследование, значимость, анализ связей и тенденций между элементами. Потребности пользователей информации различаются в зависимости от их роли и интересов, что требует индивидуализированного подхода к обеспечению информацией.



Рисунок 1 - Элементы информационно-аналитического обеспечения деятельности промышленных предприятий. Источник: составлено автором исследования.

Разные мнения по теме экспертов, аналитиков и финансовых экспертов, имеющих экономическое значение». После изучения литературы и планирования культуры авторов эффективность организации определяется финансовой устойчивостью.

Таблица 1

Концептуальные основы финансовой устойчивости

Автор	Содержание финансовой устойчивости	Характеристика
Финансовая устойчивость как финансовая независимость		
В.В. Ковалев и О.Н. Волкова	Долгосрочная устойчивость организационной деятельности. Связь с финансовой структурой организации и зависимость от внешних источников финансирования.	Оптимальное соотношение собственных и заемных средств
Финансовая устойчивость как аналитический показатель		
Л.И. Кравченко	Улучшение структуры и объема ликвидных активов, отсутствие просроченной задолженности, достаточные средства на счете, рост производства и прибыли.	Платежеспособность, оптимальная структура задолженности
А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин А.В. Грачев, М.С. Абрютина	Платежеспособность гарантирована, а независимость от деятельности коллег и рыночных условий гарантирована.	Стабильная, гарантированная платежеспособность
Финансовая устойчивость как комплексная характеристика		
Л.Т. Гиляровская	Базовые мероприятия и другие виды с учетом общественных и общественных мероприятий, в контексте бизнес-рисков и изменений бизнес-среды, для повышения комфорта управления и усиления конкурентных преимуществ.	Комплексная и системная характеристика

Многие российские ученые выделяют четыре типа финансовой устойчивости в зависимости от характера сбережений и наличия их источников: базовый и стандартный, изложенные в табл. 2.

Таблица 2

Анализ типов устойчивости бизнес-организаций, учитываемых при принятии бизнес-решений

Название	Критерий	Характеристика
Абсолютная финансовая устойчивость	СОК > З	Структура капитала позволяет организации выполнять свои обязательства с течением времени.
Нормальная финансовая устойчивость	СОК < З ПК > З	В большинстве случаев группа прибыльна.
Неустойчивое финансовое состояние	СОК < З ПК < З ОИ > З	Системы измерения недостаточно.
Кризисное финансовое состояние	ОИ < З	Полная нестабильность и банкротство.

Хотя нормальная и стабильная среда желательна, возможность сбережений выше у организаций с нестабильным финансовым положением и меньше у организаций, испытывающих финансовые трудности. Показатель – оборотный капитал (WCC). хранилище (Z); Постоянный капитал (ПК); Общий источник формирования резервов (ИС).

Виды финансовой устойчивости, устанавливающие пределы и включающие финансовые и нефинансовые аспекты капитала: умеренный, адекватный, сбалансированный, неравновесный и неравновесный, нулевой, рискованный, минимальное финансовое состояние.

Согласно исследованиям, финансовая устойчивость как мера эффективности управленческих решений должна быть связана с типом производства. Увеличение производства, для полной финансовой стабильности. Общая финансовая стабильность варьируется от глубины к широте. нестабильные, экстремальные и нестабильные финансовые условия; Слишком большое производство, т. е. плохое финансовое положение.

Выводы

Высокие технологии как одна из основных черт новой экономики определяют повышение требований к уровню квалификации рабочих, изменение роли рабочих и внедрение новых методов и стилей управления. Люди, соответствующие этим потребностям в человеческих ресурсах, являются творческими интеллектуалами, которые впитывают новые знания и информацию. При интерпретации значения «организационных человеческих ресурсов» важно понимать силу продуктов работы, которые преобразуются в продукты и услуги (определяемые как компетентность, которую люди приобретают). Кроме того, человеческий потенциал используется с точки зрения эффективных знаний, которые используются в процессе использования, тем самым принося пользу компании и ее сотрудникам.

Исходя из вышеизложенного, основой современной концепции организационного управления является двусторонняя система, сочетающая в себе методы и инструменты управления людьми, такие как обеспечение удовлетворения потребностей и интересов. Работодатель и работник. Важным отличием от идей управления современных организаций является то, что они признают сотрудников лучшим активом организации, а не источником дохода.

Литература

1. Афанасьев К. Государственные управленческие услуги в механизме административного регулирования / К. Афанасьев // Вестник ЛГУВД [Текст]. - 2019. - № 3. - С. 89-96
2. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс. – М.: Финансы и статистика, 2017. – 398 с.
3. Гаспарович Е. Кросс-анализ практики обучения персонала в китайских и российских организациях //Вестник психологии и педагогики АГУ. – 2021. – Т. 3. – №. 2. – С. 21-27
4. Генкин А.С. Блокчейн плюс умные контракты: преимущества применения и возникающие проблемы / А.С. Генкин, Л.А. Маврина // Экономика. Бизнес. Банки 2 (19) апрель-июнь 2019 - С. – 14-22
5. Голоскоков Л.В. Концептуальные и правовые основы стратегического управления // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2019. – № 14-1. – С. 75-80
6. Гордеева И.В. Необходимость внедрения процессного подхода в организации / И.В. Гордеева, В.С. Николаева // Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. – Темрюк, 2019. – № 8. – С. 37-41
7. Грибанов Ю.И. Цифровая трансформация бизнеса / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. 260 с.
8. Грошева В.А. Влияние функций управления на эффективность организации / В.А. Грошева, М.О. Карпикова, В.А. Сечина // Евразийский юридический журнал. – 2021. – № 11 (162). – С. 515-517
9. Грязнов С.А. Организация и координация как функция управления // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 3/1 (85). – С. 77-80
10. Кудрявцева, С. С. Моделирование факторов экономического роста открытых национальных инновационных систем // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. № 5. С. 3-6

Criteria for the effectiveness of management decisions

Krugovykh T.A.

Higher School of Entrepreneurship

The relevance of the study is determined by the need to assess the effectiveness of management decisions. The purpose of the study is to identify and analyze the key criteria that determine the effectiveness of management decisions in modern organizations, with an emphasis on their impact on achieving strategic goals and increasing competitiveness. The hypothesis of the study is that successful management requires a systematic approach to evaluating decisions based on criteria such as effectiveness, cost-effectiveness, timeliness, flexibility and quality of information. The work uses analytical and comparative analysis methods that allow us to consider in detail the impact of each of these criteria on organizational effectiveness. The results of the study confirm the importance of a comprehensive assessment of management decisions and emphasize the role of analytical data and digital leadership in optimizing the decision-making process. The authors offer recommendations for the implementation of flexible analytical tools and prescriptive analytics to improve strategic management in the context of digital transformation.

Keywords: effectiveness, management decision, analytics, big data, classical theory, decision-making.

References

1. Afanasyev K. Public management services in the mechanism of administrative regulation / K. Afanasyev // Bulletin of the Leningrad State University of Internal Affairs [Text]. - 2019. - No. 3. - P. 89-96
2. Vikhansky O.S., Naumov A.I. Management: man, strategy, organization, process. - M .: Finance and Statistics, 2017 .-- 398 p.
3. Gasparovich E. Cross-analysis of personnel training practices in Chinese and Russian organizations // Bulletin of Psychology and Pedagogy of ASU. - 2021. - Vol. 3. - No. 2. - P. 21-27
4. Genkin A.S. Blockchain plus smart contracts: advantages of application and emerging problems / A.S. Genkin, L.A. Mavrina // Economy. Business. Banks 2 (19) April-June 2019 - P. – 14-22
5. Goloskokov L.V. Conceptual and legal foundations of strategic management // Russia: development trends and prospects. - 2019. - No. 14-1. - P. 75-80
6. Gordeeva I.V. The need to implement a process approach in the organization / I.V. Gordeeva, V.S. Nikolaeva // Modern problems and ways to solve them in science, production and education. - Temryuk, 2019. - No. 8. - P. 37-41
7. Gribanov Yu.I. Digital transformation of business / Yu. I. Gribanov, M.N. Rudenko. Moscow: Publishing and trading corporation "Dashkov and K °", 2020. 260 p.
8. Grosheva V.A. The Impact of Management Functions on Organization Efficiency / V.A. Grosheva, M.O. Karpikova, V.A. Sechina // Eurasian Law Journal. - 2021. - No. 11 (162). - P. 515-517
9. Gryaznov S.A. Organization and Coordination as a Management Function // Economy and Business: Theory and Practice. - 2022. - No. 3/1 (85). - P. 77-80
10. Kudryavtseva, S.S. Modeling Factors of Economic Growth of Open National Innovation Systems // Management in Russia and Abroad. 2018. No. 5. P. 3-6

Достоинства и недостатки гибкой системы корпоративного контроля

Кузнецов Сергей Александрович
аспирант кафедры управление проектом, Государственный университет управления, s.kuznetsov00@yandex.ru

Малышкин Николай Геннадьевич
к.э.н., доцент кафедры управление проектом, Государственный университет управления

В современных условиях корпоративные отношения играют ключевую роль в правовой и экономической сфере России. Их изучение представляет особый интерес, поскольку за последние два десятилетия рыночные механизмы стали основой для развития корпораций. Одной из важнейших задач является обеспечение высокого уровня корпоративного управления, соответствующего международным стандартам. Эффективное корпоративное управление способствует привлечению инвестиций и укреплению экономики. Успех в этой сфере зависит от качества корпоративного контроля, способности государства защищать интересы участников, а также от стремления акционеров к прозрачности. Эти факторы влияют не только на развитие отдельных предприятий, но и на формирование правовой базы и научных исследований в данной области. В данной работе рассматриваются такие аспекты, как корпоративное управление и корпоративный контроль, с акцентом на их практическое проявление. Особое внимание уделяется институту независимых директоров и перекрестному владению акциями. Эти вопросы остаются актуальными, поскольку они либо широко распространены в деятельности компаний, либо, как в случае с независимыми директорами, требуют более активного внедрения.

Ключевые слова: рынок, корпоративное управление, гибкие системы управления, корпоративная устойчивость, корпоративный контроль, экономика, прозрачность управления, корпоративное право, эффективность управления, защита прав акционеров, корпоративная этика.

Введение. В условиях высокой рыночной динамики перед корпорациями стоит сложная задача - выстраивать эффективные системы управления, сочетающие в себе необходимую гибкость и надежные механизмы контроля. Современный бизнес-ландшафт требует от компаний способности быстро адаптироваться к изменениям, что неизбежно приводит к трансформации традиционных подходов к корпоративному управлению. При этом чрезмерная гибкость контрольных механизмов может создавать риски снижения прозрачности и потенциальных злоупотреблений, что делает актуальным поиск оптимального баланса между адаптивностью и подотчетностью.

Центральной проблемой современного корпоративного управления становится разработка таких моделей контроля, которые позволяли бы оперативно реагировать на рыночные изменения. Особую сложность представляет поддержание равновесия между необходимостью делегирования полномочий и сохранением эффективного надзора за деятельностью менеджмента. Отсутствие четких границ ответственности в гибких системах управления может привести к снижению качества корпоративного контроля и возникновению конфликтов интересов. В научной литературе существует определенная терминологическая дифференциация между понятиями корпоративного управления и корпоративного контроля. Корпоративное управление представляет собой комплексную систему взаимодействия между различными участниками корпоративных отношений - акционерами, менеджментом и другими заинтересованными сторонами. Эта система направлена на обеспечение устойчивого развития компании через баланс интересов всех участников и создание прозрачных механизмов принятия решений. В свою очередь, корпоративный контроль выступает как важнейший элемент этой системы, обеспечивающий реализацию управленческих решений и надзор за деятельностью исполнительных органов.

Эволюция подходов к корпоративному управлению отражает изменение парадигмы современного бизнеса - от жестких иерархических структур к более адаптивным и гибким моделям. Однако эта трансформация требует переосмысления традиционных механизмов контроля и разработки новых подходов, способных обеспечить как эффективность управления, так и защиту прав акционеров. Особое значение приобретают вопросы предотвращения корпоративных конфликтов и повышения прозрачности корпоративных процедур, что становится ключевым фактором устойчивого развития компаний в условиях нестабильной рыночной среды. При этом важно разграничивать «управление» и «право на управление». Хотя акционеры обладают правом участвовать в управлении, реальные управленческие функции осуществляют специальные органы – общее собрание акционеров, совет директоров и др. Как отмечали еще в XIX веке, управление принадлежит коллективному волеизъявлению участников, а не отдельным лицам. Таким образом, корпоративное управление можно рассматривать в широком смысле (как деятельность всех лиц, связанных с управлением компанией) и в узком (как функционирование именно органов юридического лица).

Современная экономическая наука признает существование различных моделей экономического развития, сформировавшихся в разных регионах мира под влиянием исторических, культурных и институциональных факторов. Эти национальные модели экономики, в свою очередь, порождают соответствующие им системы корпоративного управления, отражающие специфику деловой среды каждой страны.

Разнообразие подходов к организации корпоративного управления обусловлено тем, что они являются производными от базовых экономических моделей, сложившихся в конкретных государствах. Каждая система управления формируется как ответ на вызовы национальной экономики и впитывает в себя характерные особенности деловой культуры региона. Именно поэтому невозможно создать универсальную модель корпоративного управления - она всегда будет нести на себе отпечаток экономической системы, в рамках которой развивалась. При этом следует отметить, что модели корпоративного управления не являются статичными образованиями. Они постоянно эволюционируют под влиянием глобализационных процессов, постепенно перенимая друг у друга наиболее эффективные элементы, но при этом сохраняя свою национальную специфику. Такая динамика развития приводит к появлению новых, гибридных форм корпоративного управления, сочетающих в себе черты разных систем.

Принято выделять англо-американскую, континентальную (инсайдерскую), семейную, государственную и смешанную модели экономического развития (см таблицу 1). Единой модели корпоративного управления не существует, поскольку они находятся в постоянной зависимости от моделей рыночной экономики, существующей в той или иной стране. Мировая практика демонстрирует разнообразие подходов к организации экономических систем, сформировавшихся в различных национальных контекстах. Эти различия обусловлены историческими особенностями, культурными традициями и спецификой институционального развития отдельных стран. Как следствие, системы корпоративного управления также существенно варьируются, отражая характерные черты экономических моделей, в рамках которых они функционируют.

Таблица 1

Модели корпоративного контроля

Модели корпоративного контроля			
	Принадлежность	Особенности	Механизмы контроля
Англо-американская (рыночная) модель	Характерна для США, Великобритании, Канады	1. Широкая дисперсия акционерного капитала (много мелких акционеров) 2. Роль фондового рынка в контроле над компаниями 3. Активное участие институциональных инвесторов 4. Независимые директора в советах 5. Ориентация на максимизацию акционерной стоимости	1. Враждебные поглощения 2. Права миноритарных акционеров 3. Судебные иски акционеров (derivative suits)
Континентальная (инсайдерская) модель	Распространена в Германии, Франции, Японии	1. Концентрированная структура собственности (крупные блокирующие пакеты) 2. Банки и стратегические инвесторы как основные контролеры 3. Двухпалатные советы (наблюдательный и правление) 4. Учет интересов стейкхолдеров (работники, кредиторы)	1. Блокирующие пакеты акций 2. Перекрестное владение акциями 3. Банковский надзор через кредитные отношения
Семейная модель	Преобладает в развивающихся рынках (Азия, Латинская Америка)	1. Доминирование семейных кланов в собственности и управлении 2. Сращивание собственности и управления 3. Слабая защита миноритариев 4. Долгосрочная стратегия развития	1. Пирамидальные структуры 2. Доверительное управление акциями 3. Неформальные договоренности
Государственная модель	Характерна для стран с госдоминированием (Китай, РФ, Сингапур)	1. Значительная доля госсобственности 2. Политические цели в управлении 3. Специальные "золотые акции" 4. Слабая рыночная дисциплина	1. Прямое назначение менеджмента 2. Административные методы регулирования 3. Особые права государства
Смешанные модели	Современные гибридные формы (напр. японские кейрецу)	1. Комбинация рыночных и инсайдерских механизмов 2. Сетевые принципы взаимодействия 3. Гибкие схемы контроля	

Отсутствие универсальной модели корпоративного управления объясняется его глубокой взаимосвязью с национальными экономическими системами. Каждая страна развивает уникальные механизмы корпоративного контроля, которые органично вписываются в существующую экономическую парадигму и отвечают конкретным вызовам национального рынка. При этом данные системы не остаются неизменными - они постоянно адаптируются к новым экономическим реалиям, заимствуя друг у друга эффективные практики, но сохраняя при этом свою идентичность. Такая вариативность свидетельствует о том, что корпоративное управление является не статичным набором правил, а динамичной системой, развивающейся в тесной связи с эволюцией национальных экономик. Это объясняет, почему успешные модели управления, доказавшие свою эффективность в одних странах, далеко не всегда могут быть механически перенесены в другие экономические реалии. Корпоративный контроль в компаниях существует в трех формах, которые представлены на рисунке 1.

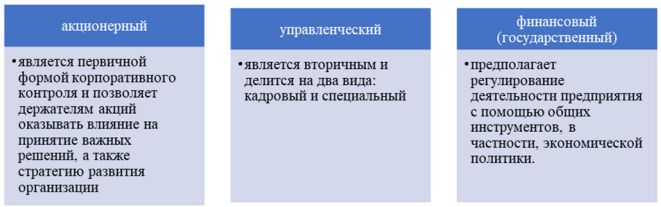


Рисунок 1 – Формы корпоративного контроля

Корпоративный контроль представляет собой сложную и многоуровневую систему взаимодействий между различными субъектами, влияющими на стратегию и операционную деятельность компании. Его сущность заключается в балансировании интересов собственников, менеджмента, кредиторов, работников и других стейкхолдеров, каждый из которых стремится максимизировать свою выгоду.

Характер корпоративного контроля во многом определяется тем, как организованы процессы принятия решений и надзора за деятельностью исполнительных органов. В одних моделях ключевые полномочия сосредоточены в руках доминирующих акционеров, что позволяет оперативно реагировать на изменения, но может приводить к злоупотреблениям в ущерб меньшинству. В других случаях управление строится на принципах широкого представительства, где важные вопросы решаются коллегиально, что повышает стабильность, но иногда замедляет адаптацию к рыночным условиям. Особую роль играют институциональные механизмы, создающие рамки для осуществления контроля. Речь идет как о формальных регуляторных требованиях, так и о неформальных нормах деловой культуры, которые формируют ожидания участников. Например, в одних юрисдикциях основное внимание уделяется защите прав инвесторов через строгие стандарты раскрытия информации, в других акцент делается на гибкости и саморегулировании бизнеса.

При этом динамика корпоративного контроля не остается статичной — он эволюционирует под воздействием технологических изменений, глобализации капитала и трансформации социальных ожиданий. Современные компании все чаще сталкиваются с необходимостью учитывать не только финансовые показатели, но и экологические, социальные и управленческие аспекты, что расширяет круг субъектов, претендующих на участие в контроле. Таким образом, корпоративный контроль выступает не просто инструментом управления, а сложным социально-экономическим явлением, отражающим соотношение сил в корпоративной среде. Его эффективность зависит от способности адаптироваться к меняющимся условиям, сохраняя при этом баланс между гибкостью и подотчетностью, централизацией и распределением полномочий. Жесткие, бюрократизированные механизмы управления, эффективные в стабильных условиях, становятся препятствием для развития, когда компания сталкивается с необходимостью быстрой адаптации.

Гибкость же позволяет организации оперативно перестраивать процессы принятия решений, перераспределять полномочия между акционерами, советом директоров и менеджментом в зависимости от текущих вызовов. Например, в кризисных ситуациях может потребоваться более централизованное управление, тогда как в периоды роста — делегирование инициативы на нижние уровни. Такой подход помогает избежать как излишнего контроля, подавляющего инновации, так и хаотичного управления, ведущего к потере стратегической направленности. Кроме того, гибкий корпоративный контроль лучше учитывает интересы разных групп стейкхолдеров, баланс которых со временем меняется. Инвесторы, сотрудники, регуляторы и общество предъявляют новые требования к бизнесу, и компания, способная адаптировать систему управления под эти запросы,

получает конкурентное преимущество. Например, растущее внимание к ESG-факторам (экология, социальная ответственность, корпоративное управление) требует интеграции соответствующих критериев в процессы контроля без разрушения уже работающих механизмов.

Важно и то, что гибкость снижает риски конфликтов внутри компании. Жесткие системы часто провоцируют противостояние между мажоритарными и миноритарными акционерами, советом директоров и топ-менеджментом. Гибкий контроль, напротив, позволяет находить компромиссы, пересматривать правила взаимодействия и избегать тупиковых ситуаций, блокирующих развитие.

Наконец, в условиях цифровой трансформации и глобализации корпоративный контроль должен успевать за изменениями бизнес-моделей. Компании, которые могут быстро внедрять новые технологии управления (например, цифровые платформы для голосования акционеров или блокчейн для повышения прозрачности), получают больше возможностей для привлечения инвестиций и укрепления доверия партнеров. Таким образом, гибкость в корпоративном контроле — это не просто удобство, а необходимое условие выживания и роста в современной экономике. Она позволяет сочетать устойчивость стратегических целей с адаптивностью оперативного управления, минимизировать риски и использовать новые возможности быстрее конкурентов. Достоинства гибкой системы корпоративного контроля представлены на рисунке 2.

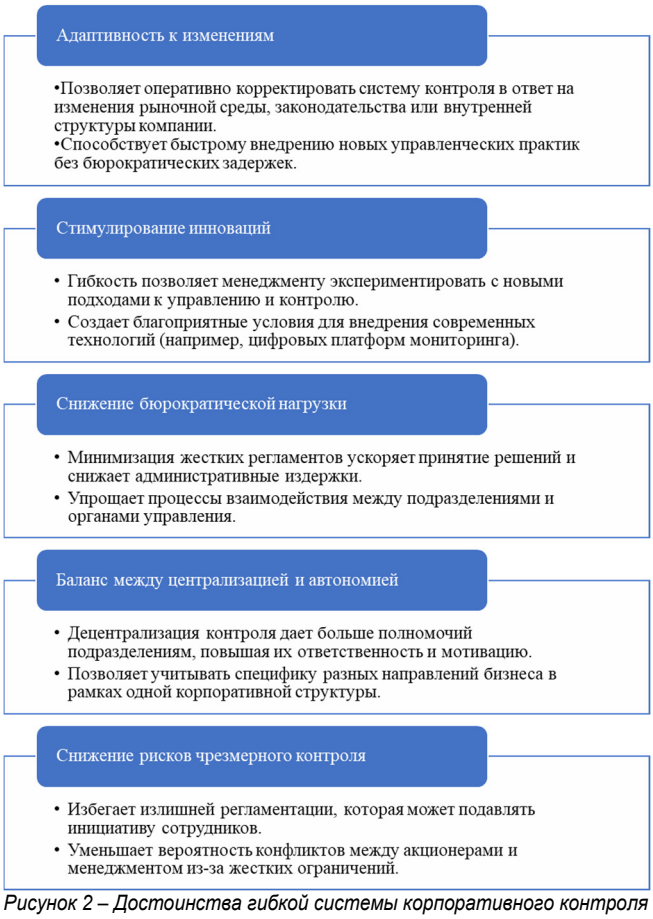


Рисунок 2 – Достоинства гибкой системы корпоративного контроля

Гибкая система корпоративного контроля представляет собой адаптивный механизм управления, способный подстраиваться под изменяющиеся условия бизнес-среды. Ее ключевое преимущество заключается в способности оперативно реагировать на внешние и внутренние вызовы без потери эффективности. В отличие от жестко регламентированных систем, она позволяет компаниям сохранять устойчивость в условиях неопределенности, что особенно важно в эпоху цифровой трансформации и глобальной экономической нестабильности. Одним из наиболее значимых достоинств такой системы является ее способность стимулировать инновационное развитие организации. Отсутствие избыточных бюрократических барьеров создает благоприятную среду для внедрения новых управленческих подходов и технологических решений. Менеджмент получает возможность экспериментировать с методами контроля, оперативно корректируя их в зависимости от текущих потребностей бизнеса. Это особенно ценно для компаний, работающих в высококонкурентных или быстрорастущих отраслях, где скорость принятия решений часто становится критическим фактором успеха. Гибкая система корпоративного контроля предполагает тонкое равновесие между централизованным руководством и распределением ответственности. Такой подход дает возможность гармонично сочетать стратегические установки высшего руководства с оперативной самостоятельностью подразделений. Децентрализация управленческих функций позволяет локальным руководителям оперативно реагировать на изменения, сохраняя при этом общую направленность бизнеса. Подобная модель не просто оптимизирует текущие процессы, но и создает благоприятную среду для профессионального роста управленцев, которые получают возможность развивать навыки стратегического мышления и принятия решений в условиях реальной ответственности.

Стоит отметить, что гибкие системы корпоративного контроля открывают новые перспективы в управлении рисками, демонстрируя принципиально иной подход по сравнению с традиционными моделями. Их принципиальное преимущество заключается в способности не просто реагировать на возникшие угрозы, а предвосхищать их появление благодаря встроенным механизмам раннего предупреждения. Такой превентивный характер контроля становится возможным за счет динамичной системы оценки ключевых параметров деятельности, которая оперативно адаптируется к изменяющимся условиям ведения бизнеса.

Важнейшей характеристикой гибких систем является их способность трансформировать саму философию корпоративного контроля. Вместо механического следования установленным процедурам они формируют среду, где контрольные механизмы органично встраиваются в бизнес-процессы, становясь естественной частью профессиональной деятельности. Такой подход принципиально меняет отношение сотрудников к контролю - из воспринимаемой как необходимое зло бюрократической процедуры он превращается в понятный и значимый элемент работы. Культурная трансформация, сопровождающая внедрение гибких систем контроля, приводит к созданию особой организационной атмосферы. В ней контроль перестает ассоциироваться исключительно с ограничениями и проверками, становясь инструментом профессионального развития и совершенствования бизнес-процессов. Это способствует формированию культуры взаимной ответственности, где каждый сотрудник осознает свою роль в достижении общих корпоративных целей. Подобная среда не только повышает эффективность управления рисками, но и создает благоприятные условия для раскрытия профессионального потенциала персонала.

Однако в любом подходе есть как достоинства, так и недостатки. Недостатки гибкой системы корпоративного контроля представлены на рисунке 3.

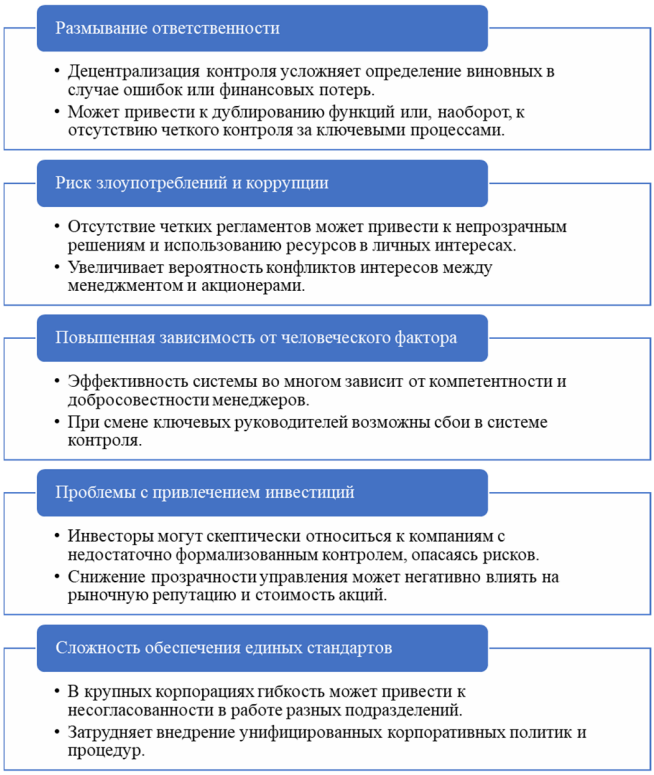


Рисунок 3 – Недостатки гибкой системы корпоративного контроля

Гибкие модели корпоративного контроля, при всей их привлекательности для современного бизнеса, содержат в себе фундаментальные противоречия. Суть проблемы кроется в самой концепции гибкости - чем более адаптивной становится система контроля, тем сильнее размываются ее четкие границы и критерии. Эта принципиальная неоднозначность создает системные уязвимости, которые могут быть использованы в корыстных целях. Отсутствие жестко прописанных регламентов и процедур, являющееся преимуществом с точки зрения оперативности реагирования, одновременно формирует риски нарушения баланса интересов различных групп стейкхолдеров. Чрезмерная адаптивность контрольных механизмов может привести к их субъективной интерпретации, что в конечном итоге подрывает основы эффективного корпоративного управления. Когда контрольные механизмы не имеют четких формальных границ, всегда существует риск, что менеджмент начнет интерпретировать их по своему усмотрению, подменяя интересы компании личными или групповыми целями. Серьезную озабоченность вызывает вопрос подотчетности в условиях гибкой системы. Отсутствие жестких регламентов и стандартизированных процедур затрудняет определение персональной ответственности за принятые решения. В ситуации, когда контрольные функции распределены между различными уровнями управления без четкого закрепления полномочий, неизбежно возникают "серые зоны", где решения принимаются коллегиально, но ответственность за них никто не несет. Это особенно опасно в кризисных ситуациях, когда требуется быстрое и четкое реагирование.

Особенно уязвимой гибкая система контроля становится в крупных корпорациях со сложной организационной структурой. Чем больше уровней управления и чем разнообразнее бизнес-процессы, тем сложнее поддерживать единые стандарты контроля без формализованных процедур. На практике это часто приводит к тому, что разные подразделения начинают работать по собственным, не согласованным между собой правилам, что подрывает целостность системы управления и создает дополнительные операционные риски.

Стоит отметить и проблему преемственности в условиях гибкого контроля. Когда контрольные процедуры в значительной степени зависят от конкретных людей, а не от формализованных процессов, смена ключевых руководителей может привести к серьезным сбоям в системе управления. Новые менеджеры, приходя на смену прежней команде, часто сталкиваются с трудностями в понимании неформальных контрольных механизмов, что требует длительного периода адаптации и может негативно сказаться на эффективности бизнеса. Особую сложность представляет совмещение гибкости контроля с требованиями корпоративной прозрачности и раскрытия информации. Инвесторы и регуляторы ожидают от компаний четких и понятных механизмов управления, в то время как гибкая система по своей природе тяготеет к неформальным процедурам. Это создает определенный диссонанс между внутренними управленческими процессами и внешними ожиданиями, что может негативно отразиться на репутации компании и ее инвестиционной привлекательности.

В долгосрочной перспективе избыточная гибкость контрольных механизмов может привести к эрозии корпоративной культуры. Когда сотрудники видят, что правила можно интерпретировать в зависимости от ситуации, это подрывает уважение к любым нормам и стандартам. Постепенно в организации формируется атмосфера вседозволенности, где каждый считает возможным действовать по своему усмотрению, что в конечном итоге разрушает систему управления изнутри.

Таким образом, при всех своих преимуществах гибкая система корпоративного контроля требует особенно тщательного проектирования и постоянного мониторинга. Без продуманных компенсирующих механизмов она может привести к серьезным дисфункциям в управлении компанией, подрывая основы эффективного корпоративного управления. Ключевая задача руководства в этом случае - найти тот оптимальный баланс между гибкостью и дисциплиной, который позволит сохранить адаптивность системы, не жертвуя при этом ее надежностью и прозрачностью.

Заключение.

Гибкие механизмы корпоративного контроля стали ответом на вызовы современной бизнес-среды, отличающейся высокой степенью неопределенности и динамики. Суть таких систем заключается в их способности обеспечивать оперативную адаптацию к изменяющимся условиям при сохранении стратегической целостности организации. Это достигается за счет сочетания элементов автономии подразделений с общими координационными механизмами, что позволяет компаниям быстро реагировать на рыночные колебания и технологические сдвиги.

Однако практическая реализация данной концепции сопряжена с необходимостью решения сложной управленческой дилеммы. С одной стороны, организация нуждается в достаточной степени свободы для оперативного реагирования, с другой - требует сохранения надежных контрольных инструментов. Чрезмерный акцент на гибкости может ослабить управленческую вертикаль, в то время как излишняя регламентация способна парализовать адаптационный потенциал компании.

Ключом к эффективному функционированию такой системы становится разработка прозрачных механизмов принятия решений, где каждый участник процесса четко осознает границы своих полномочий и зону ответственности. Особую роль играют современные инструменты мониторинга, позволяющие отслеживать ключевые показатели деятельности без избыточного административного давления.

Важнейшим элементом данной модели выступает система внутреннего контроля, которая должна сочетать в себе независимость оценок с глубоким пониманием бизнес-процессов. Такой подход превращает аудит из формальной процедуры в действенный инструмент стратегического управления, способный выявлять как потенциальные риски, так и новые возможности развития.

Успешное внедрение гибкой системы контроля требует не только разработки соответствующих процедур и регламентов, но и формирования особой корпоративной культуры. В ее основе должно лежать понимание того, что свобода принятия решений неразрывно связана с персональной ответственностью, а адаптивность бизнес-процессов - с необходимостью прозрачности и подотчетности. Только такой сбалансированный подход позволяет реализовать преимущества гибкого управления, минимизируя сопутствующие риски.

Литература

1. Алексий П.В., Зайцев В.Г. Корпоративное управление в современной экономической системе России в контексте защиты прав миноритарных акционеров: правоприменительная практика и направления совершенствования // Вестник Московского университета МВД России. — М.: Изд-во Моск. ун-та МВД России, 2011, № 2. — С. 65-71;
2. Анохин В., Ларин А. Корпоративный контроль по сделкам с заинтересованностью // Хозяйство и право. — М., 2011, № 7. — С. 63-78;
3. Архипов Д.А. Проблема перекрестного владения акциями (долями) основного хозяйственного общества. (Пути решения) // Хозяйство и право. — М., 2005, № 9. — С. 64-75;
4. Архипов Д.А. Перекрестное владение акциями: как защитить акционеров от злоупотребления менеджмента? / Рынок ценных бумаг № 12. 2011. С. 64;
5. Бандурина Н.В. Независимые директора в системе корпоративного управления государственной собственностью // «Черные дыры» в Российском Законодательстве. — М.: ООО «К-Пресс», 2011, № 6. -С. 166-169;
6. Басова Т.Ю. Корпоративные договоры в рамках холдинговых структур // Право и экономика. 2011. N 12. // СПС «КонсультантПлюс»;
7. Бортников С.П. К теории корпоративных отношений. Постановка проблемы / М.: Спарк, 2010. 271 с.;
8. Братусь С.Н. Юридические лица в Советском гражданском праве. – М., 1947. – С.97;
9. Габов А.В. Ценные бумаги: вопросы теории и правового регулирования рынка. М.: Статут, 2011. // СПС «КонсультантПлюс»;
10. 14. Гомцян С.В. Правила поглощения акционерных обществ: сравнительно-правовой анализ: монография. М.: Волтерс Клувер, 2010. // СПС «КонсультантПлюс»;
11. Гританс Я.М. Корпоративные отношения: правовое регулирование организационных форм. М.: Волтерс Клувер, 2005. С. 131-150;
12. Гусева, М. Н. Использование искусственного интеллекта при управлении человеческими ресурсами проекта / М. Н. Гусева, Е. В. Правдина, Е. А. Выходцева // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 9(158). – С. 832-835.
13. Гущин В.В., Овчинников А.А. Инвестиционное право. / Учебник — М.: Эксмо, 2006. — 688 с.;
14. Дедов Д.И. Конфликт интересов / М.: Волтерс Клувер, 2004.
15. Джафаров Д. «Враждебное поглощение» по-российски: причины популярности банкротств. // Управление компанией. 2001. № 5. С. 23;
16. Дмитриев Е.О. Правовые аспекты деятельности независимых директоров в составе совета директоров акционерного общества // Юриспруденция. — М.: Изд-во РГГУ, 2010, № 4 (20). — С. 133-137;
17. Добровольский В.И. Корпоративное право для практикующих юристов / М.: Волтерс Клувер, 2009. -656 с.;
18. Долинская В.В. Акционерное право: основные положения и тенденции. / Монография — М.: Волтерс Клувер, 2006. — 736 с.;

19. Долинская В.В. АО: общая характеристика и основные проблемы // Закон. — М.: Известия, 2004, №9. -С. 47-55;

20. Долинская В.В. Корпоративное управление // Государство, право и управление. Материалы IV -й Всероссийской научно-практической конференции, 23 апреля 2004 г. — М.: Изд-во ГУУ, 2004, Вып.2. — С. 62-66

Advantages and disadvantages of a flexible corporate control system

Kuznetsov S.A., Malyshkin N.G.
State University of Management

In modern conditions, corporate relations play a key role in the legal and economic sphere of Russia. Their study is of particular interest, since over the past two decades, market mechanisms have become the basis for the development of corporations. One of the most important tasks is to ensure a high level of corporate governance that meets international standards. Effective corporate governance helps to attract investment and strengthen the economy. Success in this area depends on the quality of corporate control, the ability of the state to protect the interests of participants, as well as the desire of shareholders for transparency. These factors affect not only the development of individual enterprises, but also the formation of the legal framework and scientific research in this area. This paper considers such aspects as corporate governance and corporate control, with an emphasis on their practical manifestation. Particular attention is paid to the institution of independent directors and cross-ownership of shares. These issues remain relevant, since they are either widespread in the activities of companies, or, as in the case of independent directors, require more active implementation. The problems addressed in the study are of practical importance, since they reflect real processes in the corporate environment and are ubiquitous in the economic life of most companies. This is why the advantages and disadvantages of a flexible corporate control system require detailed analysis.

Keywords**:** market, corporate governance, flexible management systems, corporate sustainability, corporate control, economics, transparency of management, corporate law, management efficiency, protection of shareholders' rights, corporate ethics.

References

1. Alexey P.V., Zaitsev V.G. Corporate governance in the modern economic system of Russia in the context of protecting the rights of minority shareholders: law enforcement practice and areas for improvement // Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. - M.: Publishing house of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2011, No. 2. - P. 65-71;
2. Anokhin V., Larin A. Corporate control over related-party transactions // Business and Law. - M., 2011, No. 7. - P. 63-78;
3. Arkhipov D.A. The problem of cross-ownership of shares (interests) of the main business entity. (Solutions) // Business and Law. - M., 2005, No. 9. - P. 64-75;
4. Arkhipov D.A. Cross-shareholding: how to protect shareholders from management abuse? / Securities market, no. 12. 2011. p. 64;
5. Bandurina, N.V. Independent directors in the system of corporate governance of state property // "Black holes" in Russian legislation. - M.: OOO "K-Press", 2011, no. 6. - P. 166-169;
6. Basova, T.Yu. Corporate agreements within holding structures // Law and Economics. 2011. no. 12. // SPS "ConsultantPlus";
7. Bortnikov, S.P. On the theory of corporate relations. Statement of the problem / M.: Spark, 2010. 271 p.;
8. Bratus, S.N. Legal entities in Soviet civil law. - M., 1947. - P.97;
9. Gabov A.V. Securities: issues of theory and legal regulation of the market. Moscow: Statut, 2011. // SPS "ConsultantPlus";
10. 14. Gomtsyan S.V. Rules for the takeover of joint-stock companies: a comparative legal analysis: monograph. Moscow: Wolters Kluwer, 2010. // SPS "ConsultantPlus";
11. Gritans Ya.M. Corporate relations: legal regulation of organizational forms. Moscow: Wolters Kluwer, 2005. Pp. 131-150;
12. Guseva, M.N. Use of artificial intelligence in managing human resources of a project / M.N. Guseva, E.V. Pravdina, E.A. Vykhodtseva // Economy and entrepreneurship. - 2023. - No. 9 (158). – P. 832-835.
13. Gushchin V.V., Ovchinnikov A.A. Investment law. / Textbook - M.: Eksmo, 2006. - 688 p.;
14. Dedov D.I. Conflict of interest / M.: Wolters Kluwer, 2004.
15. Dzhafarov D. "Hostile takeover" in Russian: reasons for the popularity of bankruptcies. // Company management. 2001. No. 5. P. 23;
16. Dmitriev E.O. Legal aspects of the activities of independent directors on the board of directors of a joint-stock company // Jurisprudence. - M.: Publishing house of the Russian State University for the Humanities, 2010, No. 4 (20). - P. 133-137;
17. Dobrovolsky V.I. Corporate Law for Practicing Lawyers / Moscow: Wolters Kluwer, 2009. - 656 p.;
18. Dolinskaya V.V. Joint-Stock Law: Basic Provisions and Trends. / Monograph — Moscow: Wolters Kluwer, 2006. — 736 p.;
19. Dolinskaya V.V. JSC: General Characteristics and Main Problems // Law. — Moscow: Izvestia, 2004, No. 9. -P. 47-55;
20. Dolinskaya V.V. Corporate Management // State, Law and Management. Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference, April 23, 2004 — Moscow: Publishing House of the State University of Management, 2004, Issue 2. — P. 62-66

Роль корпоративной инновационной системы в обеспечении стратегической устойчивости организации

Лобан Никита Вячеславович
Аспирант Финансового университета при Правительстве РФ, lobannikita@yandex.ru

В данном исследовании рассматривается роль корпоративной инновационной системы в обеспечении стратегической устойчивости организации. Целью данного исследования является формирование теоретико-методологических материалов, позволяющих установить взаимосвязь корпоративной инновационной системы и стратегической устойчивости организации, выделить элементы системы обеспечения стратегической устойчивости организации на основе организационных инноваций. На основе анализа существующей литературы, посвященной корпоративной инновационной системе, отмечена необходимость исследований, касающихся взаимосвязи стратегической устойчивости организации и корпоративной инновационной системы. В рамках данной работы проанализированы типовые функции корпоративной инновационной системы, на базе чего автором был уточнен перечень функций корпоративной инновационной системы в целях обеспечения стратегической устойчивости. Практическая значимость исследования заключается в формировании системы обеспечения стратегической устойчивости на основе организационных инноваций, что позволит компаниям комплексно рассматривать возможность внедрения организационных инноваций, а также получить дополнительный инструмент для управления собственной стратегической устойчивостью.

Ключевые слова: корпоративная инновационная система, стратегическая устойчивость, управление, организационные инновации, организация, инновации

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью обеспечения баланса между развитием компании и сохранением стабильности её операционной деятельности. В условиях высокой динамики внешней среды и усиливающейся конкуренции особую значимость приобретает стратегическая устойчивость, способствующая долгосрочному успеху организации. Выявление и обоснование роли корпоративной инновационной системы в обеспечении стратегической устойчивости позволяет не только повысить адаптивность компании к изменениям, но и эффективно использовать внутренние ресурсы для развития. Такой подход создает основу для формирования устойчивой конкурентной позиции и реализации потенциала компании в долгосрочной перспективе.

Для достижения заявленной цели исследования необходимо выполнить следующие задачи: провести анализ существующих исследований, посвященных корпоративной инновационной системе и ее функциям, выявить существующие разрывы в знаниях, провести эмпирическое исследование для выявления необходимых организационных компетенций, которыми должна обладать корпоративная инновационная система в целях обеспечения стратегической устойчивости организации, сформировать систему обеспечения стратегической устойчивости организации.

Методологическую основу исследования составили концепции, изучающие корпоративную инновационную систему и стратегическую устойчивость организации. Для достижения поставленной цели и задач использованы качественные и количественные методы. Исследование существующей научной литературы по заданной тематике осуществлялось с использованием качественных методов исследования, в то время как обработка и анализ мнений экспертов основан на применении количественных методов. Для формирования итоговых материалов использованы такие методы как анализ и синтез.

При анализе существующей литературы стоит отметить высокую разработанность исследований о корпоративной инновационной системе – среди российский автором проводили исследования А.В. Трачук, Н.В. Линдер, Т.Г. Попадюк, А.Б. Курятников, Е.А. Ермакова и другие, среди зарубежных – К. Рикап, Б. Лундвалл, Й.Ван Ланкер, К. Монделаерс, Э. Ваутерс и другие. Стоит отметить, что в большинстве исследований корпоративная инновационная (КИС) система рассматривалась в рамках обычной деятельности предприятия. В текущих научных исследованиях не рассматривалась роль КИС для обеспечения стратегической устойчивости, не выделялись функции КИС для обеспечения стратегической устойчивости.

При определении роли КИС в обеспечении стратегической устойчивости организации прежде всего стоит рассмотреть существующие подходы к определению КИС. По мнению Н.В. Линдер и А.Б. Курятникова КИС представляет совокупность значимых факторов, оказывающих влияние на инновационные процессы (создание, масштабирование, имплементация) [9]. Схожего мнения придерживается Т.Г. Попадюк, отмечает, что КИС обеспечивает эффективность инновационного процесса в компании [14]. Другие российские исследователи представляют КИС как совокупность элементов, оказывающих влияние на инновационные процессы компании, что должно приводить к повышению инновационной результативности [8]. Зарубежные исследователи К. Рикап, Б. Лундвалл представляют КИС как совокупность различных организаций (в рамках холдинговых структур) для обеспечения инновационного процесса [6]. Ван Ланкер, К. Монделаерс, Э. Ваутерс и другие рассматривают субъекты, ресурсы, их взаимодействие как части КИС, направленные на достижение целей в части инноваций [7]. Таким образом, можно сделать вывод, что большинство исследователей придерживаются схожего подхода к определению КИС и считают, что КИС представляет собой совокупность ресурсов, институтов, субъектов инновационной деятельности и взаимодействие между ними для того, чтобы обеспечить инновационную результативность компании.

Корпоративная инновационная система обладает различными функциями для обеспечения инновационной результативности. Российские исследователи выделяют анализ изменений на рынке, поиск возможностей, генерацию идей, управление исследованиями, имплементация различных новшеств в деятельность организации, постоянное улучшение существующих и разработка новых продуктов как ключевые функции КИС [9,14]. А.В. Бабкин и А.О. Новиков отмечают, что КИС должна управлять инновационными процессами, создавать новые услуги или продукты, внедрять

новые технологии [12]. Д.Ли помимо вышеперечисленных функций КИС выделяет обеспечение инновационного процесса, внешние консультационные услуги, создание корпоративной структуры для поддержания инноваций [5]. Другие ученые также предлагают среди функций КИС работу со знаниями, защиту интеллектуальной собственности, ресурсное обеспечение инноваций [4]. Среди задач КИС выделяются задачи, связанные с развитием продуктов компании, формированием необходимых форматов для поиска и развития инноваций, повышение конкурентоспособности и другое [9,16]. Стоит отметить, что среди функций и задач КИС в рамках существующих исследований не выделяют задачи и функции, направленные на обеспечение стратегической устойчивости организации, однако в современной среде, которая определяется как сложная и неопределенная [18], КИС должны выполнять функции и задачи для обеспечения стратегической устойчивости. Это создает разрыв в знаниях, который будет покрыт в рамках данного исследования.

Следующим этапом необходимо рассмотреть понятие стратегической устойчивости организации. По мнению российских авторов, стратегическая устойчивость определяет умение предприятия адаптироваться под влиянием изменений внутренней и внешних сред, достигать поставленных целей [15]. Стратегическая устойчивость также позволяет компании сохранять стабильность операционной деятельности и адаптироваться к внешним изменениям [13]. Зарубежный исследователь считает, что стратегическая устойчивость представляет собой умение компании находить возможности для компании при наступлении негативных событий, абсорбировать негативные факторы и превращать их в возможности [1].

Таким образом, после анализа понятия корпоративной инновационной системы, ее функций и задач, понятия стратегической устойчивости, определенного разрыва в знаниях, заключающегося в отсутствии исследований роли КИС в обеспечении стратегической устойчивости организации, становится возможным и целесообразным уточнение функций и задач КИС для обеспечения стратегической устойчивости организации. Для того, чтобы КИС способствовала обеспечению стратегической устойчивости организации, необходимо, чтобы помимо типичных задач КИС выполнялась задача по обеспечению стратегической устойчивости организации. Также следует уточнить текущие функции КИС, добавив в них функции для выполнения задачи по обеспечению стратегической устойчивости организации, а именно функцию адаптации организации к изменяющимся условиям внешней и внутренних сред, а также функцию, которая позволит обеспечить поиск, отбор и разработку необходимых инноваций для обеспечения стратегической устойчивости организации. В целом, функции КИС можно поделить на 9 групп (рис. 1).



Рисунок 1 – группы функций КИС
Источник: составлено автором

В рамках групп 1–8 распределяются функции КИС, которые выделены авторами в существующих исследованиях, 9 группа представляет собой функции, сформулированные автором текущего исследования. Для выполнения задачи по обеспечению стратегической устойчивости организации для каждой из групп смещается фокус. При поиске возможностей добавляется акцент на формировании сценариев рисков, поиск факторов, которые могут привести к нестабильности организации. В рамках генерации идей приоритет отдается идеям, которые могут повысить устойчивость и митигировать риски. При управлении проектами внедряются показатели эффективности, направленные на стимулирование адаптивности решение. Фокус смещается с «быстрых» решений на гибкие решения, возможные к работе в условиях нестабильности. При работе со знаниями необходимо уделить внимание их адаптации и рискам. Обеспечение ресурсов при необходимости выполнения задачи по обеспечению стратегической устойчивости организации заключается в формировании резервов, адаптации существующих структур к нестабильности. Также при развитии партнерств при обеспечении стратегической устойчивости следует сделать акцент на поиске партнерств, способных защитить от внешних рисков и сформировать общие механизмы реагирования на возникающие угрозы.

Стоит также отметить, что для того, чтобы КИС выполняла необходимые функции в рамках задачи по обеспечению стратегической устойчивости организации, она должна обладать необходимыми организационными компетенциями. Организационные компетенции являются прежде всего умением, способностью компании, которые позволяют ей быть конкурентоспособной и устойчивой [2]. Ранее в исследовании по данной тематике формулировались компетенции, необходимые для обеспечения стратегической устойчивости организации [10]. Однако в существующих исследованиях не выделялись компетенции КИС, которыми она должна обладать для обеспечения стратегической устойчивости организации, что формирует разрыв в знаниях. Для покрытия этого разрыва был произведен опрос 10 экспертов, позволивший определить необходимые организационные компетенции КИС на ключевых этапах разработки инноваций (рис 2.).

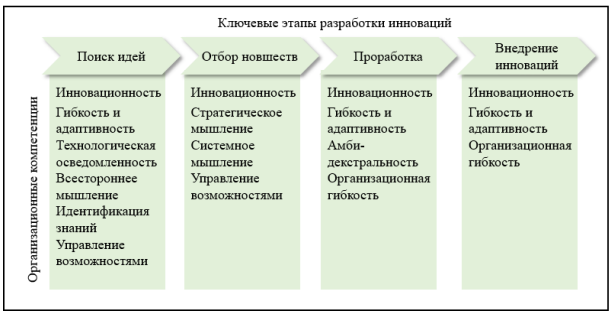


Рисунок 2 – необходимые организационные компетенции КИС
Источник: составлено автором

Уровень развития выявленных организационных компетенций КИС, необходимых для обеспечения стратегической устойчивости организации можно оценить с помощью разработанных автором показателей и пороговых значений для оценки уровня развития организационных компетенций (рис.3).

		Уровень развития организационной компетенции				
Компетенция	**Показатель**	**Отсутствует**	**Начальный уровень**	**Развивающийся уровень**	**Устойчивый уровень**	**Высокий уровень**
Гибкость и адаптивность	Средний срок адаптации бизнес-процессов к изменению внешних и внутренних условий	Бизнес-процессы не адаптируются под изменения	Несколько лет и больше	1 - 2 года	6 - 12 месяцев	меньше 6 месяцев
Инновационность	% успешно реализованных проектов, связанных с инновациями	Инновационные проекты не реализуются	0 – 5%	6 – 10%	11 – 20%	>20%
Технологическая осведомленность	Внедрение новых технологий в производственные процессы и % технологического успеха	Внедряются раз в несколько лет , процент технологического успеха ниже 60%	Внедряются раз в несколько лет , процент технологического успеха выше или равен 60%	Процессы выстроен непрерывно , процент технологического успеха ниже 60%	Процессы выстроен непрерывно , процент технологического успеха выше или равен 60%	Внедряются, с технологическим успехом не ниже 60%
Амбидекстральность	Процент затрат на НИОКР (R&D) от общих затрат	Нет затрат на НИОКР (R&D) — 0%	1 – 5%	6 – 10%	11 – 12%	>13%
Стратегическое мышление	% стратегических целей, которые достигает компания в последние 5 лет	Страт. цели не ставились	10-35%	36-55%	56-80%	> 80%
Всестороннее мышление	% внедренных внутренних улучшений, предложенных сотрудниками, от общего числа предложенных за последний год	Сотрудники не выдвигают таких предложений	<5%	5 – 15%	16 – 30%	>30%

Рисунок 3 – показатели и пороговые значения для оценки уровня развития организационных компетенций
Источник: составлено автором

Оценка наличия и уровня развития необходимых организационных компетенций КИС возможна с помощью комплексного подхода к управлению организационными компетенциями в организации [11]. Также по итогам инновационного процесса могут быть разработаны организационные инновации, заключающиеся в изменении подходов к управлению организацией, ведению деятельности организации [17]. Совокупность таких элементов как КИС (с уточненными функциями), организационные компетенции, организационные инновации позволяют сформировать систему обеспечения стратегической устойчивости организации на основе организаци-

онных инновации (ранее в существующих исследования это не рассматривалось), что обеспечит взаимосвязь стратегической устойчивости и корпоративной инновационной системы.

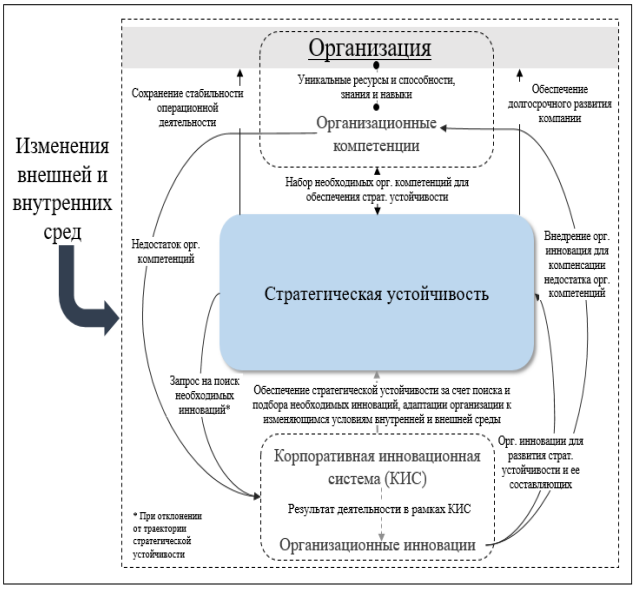


Рисунок 4 – система обеспечения стратегической устойчивости организации на основе организационных инноваций
Источник: составлено автором

В рамках данной системы рассмотрено взаимодействие таких сущностей как КИС (включая организационные инновации), организационные компетенции. Составляющими элементами системы обеспечения стратегической устойчивости на основе организационных инноваций также являются комплексный подход к управлению организационными инновациями и внутрикорпоративный механизм создания и внедрения организационных инноваций, включающей две основные стадии: поиск и отбор необходимых организационных инноваций (рис.5) и внедрение организационных инноваций.

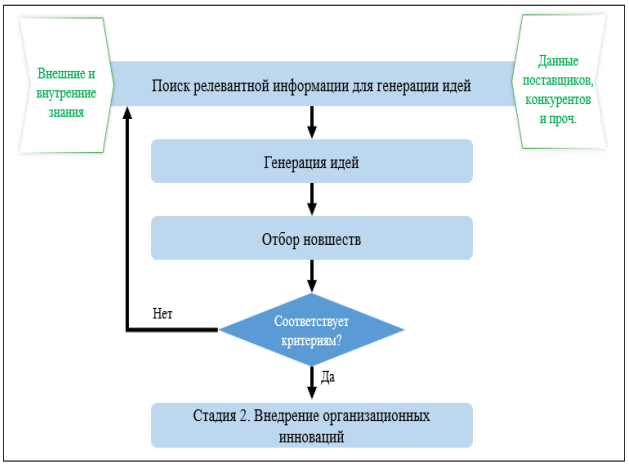


Рисунок 5 – стадия поиска и отбора организационных инноваций
Источник: составлено автором

На этапе отбора новшеств сформированы критерии, которые позволяют отобрать инновации, способные обеспечить стратегическую устойчивость организации: адаптивный потенциал, устойчивость результатов инновации, повышение операционной эффективности, повышение устойчивости организации к внешним изменениям и прочее. При этом стадия внедрения организационных инноваций схожа (за исключением необходимости большей адаптации организации к инновациям) со стадией внедрения организационных изменений, так как на данном этапе организационные инноваций формируются в формат изменений деятельности организации (кроме случаев внедрения масштабных инноваций, радикально меняющих деятельности организации) [3].

Внедрение системы обеспечения стратегической устойчивости организации на основе организационных инноваций и ее элементов позволит коммерческим предприятиям обеспечивать свое долгосрочное развитие, используя организационные инновации как менее ресурсоемкий вид инноваций (по сравнению с аналогами), позволяющий организации обеспечивать стабильность развития и долгосрочные конкурентные преимущества.

Заключение

По итогам исследования удалось достичь поставленной цели – сформированы теоретико-методологические материалы, описывающие взаимосвязь корпоративной инновационной системы и стратегической устойчивости организации. Проведенный анализ научных исследований показал непокрытый разрыв в знаниях в части роли и задач КИС для обеспечения стратегической устойчивости. Автором были уточнены функции КИС для обеспечения стратегической устойчивости, а также было выделено 9 групп функций КИС с описанием фокуса каждой на обеспечение стратегической устойчивости организации. На основе эмпирического исследования удалось сформировать перечень организационных компетенций, которыми должна обладать КИС для обеспечения стратегической устойчивости организации.

Взаимосвязь КИС и стратегической устойчивости организации удалось наглядно продемонстрировать при формировании системы обеспечения стратегической устойчивости организации на основе организационных инноваций – в рамках исследования была сформирована такая система с выделением ее основных элементов: комплексного подхода к управлению организационными компетенциями и механизма создания и внедрения организационных инноваций. В рамках последнего были выделены 2 основные стадии, а также перечислены критерии отнесения инновации к инновации, обеспечивающей стратегическую устойчивость организации.

Данное исследование имеет практическую значимость в возможности применения полученных результатов исследования в практической деятельности коммерческих организаций и повышению их стратегической устойчивости. Теоретическая значимость исследования заключается в покрытии существующих разрывов в знаниях и дополнении исследований, касающихся корпоративной инновационной системы, ее взаимосвязи со стратегической устойчивостью организации.

Литература

1. Colberg, T. Strategic Resilience: A systematic review of leading literature // Journal of Business Management. - 2022. - №20

2. Grant, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm // Strategic Management Journal. - 1996. - №17(S2). - С. 109-122.

3. Haige D. Organizational Innovation and Organizational Change // Annual Review of Sociology. - 1988. - №14 (1). - С. 597 - 622.

4. Hekkert M.P., Suurs R.A.A., Negro S.O., Kuhlmann S., Smits R, Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change // Technological Forecasting and Social Change. - 2007. - №74 (4). - С. 413 - 432.

5. Lee J. Types of corporate innovation system and Innovation Performance in Korea – Transformation Strategy for the Better Types of CIS in the ICT Service Sector /J. Lee // 2009. 48 с.

6. Rikap C., Lundvall BÅ. Tech Giants' Corporate Innovation Systems // In book: The Digital Innovation Race. - 2021. - №1. - С. 43-63.

7. Van Lancker J., Mondelaers K., Wauters E., Van Huylenbroeck G. The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level // Technovation. - 2015. - №52–53. - С. 40-50.

8. Ермакова Е.А. Механизмы формирования и функционирования корпоративной инновационной системы : автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 . - Нижний Новгород, 2012. - 27 с.

9. Линдер Н.В., Курятников А.Б. Особенности построения корпоративных инновационных систем холдингов. Управление инновационными процессами холдинга // Стратегии бизнеса. - 2015. - №8 (16). - С. 16 - 24.

10. Лобан Н. В., Устинова О. Е. Организационные компетенции, необходимые для обеспечения стратегической устойчивости организации // Проблемы экономики и юридической практики. 2025. Т. 21. № 1. С. 246-251

11. Лобан Н.В. Развитие и обеспечение стратегической устойчивости организации за счет организационных компетенций // Экономика строительства. - 2025. - №2. - С. 79 - 82 .

12. Новиков О.А., Бабкин А.В. Инновационная система предприятия : состояния и перспективы развития // Научно технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. - 2008. - №4 (61). - С. 208 - 218.

13. Петижев А.Д. Факторы стратегической устойчивости предприятий металлургической отрасли // Проблемы современной экономики. - 2020. - №2 (74). - С. 128 - 131.

14. Попадюк Т.Г. Концепция корпоративных инновационных систем и её перспективы // Друкеровский вестник. - 2020. - №1(33). - С. 78 - 86.

15. Радченко В. А. Значение стратегической устойчивости и конкурентоспособности предпринимательских структур для инновационного развития экономики РФ // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). - 2012. - №10. - С. 83-86.

16. Трачук А.В. Формирование инновационной стратегии компании // Управленческие науки. - 2013. - №3 (8). - С. 16 - 25.

17. Чуракова Е.Ю. Организационные инновации: сущность и специфические черты // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. - 2013. - №1 (57). - С. 55 – 57

18. Шакирова Д.М., Репина Э.Ю., Хазишин А.А., Срурова А.Т., Акбатырова Н.А. Методы управления рисками в современных условиях VUCA-мира // Московский экономический журнал. - 2022. - №6. - С. 394 - 405.

The role of the corporate innovation system in ensuring the strategic resilience of the organization

Loban N.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This study examines the role of the corporate innovation system in ensuring the strategic sustainability of the organization. The purpose of this study is to form theoretical and methodological materials that allow establishing the relationship between the corporate innovation system and the strategic sustainability of the organization, to identify elements of the system for ensuring the strategic sustainability of the organization based on organizational innovations. Based on the analysis of existing literature on the corporate innovation system, the need for research on the relationship between the strategic sustainability of the organization and the corporate innovation system is noted. Within the framework of this work, typical functions of the corporate innovation system are analyzed, on the basis of which the author clarified the list of functions of the corporate innovation system in order to ensure strategic sustainability. The practical significance of the study lies in the formation of a system for ensuring strategic sustainability based on organizational innovations, which will allow companies to comprehensively consider the possibility of implementing organizational innovations, as well as get an additional tool for managing their own strategic sustainability.

Keywords: corporate innovation system, strategic resilience, management, organizational innovation, organization, innovation

References

1. Colberg, T. Strategic Resilience: A systematic review of leading literature // Journal of Business Management. - 2022. - №20

2. Grant, R. M. Howard a knowledge-based theory of the firm // Strategic Management Journal. - 1996. - No.17(S2). - pp. 109-122.

3. Haige D. Organizational Innovation and Organizational Change // Annual Review of Sociology. - 1988. - №14 (1). - Pp. 597-622.

4. Hekkert M.P., Suurs R.A.A., Negro S.O., Kuhlmann S., Smits R, Functions of innovation systems: A new approach for analyzing technological change // Technological Forecasting and Social Change. - 2007. - №74 (4). - Pp. 413-432.

5. Lee J. Types of corporate innovation system and Innovation Performance in Korea – Transformation Strategy for the Better Types of CIS in the ICT Service Sector /J. Lee // 2009. 48 p.

6. Rikap C., Lundvall BÅ. Tech Giants' Corporate Innovation Systems // In book: The Digital Innovation Race. - 2021. - No. 1. - pp. 43-63.

7. Van Lancker J., Mondelaers K., Wauters E., Van Huylenbroeck G. The Organizational Innovation System: A systematic framework for radical innovation at the organizational level // Technovation. - 2015. - №52-53. - pp. 40-50.

8. Ermakova E.A. Mechanisms of formation and functioning of the corporate innovation system : abstract of the dissertation of the Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Nizhny Novgorod, 2012. - 27 p .

9. Linder N.V., Kuryatnikov A.B. Features of building corporate innovation systems of holdings. Management of the holding's innovation processes // Business strategies. - 2015. - №8 (16). - Pp. 16-24.

10. Loban N. V., Ustinova O. E. Organizational competencies necessary to ensure the strategic resilience of the organization // Problems of economics and legal practice. 2025. Vol. 21. No. 1. pp. 246-251

11. Loban N.V. Development and ensuring the strategic resilience of an organization through organizational competencies // Economics of construction. - 2025. - No. 2. - pp. 79-82.

12. Novikov O.A., Babkin A.V. The innovative system of the enterprise : conditions and prospects of development // Scientific and technical bulletin of SPbGPU. Economic sciences. - 2008. - №4 (61). - Pp. 208-218.

13. Petizhev A.D. Factors of strategic stability of enterprises of the metallurgical industry // Problems of modern economics. - 2020. - №2 (74). - Pp. 128-131.

14. Popadyuk T.G. The concept of corporate innovation systems and its prospects // Drucker Bulletin. - 2020. - №1(33). - Pp. 78-86.

15. Radchenko V. A. The importance of strategic stability and competitiveness of business structures for the innovative development of the Russian economy // MIR (Modernization. Innovation. Development). - 2012. - No. 10. - pp. 83-86.

16. Trachuk A.V. Formation of the company's innovation strategy // Managerial Sciences. - 2013. - №3 (8). - Pp. 16-25.

17. Churakova E.Y. Organizational innovations: essence and specific features // Bulletin of IzhSTU named after M.T. Kalashnikov. - 2013. - №1 (57). - Pp. 55-57

18. Shakirova D.M., Repina E.Yu., Khazishin A.A., Srurova A.T., Akbatyrova N.A. Risk management methods in modern conditions of the VUCA world // Moscow Economic Journal. - 2022. - No. 6. - pp. 394 - 405.

Формирование принципов и концептуальных основ разработки и выбора стратегии развития компании

Лобарев Евгений Витальевич
аспирант, кафедра экономики и управления предприятием, МГТУ «СТАНКИН», lobarev.rexp1997@yandex.ru

В данной статье рассмотрен классический процесс разработки и выбора стратегии, описаны его элементы и предложен альтернативный подход, основанный на идеях агильности. Автором предлагается учитывать стремительно изменяющийся ландшафт во внешней и внутренней среде, а также закладывать возможность гибко реализовывать деятельность команд, чтобы адаптироваться к изменениям.
В статье выделены основные принципы и концептуальные основы, на которых может базироваться деятельность по разработке и выбору стратегии развития, а также описан процесс работы над стратегией непосредственно с учетом новых принципов.
Ключевые слова: стратегическое развитие, стратегия, управление компанией, агильность, гибкость, адаптивность, стратегический менеджмент.

Введение

Для того чтобы в современном мире компании могли сохранить конкурентоспособность, необходимо обладать гибкостью, а также возможностью быстро адаптироваться к изменениям в условиях высокой неопределенности внешней среды, которая ко всему прочему характеризуется перестройкой в глобальном геополитическом и экономическом ландшафте. В таких условиях компаниям требуется повышать свою эффективность, чтобы наращивать преимущества над конкурентами, что неразрывно связано с разработкой, выбором и реализацией стратегии развития компании. К тому же имеет место ограниченность ресурсов, что повышает важность выбора релевантной стратегии для достижения успеха, а высокий темп изменений делает необходимым возможность оперативного внесения корректировок с учетом обновленной конъюнктуры рынка [3, 5].

Формирование принципов и концептуальных основ разработки и выбора стратегии развития компании

Классический подход к разработке и выбору стратегии, с точки зрения процесса, напоминает каскадную модель управления проектами, которая относится к там называемым «жестким» методологиям, предполагающим строгое выполнение последовательности шагов на всех этапах [2].

Процесс в целом включает в себя следующие этапы [2]:

1) Анализ внутренней и внешней среды компании, в рамках которого выявляются факторы влияющие на стратегию развития компании.
2) Определение или актуализация как конкурентных преимуществ, так и недостатков, в котором компания сможет не только понять траекторию развития, но и провести сравнение с прямыми и косвенными конкурентами.
3) Определение целей и задач компании, которые должны быть согласованы с миссией и видением.
4) Разработка альтернативных стратегий или их частей, которые базируются на более ранних пунктах, но необходимы ввиду различных прогнозов и планов, а также возможности принять взвешенное решение по направлению развития.
5) Оценка альтернативных стратегий с целью определения генерального направления с учетом всех стимулов и ограничений, а также ситуации на рынке, в том числе и на перспективу.
6) Выбор стратегии развития, которая в большей степени отвечает существующей конъюнктуре.
7) Реализация стратегии развития.
8) Мониторинг и оценка эффективности.

С другой стороны, существуют альтернативы, и если рассмотреть работу над стратегией как проект, то с учетом необходимости в гибкости и адаптивности, можно использовать подходы связанные с агильностью, которая представляет собой способность гибко и оперативно реагировать на изменения. Если рассматривать агильность в контексте работы над стратегией развития, то это построение процесса так, чтобы у команд была возможность и готовность оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям [1, 6].

Автором предлагаются следующие концептуальные основы и принципы, учитывая в них взаимосвязь с агильностью, адаптировать их в рамках процесса работы над стратегией и использовать непосредственно при ее реализации. С учетом специфики процесса работы над стратегией предлагается заложить концептуальные основы, базирующиеся на следующих принципах [1, 6]:

1. Распределение ролей и ответственностей, подразумевающее создание кросс-функциональных команд состоящих из специалистов разных отделов, направлений и уровней с учетом общего потенциала команды и возможности автономно выполнять задачи. Для упрощения процессов в таких командах допустимо использовать инструменты, которые повышают прозрачность процесса и уточняют зоны ответственности разных участников.

Автором предлагается использовать матрицу RACI с целью распределения задач и ответственности при работе над стратегией. Специалистам, лидирующим данный процесс, перед использованием потребуется оценить достаточность приведенных ролей и при необходимости модернизировать ее. Далее важно будет составить ряд матриц, как для проекта в целом, так

и для отдельных команд, либо объединить их в одну, но более детализированную. Оба варианта допустимы, так как инструмент довольно гибкий и представляет собой таблицу, имеющую задачи или этапы проекта по вертикали и исполнителей либо участников по горизонтали. На пересечении проставляются буквы, обозначающие роли и степень ответственности. В классическом варианте аббревиатура включает в себя [7]:

- R – исполнитель;
- A – ответственный за задачу;
- C – эксперт, консультирующий команду;
- I – участник проекта, которого необходимо проинформировать.

В итоге составляется матрица, форма которой представлена ниже (табл. 1).

Таблица 1
Матрица RACI

	Участник 1	Участник 2	Участник 3	Участник 4	…
Задача 1	R	I	A	C	…
Задача 2	A	R	C	I	…
Задача 3	A	R	C	I	…
…	…	…	…	…	…

2. Ориентированность на ценность, заключающаяся в том, чтобы при выполнении проекта в целом и его отдельных компонентов имелось понимание о вкладе любого шага в достижение финальной цели. В рамках процесса работы над стратегией также важно осознавать ценность результата как для компании, так и для стейкхолдеров.

3. Итеративный подход в рамках агильности подразумевает деление задачи на итерации, которые в различных сферах именуют спринтами или циклами. При работе над стратегией процесс можно декомпозировать на отдельные элементы или части, взаимосвязанные с собой параллельно или последовательно, а с учетом особенностей, которые накладывает задача по разработке и выбору стратегии, рациональным решением может быть разделение, исходя из точек принятия решений, где можно будет оценить результаты, откалибровать взаимодействие и образ результата с внесением корректив в случае отклонений. Данный пункт может быть применен гибко, так как независимо от детализации планирования на ранних этапах, отдельной задачей будет разбиение на итерации, длительность и особенности которых могут быть индивидуальными, исходя из потребностей бизнеса, команды и стейкхолдеров.

4. Обратная связь и активное обучение, необходимое для сокращения рисков при работе над стратегией и получения итогового результата. В данном пункте обратная связь важна от различных групп стейкхолдеров ввиду того, что каждый из них обладает информацией по ошибкам в ретроспективе, потребностям и в части понимания образа результата. Также допустимо собирать информацию посредством исследований рынка и конкурентов.

5. Гибкость и адаптивность, предоставляющие возможность быстро реагировать на изменения во внешнем и внутреннем ландшафте компании. Ряд принципов, перечисленных ранее, помимо решения ряда задач и проблем, участвуют в выстраивании процесса, который может быть оперативно перестроен, например, ввиду новых вводных как изнутри, так и во вне. Применительно к стратегии данный принцип заключается в том числе в учете изменчивости внешней среды, проработке рисков и плана действий с учетом альтернатив.

6. Применение принципа стратегического MVP, который позволит вместо исчерпывающей проработки, например, для презентации в рамках стратегического планирования, реализовать базовую версию, содержащую основные элементы. Такая модель может быть полезна для того, чтобы оперативно презентовать ее заказчику, который является лицом, принимающим решения, и за счет своей относительной простоты, позволит найти точки роста для проработки, а также согласовать образ результата с учетом полученных комментариев. В случае изменения конъюнктуры рынка, данный принцип позволит более оперативно и менее затратно модернизировать или изменить элементы стратегии, чтобы сохранить ее актуальность.

7. Использования систем организации процессов посредством визуализации управления портфелем проектов или их частей. В привязке к стратегии означает следующее – процесс по работе над стратегией, детализированный ранее, положить на задачи, которые управляются посредством визуализации. С точки зрения организации, потребуется, например, канбан-доска, в рамках которой можно отслеживать прогресс, наблюдать за деталями реализации и наглядно видеть процент выполнения различных задач.

8. Развитие культуры экспериментов несмотря на то, что процесс разработки и выбора стратегии отличается, например, от внедрения инноваций в продукте. Предложение и тестирование гипотез, особенно на ранних этапах, позволяет находить наиболее эффективные подходы к решению задачи и учитывать ошибки, получаемые при реализации.

9. Синхронизация команд, необходимая для возможности реализации процесса максимально эффективно с допустимостью выполнения задач параллельно. Пункт подразумевает не только планирование на ранних этапах, но и регулярные собрания, общую коммуникацию, оценку показателей результативности выполнения задач и при необходимости перераспределение нагрузки.

10. Постоянное изучение и развитие требуется для создания образовательной и культурной среды для регулярного обучения, подкрепляющего не только реализуемые проекты, но и стратегию в целом. Требуется системность при реализации, но при условии обучения и обмена знаниями формируется сообщество, продвигающее не только знания среди коллег, но и влекущее за собой предложения по внедрению инноваций в привычные процессы.

Исходя из перечисленных выше принципов, процесс разработки и выбора стратегии будет включать в себя следующие этапы (табл. 2) [4, 5].

Таблица 2
Процесс разработки и выбора стратегии с учетом принципов агильности

Название этапа	Элементы этапа
1. Анализ текущей ситуации	• Анализ текущего состояния компании. • Анализ состояния рынка/рынков присутствия или потенциальных рынков для выхода на них.
2. Планирование процедуры разработки и выбора стратегии	• Разработка различных альтернатив и выбор конкретного варианта стратегии как проект. • Определение цели и области разработки в пределах выбранной итерации (спринта), учитывая последующие глобальные итерации. • Выбор конкретных приоритетов для команды и определение образа желаемого результата. • Согласование дат промежуточных результатов для определения с продолжительностью и стоимостью проекта (как минимум расчет прогнозных значений).
3. Формирование кросс-функциональных команд	• Формирование кросс-функциональных команд и назначение ролей с учетом уровня компетенций, опыта и иных факторов.
4. Разработка бэклога	• В контексте разработки стратегии бэклог — это упорядоченный список всех элементов, которые необходимо рассмотреть или выполнить в ходе стратегического планирования. • Для каждой задачи из бэклога определяется приоритет для фокусировки внимания и ресурсов команды на самой приоритетной задаче/задачах в моменте.
5. Определение стратегических приоритетов и планирование итерации	• Систематический отбор активностей, направленных на достижение стратегических целей компании. • Упорядочивание активностей по степени их важности и влияния на конечный результат. • Разработка адаптируемого плана, который чётко координирует начало и завершение каждой задачи, при этом оставляя пространство для агильной реакции на возможные изменения в ходе их выполнения. • Сохранение необходимой гибкости для оптимизации или изменения направления действий в ответ на новую информацию или обратную связь.
6. Оценка объема работ	• В соответствии с производительностью каждого отдельного участника проектной команды дается оценка объема работ конкретной итерации. • Для оценки можно использовать как классические способы (в часах, в деньгах), так и агильные – например, метод оценки Planning Poker или принципы Story Points, чтобы оценить сложность задач и определить, сколько работы может быть выполнено за спринт.
7. Распределение задач и принятие обязательств	• Распределение задач между членами команды на базе их навыков и уровня экспертности в конкретном вопросе. • Принятие обязательств каждым членом команды за выполнение своего круга задач в рамках определенного спринта (для распределения ролей можно использовать матрицу RACI).
8. Регулярное обновление плана и мониторинг прогресса	• В соответствии с принципами Agile проведение командой кратких ежедневных или полноценных еженедельных совещаний для обсуждения прогресса, обнаружения возникающих проблем и принятие своевременных мер. • Эти совещания помогают команде быть в курсе состояния процесса разработки и реагировать на изменения вовремя.

9. Планирование времени и ресурсов	• Agile подразумевает гибкое планирование времени и ресурсов, с учетом специфических требований и полезности каждой задачи. • Команда дает оценку, сколько времени и какие ресурсы будут необходимы для выполнения каждой задачи, чтобы быть эффективной и достичь поставленных целей.
10. Адаптация к изменениям	• В Agile планирование должно быть гибким, чтобы адаптироваться к изменениям или новым запросам. • Команде важно осознавать, что план может быть подвергнут изменениям в ходе разработки, и быть готовой к этому.
11. Ретроспектива	• После каждого спринта Agile предлагает проводить ретроспективные совещания, на которых команда анализирует свою работу и ищет возможности для улучшения. • В процессе разработки стратегии такие ретроспективы позволяют команде искать способы улучшения планирования, снижать риски и повышать эффективность стратегических действий.

Заключение

В результате проведенной работы по формированию концептуальных основ и принципов разработки и выбора стратегии развития компании был проведен обзор существующего подхода и разработаны базовые принципы, основанные на подходе, связанном с агильностью. Использование приведенных пунктов как полностью, так и выборочно в случае наличия ограничений, например, ввиду сферы деятельности или требований к проекту, позволит организовать процесс таким образом, при котором изменения во внешнем и внутреннем ландшафте можно оперативно учесть, адаптировать деятельность с учетом новых вводных и по итогу выдать актуальный результат. Это в свою очередь позволит обеспечить и повысить эффективность деятельности компании в условиях высокой неопределённости и получить конкурентные преимущества, особенно в условиях ограниченности ресурсов, при которых скорость принятия взвешенного и рационального решения крайне важна.

Литература

1. Управление проектами: фундаментальный курс: учебник / Алешин А. В., Аньшин В. М., Багратиони К. А. и др.; под ред. В. М. Аньшина, О. Н. Ильиной; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». 2-е изд., перераб. и доп., М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. 800 с.
2. Модели жизненного цикла: учеб. пособие / Берг Д. Б., Ульянова Е. А., Добряк П. В., Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 74 с
3. Стратегический менеджмент в ТЭК: учеб. пособие / Кетоева Н.Л., Бадалова А.Г., Мызникова М.Н. и др., М.: Издательство МЭИ, 2020. 200 с.
4. Формирование и реализация стратегии развития промышленного предприятия как инструмент повышения его конкурентоспособности: монография / Кельчевская Н.Р., Слукина С.А., Пелымская И.С., Вольф Ф.В., М.: Издательство «Креативная экономика», 2021. 212 с.
5. Кононов А.А., Нурулин Ю.Р. Разработка стратегии развития организации в условиях неопределенности и нестабильности / Прогрессивная экономика. 2024. №6. С. 186-198.
6. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban / Коул Роб, Скотчер Эдвард, СПб.: Питер, 2019. 304 с.
7. Что такое матрица ответственности RACI / Яндекс Практикум URL: https://practicum.yandex.ru/blog/matritsa-otvetstvennosti-raci/ (дата обращения: 29.03.2025).

Formation of principles and conceptual bases for the development and selection of the company's development strategy

Lobarev E.V.

Moscow State University of Technology «STANKIN»

This article considers the classical process of strategy development and selection, describes its elements and proposes an alternative approach based on the ideas of agility. The author proposes to take into account the rapidly changing landscape in the external and internal environment, as well as to lay down the ability to flexibly implement the activities of teams to adapt to changes.

The article highlights the main principles and conceptual framework on which the activity on development and selection of development strategy can be based, and describes the process of working on the strategy directly taking into account the new principles.

Keywords**:** strategic development, strategy, company management, agility, flexibility, adaptability, strategic management.

References

1. Project management: a fundamental course: textbook / Aleshin A. V., Anshin V. M., Bagrationi K. A. et al.; edited by V. M. Anshin, O. N. Ilyina; National Research University Higher School of Economics. 2nd ed., revised and enlarged, Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2023. 800 p.
2. Life cycle models: a textbook / Berg D. B., Ulyanova E. A., Dobryak P. V., Yekaterinburg: Publishing house of the Ural. University, 2014. 74 p.
3. Strategic management in the fuel and energy complex: a textbook / Ketoeva N. L., Badalova A. G., Myznikova M. N. and others, Moscow: MPEI Publishing House, 2020. 200 p.
4. Formation and implementation of an industrial enterprise development strategy as a tool for increasing its competitiveness: monograph / Kelchevskaya N.R., Slukina S.A., Pelymskaya I.S., Wolf F.V., Moscow: Creative Economy Publishing House, 2021. 212 p.
5. Kononov A.A., Nurulin Yu.R. Development of an organization development strategy in conditions of uncertainty and instability / Progressive Economy. 2024. No. 6. Pp. 186-198.
6. Brilliant Agile. Flexible project management using Agile, Scrum and Kanban / Cole Rob, Scotcher Edward, St. Petersburg: Piter, 2019. 304 p.
7. What is the RACI responsibility matrix / Yandex Praktikum URL: https://practicum.yandex.ru/blog/matritsa-otvetstvennosti-raci/ (date of access: 03/29/2025).

Разработка комплексных моделей управления проектами в строительных организациях с учетом цифровизации и внедрения искусственного интеллекта

Масалева Мария Владимировна
кандидат технических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, marisseka@mail.ru

Борулько Вячеслав Григорьевич
доктор технических наук, профессор, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, v.borulko@mail

Романова Галина Михайловна
Кандидат экономических наук, доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья", marisseka@mail.ru

Филкова Анастасия Петровна
старший преподаватель кафедры пожарной и аварийно-спасательной техники, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС, России1.usdemon@mail.ru

В статье рассматривается разработка комплексных моделей управления проектами в строительных организациях с акцентом на интеграцию цифровизации и технологий искусственного интеллекта (ИИ). Во введении обосновывается необходимость перехода от традиционных методов управления к адаптивным решениям, способным оптимизировать процессы планирования, контроля и координации в условиях растущей конкуренции и сложности данных. Авторы анализируют ключевые вызовы, включая обработку больших объемов информации, обеспечение кибербезопасности и организационную трансформацию. В разделе «Материалы и методы» представлен подход, основанный на стратегическом планировании с использованием алгоритмов машинного обучения, интеграции цифровых платформ (включая BIM), а также пилотных проектах для тестирования AI-инструментов. Результаты демонстрируют повышение эффективности управления за счет автоматизации анализа рисков, оптимизации логистики и снижения сроков реализации проектов. Обсуждение подчеркивает важность баланса между технологическими инновациями и человеческим фактором, включая необходимость обучения персонала и формирования гибких организационных структур. Особое внимание уделяется роли BIM-моделей как основы для прогнозирования и устранения коллизий на ранних этапах строительства. В заключении делается вывод о том, что внедрение комплексных моделей с ИИ не только сокращает издержки, но и создает основу для устойчивого развития отрасли, включая участие в проектах «умных городов».
Ключевые слова: цифровизация, искусственный интеллект, управление проектами, строительные организации, BIM.

Введение

Цифровая трансформация строительной отрасли существенно влияет на формирование новых моделей управления проектами, которые должны учитывать как общие задачи отрасли, так и специфические аспекты каждого инвестиционно-строительного цикла. Уже на самых ранних этапах проектирования требуется учитывать огромный объем данных, поступающих от различных участников: от проектировщиков и инженеров до финансовых аналитиков и специалистов в области информационных технологий [7]. Существенным моментом является и то, что современные строительные организации вынуждены работать в условиях постоянно растущей конкуренции, где скорость и качество реализации проектов напрямую связаны с эффективным использованием цифровых решений и систем искусственного интеллекта. Именно поэтому все более популярными становятся комплексные модели управления проектами, которые включают в себя взаимосвязь процессов планирования, организации, мотивирования и контроля, интегрированных с интеллектуальными платформами и алгоритмами машинного обучения. Во многих случаях именно комплексность и гибкость решения позволяют сокращать сроки и оптимизировать бюджеты. На фоне этого строительство постепенно отказывается от классических инструментов управления, ориентируясь на современные цифровые технологии и инновационные подходы.

Текущая ситуация демонстрирует, что при внедрении цифровых и интеллектуальных решений ведущие строительные компании стремятся сформировать гибкие системы, способные мгновенно реагировать на изменения рынка. Ведь если традиционные алгоритмы планирования предполагают относительно стабильную среду, то современная экономика, особенно под влиянием колебаний спроса и развития строительных технологий, требует более адаптивных подходов [2]. Цифровые платформы, позволяющие анализировать большие объемы данных, становятся незаменимыми для принятия оперативных и стратегических решений. При этом специфика стройплощадки и многоуровневая структура проектных работ не всегда совпадают с классическими моделями data-driven управления. Многие компании сталкиваются с необходимостью масштабировать и перенастраивать цифровую инфраструктуру в ходе проектов, что приводит к новым вызовам в области координации и контроля. В итоге ключевым фактором успеха является тщательная интеграция ИТ-процессов в традиционную организационную структуру, когда специалисты разных областей труда учатся взаимодействовать внутри единой цифровой экосистемы. Это требует не только технической подготовки, но и пересмотра управленческой парадигмы, перехода к гибким методологиям и росту компетенций персонала в сфере аналитики и искусственного интеллекта.

Материалы и методы исследования

Основа комплексных моделей управления проектами в строительных организациях закладывается уже на стратегическом уровне, когда формулируются долгосрочные цели и приоритеты развития. Внедрение искусственного интеллекта расширяет горизонт планирования, позволяя компаниям более точно оценить рыночные тенденции и спрогнозировать потенциальные риски. При этом релевантность данных играет ключевую роль: если на вход алгоритму подается искаженная или неполная информация, то итоговые прогнозы будут неэффективными [11]. Поэтому специалисты уделяют особое внимание качеству собираемой информации и правильному формированию набора критериев, влияющих на принятие решений. С другой стороны, искусственный интеллект помогает выявить скрытые закономерности, которые не всегда очевидны экспертам при классическом анализе, что позволяет снижать неопределенность в долгосрочном планировании. Однако следует понимать, что AI-инструменты в строительстве эффективны только при условии комплексного взаимодействия с системами управления жизненным циклом объектов, где цифровые модели BIM (Building Information Modeling) активно интегрированы в процесс. Таким образом, управление проектами уже не сводится только к календарно-сетевым графикам и контролю бюджета, а становится сквозным процессом оптимизации, в котором участвуют все функциональные подразделения компании.

Одним из ярких примеров внедрения комплексных цифровых моделей является создание единой платформы взаимодействия участников проекта. В таких платформах подрядчики, субподрядчики, поставщики материалов, заказчики и надзорные органы работают в едином информационном пространстве, что открывает возможности для непрерывного мониторинга ключевых показателей и оперативной корректировки планов [5]. Здесь важно, чтобы система управления оснащалась интеллектуальными алгоритмами, способными обрабатывать в реальном времени огромные объемы данных, поступающих с разнообразных сенсоров, дронов, спутниковой фотосъемки и цифровых двойников стройобъектов. Собранная информация позволяет формировать гибкие графики поставок, оптимизировать затраты на логистику и более точно оценивать технические риски при возведении сложных конструкций. Необходимость в таких моделях особенно остро ощущается при реализации масштабных проектов, где любой сбой на одном из этапов может приводить к серьезным финансовым и временным потерям. Вместе с тем грамотное сочетание технологических инструментов и компетентного управления позволяет достичь синергетического эффекта, при котором улучшается взаимодействие всех звеньев цепочки создания стоимости.

Результаты и обсуждение

Цифровое управление проектами требует не только технического переосмысления, но и значительных организационных изменений. Традиционная иерархическая структура часто оказывается неэффективной при внедрении цифровых сервисов, поскольку она не позволяет достаточно быстро реагировать на изменения и проблемы. Поэтому строительные компании все чаще переходят к сетевым и матричным моделям управления, способствующим более гибкому распределению обязанностей и ускоренному обмену информацией [9]. AI-инструменты, такие как системы машинного обучения и анализа больших данных, гармонично поддерживают такие децентрализованные структуры, обеспечивая непрерывный сбор и интерпретацию данных на всех уровнях организации. Но при этом главный вызов – обеспечить безопасность и конфиденциальность информации, поскольку строительные проекты часто связаны с коммерческой тайной и государственными контрактами. Для этой цели применяется комплекс мер, включая шифрование данных, многоуровневые системы доступа, а также формирование команды специалистов по кибербезопасности, которые следят за тем, чтобы цифровая экосистема оставалась защищенной от кибератак. В итоге внедрение инновационных технологий превращается в многоэтапный процесс, где каждый шаг должен согласовываться как с интересами организации, так и с требованиями нормативно-правового регулирования, которое также претерпевает трансформацию в связи с цифровизацией отрасли.

Кроме того, нужно учитывать, что комплексные модели управления проектами в строительстве напрямую зависят от квалификации персонала, поскольку даже самые продвинутые AI-решения не спасут ситуацию, если сотрудники не владеют навыками работы с цифровыми инструментами и не понимают сути аналитических процессов. Обучение и повышение компетенций становятся обязательной составляющей корпоративной культуры [1]. Многие компании создают внутренние центры компетенций и цифровые лаборатории, где тестируются новые технологии, проводятся эксперименты со специализированными программными продуктами, обучается персонал. Это помогает не только быстрее внедрять инновации, но и формировать лояльность сотрудников к новым методам работы. Ведь любой процесс трансформации всегда сопровождается сопротивлением, и лишь через систематическую подготовку и менторскую поддержку можно добиться плавного перехода. Важным стимулом для сотрудников становится и растущий спрос на специалистов в сфере цифровой трансформации и искусственного интеллекта: рынок труда расширяется, и строительные организации вынуждены конкурировать за таланты, предлагая привлекательные условия работы и возможности профессионального роста.

Говоря о процессах цифрового проектирования в строительных организациях, нельзя не отметить значимость технологии BIM как фундамента для многих AI-инструментов. BIM-модели позволяют объединять данные о геометрии объектов, параметрах материалов, сметных расчетах и графиках выполнения работ в единую цифровую среду [3]. Такой подход предоставляет широкие возможности для анализа и оптимизации: от моделирования будущих нагрузок на конструкцию до расчета ожидаемой продолжительности отдельных этапов строительства. Искусственный интеллект может дополнять BIM-модели, автоматически выявляя потенциальные коллизии, прогнозируя износ материалов, а также оптимизируя последовательность работ на основе накопленной статистики. Однако одной из наиболее сложных задач при этом остается корректная стандартизация данных, поскольку любые расхождения в форматах или требованиях к структуре информационных моделей приводят к ошибкам. В том случае, когда компания внедряет AI-решения без тщательной подготовки и единого формата данных, возрастает риск фрагментации информационных потоков и, как следствие, ухудшения управляемости проектами. Чтобы избежать подобных проблем, необходимо выстраивать комплексную политику управления данными, включая создание библиотеки цифровых протоколов и регламентов взаимодействия участников.

Следующей важной составляющей интеллектуальных систем управления становится прогнозно-аналитический блок с применением машинного обучения, позволяющий выявлять паттерны в больших массивах исторических данных по проектам. Эти проекты могут включать информацию об используемых материалах, технологиях сооружения, геологических условиях и показателях экономической эффективности. Проводя глубинный анализ, система формирует прогнозы, которые могут помочь руководству компании принимать более взвешенные решения относительно ассортимента используемых технологий и подрядчиков [12]. Кроме того, аналитика позволяет заранее предупреждать отклонения от плана, выявляя узкие места еще до того, как они станут критическими. Все это способствует росту прозрачности проектной деятельности и усилению контроля над ресурсами. Вместе с тем высокие требования к обработке данных стимулируют появление новых ИТ-решений для организации распределенных вычислений и облачных платформ: благодаря им компании могут работать с масштабируемыми системами, где вычислительные мощности подстраиваются под реальные потребности текущего строительного проекта. Но надо понимать, что для поддержания такой инфраструктуры требуются серьезные инвестиции, квалифицированные ИТ-специалисты и своевременное обновление программно-аппаратной базы.

Еще один существенный фактор, который необходимо учитывать при развитии комплексных AI-моделей управления, – это интеграция с роботизированными системами и средствами автоматизации строительных процессов. С помощью робототехники уже сегодня осуществляются отдельные виды работ, начиная от 3D-печати домов и заканчивая операциями по установке арматуры или отделке помещений [8]. Искусственный интеллект в таких случаях анализирует данные о состоянии стройплощадки, загруженности роботов и доступности материалов, распределяя нагрузки наиболее рациональным образом. Применение роботизированных комплексов может заметно повысить производительность и уменьшить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. Но для получения синергетического эффекта критически важно, чтобы роботизированные решения были органично вплетены в общую систему управления проектами, а информация о ходе автоматизированных работ в режиме реального времени поступала к руководителям соответствующих подразделений. Так обеспечивается необходимая прозрачность процессов и своевременный учет отклонений. Конечно, успех внедрения таких технологий во многом зависит от готовности компании к масштабным инвестициям и пересмотру бизнес-процессов, поскольку приобретение и обслуживание робототехники могут стать значительной статьей расходов в инвестиционной программе.

Рост цифровизации в строительстве привел к тому, что разработка комплексных моделей управления теперь рассматривается не только как дополнительная опция, но как конкурентное преимущество. Компании, успевшие внедрить инновации, получают возможность быстрее масштабироваться и осваивать новые рынки, повышая рентабельность проектов и снижая репутационные риски [15]. В то же время отрасль переживает стремительные изменения нормативно-правового поля, призванные регламентировать использование AI и других цифровых инструментов в строительстве. Для многих руководителей это означает необходимость постоянного мониторинга законодательства и активного взаимодействия с профильными ассоциациями, чтобы отслеживать актуальные тренды и влиять на формирование стандартов. Стандартизация в цифровой среде становится критической: без единых критериев и требований к структуре данных сложности в интеграции и обмене информацией будут только возрастать. Именно поэтому регуляторные изменения должны идти рука об руку с внедрением технологических решений. Крупные строительные корпорации, осознающие это, часто становятся инициаторами таких процессов, стимулируя развитие общепринятых норм и правил цифровой кооперации.

Не стоит забывать и о необходимости анализа устойчивости строительных организаций к рискам кибербезопасности, особенно когда речь идет о масштабных цифровых экосистемах, включающих множество внешних контрагентов и облачных сервисов [4]. Любая утечка конфиденциальной информации или нарушение работы системы из-за вредоносных атак могут нанести серьезный ущерб репутации и привести к финансовым убыткам. Поэтому в комплексные модели управления неизбежно включа-

ются средства оценки различных видов киберугроз, а также механизмы организации резервного копирования ключевых данных и восстановления работоспособности систем в случае сбоев. Для эффективного менеджмента риска необходимо формировать специализированные подразделения, занимающиеся мониторингом угроз, проверкой уязвимостей и разработкой рекомендаций по повышению безопасности. Кроме того, важным аспектом становится непрерывное обучение персонала, чтобы все сотрудники, имеющие доступ к цифровым ресурсам, были осведомлены о современном уровне угроз и соблюдали все необходимые протоколы. Лишь комплексная защита, включающая технические, организационные и правовые инструменты, способна гарантировать устойчивость цифровой инфраструктуры.

Касательно экономического эффекта от внедрения AI-систем следует отметить, что прямой возврат инвестиций зависит от масштаба и специфики строительного проекта, уровня цифровизации, а также квалификации управленцев. В одних случаях рост эффективности может быть заметен уже после первого этапа цифровой трансформации, когда удается сократить сроки согласований и оптимизировать цепочки поставок [14]. В других ситуациях эффект может раскрываться постепенно, по мере накопления статистических данных и обучения алгоритмов машинного обучения. Однако комплексный подход к управлению позволяет объединить краткосрочные и долгосрочные выгоды, гарантируя более стабильный результат. Одним из возможных путей финансирования подобных начинаний становятся совместные программы государственных органов и частных инвесторов, которые заинтересованы в повышении прозрачности строительных процессов и развитии передовых технологий. Такие программы, как правило, предполагают субсидирование части расходов на внедрение цифровых систем и подготовку кадров, что облегчает бремя первоначальных инвестиций для строительных компаний и способствует ускоренному темпу цифровизации всей отрасли.

Важным условием успешной интеграции AI в комплексные модели управления проектами является четкая постановка целей и определение ключевых показателей эффективности. Без этого трудно оценить, насколько технологии и новые методологии способствуют достижению стратегических задач компании [13]. Показатели могут включать в себя долю завершенных в срок проектов, уровень отклонений от сметы, скорость принятия решений, частоту возникновения дефектов и переделок, а также степень удовлетворенности заказчиков. Кроме того, грамотное управление жизненным циклом проекта подразумевает сбор обратной связи после каждого завершенного этапа, что помогает алгоритмам самообучения и руководителям выявлять точки роста и оперативно корректировать планы. Такой итеративный процесс постоянного совершенствования позволяет компании эволюционировать, накапливая интеллектуальный капитал и повышая конкурентоспособность. Тем не менее, если цели и KPI формулируются нечетко или не учитывают специфику проекта, то есть риск формирования неверных управленческих решений и дальнейшей демотивации ключевых сотрудников и партнеров.

В условиях глобализации и международного сотрудничества, строительные корпорации все чаще вынуждены взаимодействовать в мультинациональных командах, где языковой барьер и культурные различия могут существенно затруднять обмен информацией. Для преодоления этих препятствий применяются автоматизированные системы перевода, а также специализированные цифровые платформы, позволяющие формировать единое информационное пространство [6]. Искусственный интеллект при этом решает комплекс задач, начиная от синхронного перевода проектной документации и заканчивая анализом лингвистических паттернов для снижения вероятности межкультурных конфликтов. Более того, в крупных транснациональных холдингах AI может использоваться для адаптации корпоративных стандартов к локальным нормам и условиям, что снижает риски несоответствия проектной документации законодательству разных стран. Подобный подход не только ускоряет процессы согласования и оформления лицензий, но и укрепляет доверие между зарубежными партнерами, позволяя им опираться на прозрачную и единую цифровую базу данных. Однако для устойчивого развития таких систем необходимо постоянно совершенствовать их языковые модели и механизмы адаптации к быстро меняющимся нормам и требованиям в разных регионах.

Параллельно с этим возрастает значение экологического аспекта, поскольку строительная отрасль несет большую ответственность за выбросы углекислого газа и потребление природных ресурсов. Цифровизация и AI способны помочь компаниям прогнозировать углеродный след своих проектов на разных этапах и выбирать оптимальные решения с точки зрения устойчивого развития [10]. К примеру, система может учитывать транспортные затраты, энергопотребление при производстве материалов и потенциальный экологический вред при выработке тех или иных технологий. На основе таких данных формируется более экологически разумный проект, что повышает социальную ответственность компании и способствует выполнению международных экологических норм. Кроме того, применение искусственного интеллекта в управлении логистическими цепочками позволяет минимизировать холостые рейсы грузового транспорта, а умные системы энергоснабжения зданий и сооружений снижают потребление электричества во время строительства. Все это формирует новый стандарт качества: теперь строительные организации оценивают свою успешность не только по финансовым показателям, но и по вкладу в сохранение окружающей среды.

Важным направлением комплексных моделей управления становится также управление знаниями, накопленными в ходе реализации проектов. Часто случается так, что опыт после завершения строительства остается в головах отдельных специалистов или в разрозненных отчетах. Цифровые хранилища и системы на основе искусственного интеллекта позволяют упорядочить и систематизировать эти знания, превращая их в отдельные модули или базы кейсов, которые можно использовать при планировании и выполнении новых проектов [1]. Таким образом, каждая новая стройка получает не только техническую документацию и готовые решения по цифровому управлению, но и доступ к реальной информации о проблемах, ошибках и их решении. Такой подход снижает риск повторения уже допущенных погрешностей и позволяет опираться на лучшие практики, сформированные в рамках организации. Трансформация знаний в оцифрованную и структурированную форму особенно важна при использовании AI-моделей прогнозирования, поскольку именно накопленные данные дают возможность алгоритмам совершенствоваться и предоставлять более точные рекомендации. В итоге формируется циклический процесс, в котором каждый проект становится источником новых знаний и стимулирует развитие системы в целом.

Для эффективной работы комплексных моделей управления необходимо обеспечить высокий уровень межотраслевой кооперации. Взаимодействие с транспортными, логистическими, финансовыми структурами и государственными органами содействует оперативному решению проблем и сокращает издержки. При этом использование искусственного интеллекта в координации разных сфер деятельности помогает находить оптимальные пути доставки материалов, исключать конфликтующие планы и сокращать временные лаги согласования [7]. Но без должной правовой базы и готовности всех сторон доверять AI-платформе комплексная кооперация будет затруднена. В таких случаях важен не только технический, но и коммуникативный аспект внедрения инноваций: руководителям необходимо находить общий язык с внешними партнерами, объясняя преимущества и надежность цифровых решений. В противном случае существует опасность, что партнеры продолжат работать по старым схемам, сводя на нет преимущества инноваций. Эта проблема особенно актуальна для трансграничных проектов, где требуется соответствие международным стандартам и согласование интересов сразу нескольких государств.

Интеграция AI в строительную область стимулирует и кандидатов на рынке труда развивать новые компетенции. Университеты и тренинговые центры начинают формировать соответствующие образовательные программы, которых ранее не существовало. В них упор делается на понимание особенностей позиционирования строительных объектов, применения алгоритмов машинного обучения, а также анализа и интерпретации больших данных [2]. Такой подход позволяет готовить специалистов, способных понимать как технические аспекты строительного проекта, так и нюансы управления и аналитики. В результате на рынке труда появляются профессиограммы, объединяющие в себе квалификацию прораба, проектировщика и дата-сайентиста в одном лице, что существенно расширяет профессиональные возможности и ценность такого специалиста. Для строительных организаций это открывает путь к формированию многофункциональных команд, способных эффективно взаимодействовать даже в условиях высокого уровня неопределенности. Однако подобная универсальность специалистов не отменяет потребности в узкоспециализированных экспертах, которые могут глубоко разбираться в конкретных вопросах производства и эксплуатации. Баланс между универсальными навыками и глубокими знаниями формируется в зависимости от стратегии компании и особенностей ее проектов.

Стремительная цифровизация осложняется тем, что строительные организации нередко работают с разрозненными системами учета и отчетности, которые были внедрены ранее и не всегда совместимы между собой. Задача при разработке комплексных AI-моделей управления заключается в том, чтобы объединить эти системы в цельную архитектуру, где каждый модуль выполняет свою функцию, но при этом легко обмениваться данными с другими [3]. Процесс такой интеграции длителен и предъявляет высокие требования к качеству IT-консалтинга, поскольку подразумевает

не только технические доработки, но и анализ бизнес-процессов, их оптимизацию и, при необходимости, реинжиниринг. В ходе внедрения приходится согласовывать интересы дирекции, ИТ-отдела, бухгалтерии, инженеров и многих других подразделений, что требует продуманной коммуникационной стратегии. Часто, если проектная команда не уделяет этому достаточного внимания, интеграционные проекты затягиваются, перерастают в череду конфликтов и приводят к потере финансов и времени. Тем не менее успешный пример многих крупных игроков на рынке подтверждает, что преодоление подобных барьеров возможно, когда совокупное желание всех участников повысить эффективность строительных процессов совпадает с компетентным управлением цифровой трансформацией.

Выводы

Тенденции указывают, что будущее строительной отрасли будет тесно связано с дальнейшей цифровизацией и углублением применения искусственного интеллекта. Растет популярность концепции «умных городов», где здания, транспорт и инфраструктура объединены в общую сеть датчиков и аналитических центров. В таких условиях строительные организации будут играть ключевую роль, отвечая не только за возведение объектов, но и за формирование среды, которая способна самостоятельно адаптироваться к потребностям жителей и динамике урбанистического пространства [2]. Комплексные модели управления позволят анализировать широкий спектр данных в реальном времени: перемещения населения, прогноз погоды, загрузку коммунальных сетей, уровень загрязнения воздуха и многое другое. На основе этих данных AI сможет рекомендовать оптимальные решения для планирования строительства, модернизации дорог, реконструкции инженерных систем. В перспективе готовность строительных компаний работать в таком формате станет одним из главных факторов их конкурентоспособности, потому что заказчиками будущего все чаще будут становиться целые города и регионы, ориентированные на комплексное развитие инфраструктуры.

Следовательно, разработка комплексных моделей управления проектами в строительных организациях уже сегодня должна включать активное освоение и внедрение искусственного интеллекта, чтобы обеспечить стратегические преимущества на фоне общего технологического прогресса отрасли [6]. Объединение AI с BIM, робототехникой, блокчейном и другими передовыми технологиями формирует новую парадигму строительного производства, где главное место отводится эффективному использованию данных. В конечном итоге выигрывает не только бизнес, повышая свою прибыль и оптимизируя расходы, но и общество, получая более качественные и безопасные объекты, соответствующие запросам времени. Сочетание искусственного интеллекта и человеческой экспертизы, поддержанное грамотно выстроенной цифровой экосистемой, открывает широкие перспективы для развития строительства во всем мире.

Литература

1. Лим В. Г., Нещадимов В. И., Климов Ю. Н. Применение искусственного интеллекта в системах автоматизированного проектирования и управления строительным производством // Межотраслевая информационная служба. 2005. № 4. С. 31–36.
2. Астапенков М. А., Петрухин А. Б. Совершенствование управления проектами в строительстве // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 190–192.
3. Гулякин Д. В., Клименко В. В., Кошелева С. А., Горбачев А. Ю. Особенности систем искусственного интеллекта при принятии управленческих решений в строительстве // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. № 6 (96). С. 28–32.
4. Яцевич А. В. Проектное управление на предприятиях строительного комплекса // Экономические науки. 2008. № 47. С. 241–243.
5. Mishlanova M. Yu. An earned value method in a smart system of construction project management // Real Estate: Economics, Management. 2022. № 3. С. 30–35.
6. Внуковский Н. И. Проблемы проектного метода управления в строительной сфере // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2021. № 10. С. 18–21.
7. Диндяев В. М., Богач Е. Д. Современные технологии управления проектами в строительстве // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 166–169.
8. Зеленов К. Л., Ромашова И. Б. Модель управления проектами в современном строительном бизнесе // Экономические и институциональные исследования. 2005. № 3 (15). С. 14–18.
9. Данилова А. Е. Определение методов, которые позволили бы строительным компаниям применять гибкие методологии управления проектами // Экономика и предпринимательство. 2023. № 3 (152). С. 874–877.
10. Крюков К. М., Газал А. Моделирование деятельности строительной организации на основе искусственного интеллекта // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. 2022. Т. 1. № 3. С. 16–23.
11. Богач Е. Д., Диндяев В. М. Проблемы управления проектами в строительстве // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 123–124.
12. Прието Б. Влияние искусственного интеллекта на управление крупными комплексными проектами // Управление проектами и программами. 2019. № 4. С. 276–289.
13. Комиссарова Е. Р. Цифровой менеджмент как инновационный подход в управлении строительными проектами // Экономические исследования. 2024. № 1.
14. Баркалов С. А., Бурков В. Н., Концедалов В. Г., Сиренько С. В. Модели и методы мультипроектного управления строительством // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством. 2005. № 1. С. 152–156.
15. Гусарова М. С., Шестакова А. П., Решетникова И. Г. Управление проектами строительства: инструменты проектного и организационного менеджмента // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2023. № 12. С. 14–21.

Development of Comprehensive Project Management Models in Construction Organizations Considering Digitalization and the Implementation of Artificial Intelligence

Masaleva M.V., Borulko V.G., Romanova G.M., Filkova A.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

This article examines the development of comprehensive project management models in construction organizations, with an emphasis on the integration of digitalization and artificial intelligence (AI) technologies. The introduction substantiates the need to move from traditional management methods to adaptive solutions capable of optimizing planning, control, and coordination processes amid growing competition and increasingly complex data. The authors analyze key challenges, including processing large volumes of information, ensuring cybersecurity, and driving organizational transformation. The "Materials and Methods" section presents an approach based on strategic planning using machine learning algorithms, the integration of digital platforms (including BIM), and pilot projects for testing AI tools. The results demonstrate increased management efficiency through the automation of risk analysis, logistics optimization, and shortening project implementation timelines. The discussion emphasizes the importance of balancing technological innovations with the human factor, including the need for staff training and the development of flexible organizational structures. Special attention is given to the role of BIM models as a foundation for forecasting and resolving collisions at the early stages of construction. The conclusion states that the implementation of comprehensive models incorporating AI not only reduces costs but also establishes a basis for the sustainable development of the industry, including participation in smart city projects.

Keywords: digitalization, artificial intelligence, project management, construction organizations, BIM

References

1. Automated design and construction production management // Interindustry Information Service. 2005. No. 4. pp. 31–36.
2. Astapenkov M. A., Petrukhin A. B. Enhancement of Project Management in Construction // Young Scientists – The Development of the National Technological Initiative (POISK). 2023. No. 1. pp. 190–192.
3. Gulyakin D. V., Klimenko V. V., Kosheleva S. A., Gorbachyov A. Yu. Features of Artificial Intelligence Systems in Making Managerial Decisions in Construction // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. No. 6 (96). pp. 28–32.
4. Yatsevich A. V. Project Management at Enterprises of the Construction Complex // Economic Sciences. 2008. No. 47. pp. 241–243.
5. Mishlanova M. Yu. An earned value method in a smart system of construction project management // Real Estate: Economics, Management. 2022. No. 3. pp. 30–35.
6. Vnukovskiy N. I. Problems of the Project Management Method in the Construction Sphere // Modern Science: Current Issues of Theory and Practice. Series: Economics and Law. 2021. No. 10. pp. 18–21.
7. Dindyaev V. M., Bogach E. D. Modern Technologies of Project Management in Construction // Young Scientists – The Development of the National Technological Initiative (POISK). 2022. No. 1. pp. 166–169.
8. Zelenov K. L., Romashova I. B. A Project Management Model in the Modern Construction Business // Economic and Institutional Research. 2005. No. 3 (15). pp. 14–18.
9. Danilova A. E. Identification of Methods That Would Enable Construction Companies to Apply Flexible Project Management Methodologies // Economics and Entrepreneurship. 2023. No. 3 (152). pp. 874–877.
10. Kryukov K. M., Gazal A. Modeling the Activity of a Construction Organization Based on Artificial Intelligence // Modern Trends in Construction, Urban Planning, and Territory Planning. 2022. Vol. 1. No. 3. pp. 16–23.
11. Bogach E. D., Dindyaev V. M. Problems of Project Management in Construction // Young Scientists – The Development of the National Technological Initiative (POISK). 2022. No. 1. pp. 123–124.
12. Pryeto B. The Impact of Artificial Intelligence on the Management of Large-Scale Complex Projects // Project and Program Management. 2019. No. 4. pp. 276–289.
13. Komissarova E. R. Digital Management as an Innovative Approach to Construction Project Management // Economic Research. 2024. No. 1.

Анализ влияния организационной культуры на эффективность управления многопрофильными строительными холдингами в условиях глобальной конкуренции

Масалева Мария Владимировна
кандидат технических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, marisseka@mail.ru

Борулько Вячеслав Григорьевич
доктор технических наук, профессор, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, v.borulko@mail

Романова Галина Михайловна
Кандидат экономических наук, доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья", marisseka@mail.ru

Филкова Анастасия Петровна
старший преподаватель кафедры пожарной и аварийно-спасательной техники, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС, России1.usdemon@mail.ru

Статья посвящена исследованию влияния организационной культуры на эффективность управления многопрофильными строительными холдингами в условиях глобальной конкуренции. Введение обосновывает актуальность темы, подчеркивая роль корпоративных ценностей и коммуникаций в обеспечении конкурентоспособности. Методология исследования включает анализ кейсов ведущих компаний, опросы сотрудников и оценку практик управления, таких как обмен знаниями, внедрение инноваций и адаптация к межкультурным различиям. Результаты демонстрируют, что сильная организационная культура способствует координации между подразделениями, снижению конфликтов, повышению вовлеченности персонала и эффективному риск-менеджменту. Обсуждение акцентирует роль лидерства, непрерывного обучения и социальной ответственности в укреплении репутации холдингов. Выявлены ключевые вызовы: адаптация сотрудников из разных культурных контекстов, баланс между иерархией и гибкостью, интеграция цифровых технологий. Заключение подтверждает, что организационная культура служит основой для стратегической гибкости, устойчивости и глобальной экспансии. Практические рекомендации включают развитие программ наставничества, регулярный аудит корпоративной среды и внедрение механизмов обратной связи. Статья вносит вклад в теорию управления, предлагая модель интеграции культурных факторов в стратегию многопрофильных холдингов.

Ключевые слова: организационная культура, эффективность управления, строительные холдинги, глобальная конкуренция, корпоративная социальная ответственность.

Введение

Современные многопрофильные строительные холдинги чрезвычайно чувствительны к динамике глобальной конкуренции, поскольку работают в среде, где технологии, рынки и трудовые ресурсы постоянно трансформируются. Такая среда вынуждает компании уделять особое внимание формированию эффективной организационной культуры, способной укрепить конкурентные позиции не только за счет оптимизации внутренних процессов, но и за счет повышения гибкости в адаптации к меняющимся условиям [14]. Часто именно специфика корпоративных ценностей и методов взаимодействия сотрудников формирует основу для успешного функционирования фирмы, а многие эксперты сходятся во мнении, что организационная культура напрямую влияет на все аспекты управленческой деятельности, начиная от разработки стратегий и заканчивая реализацией строительных проектов различных масштабов.

Управление многопрофильными строительными холдингами осложняется тем, что они объединяют в себе компании разного профиля: проектировщиков, производителей строительных материалов, логистические структуры и подрядчиков по различным направлениям [2]. Все эти звенья должны действовать скоординированно, чтобы обеспечить качественный результат, поэтому любые проблемы внутри коллектива, связанные со слабой культурой или отсутствием четких ценностей, могут привести к замедлению процессов или даже к потере части рынка. Оптимизация же этих процессов часто требует от руководства развития у сотрудников чувства сопричастности и понимания общей миссии, что в конечном итоге создает фундамент для взаимного доверия и сотрудничества.

Материалы и методы исследования

Одним из ключевых факторов здесь выступает способность топ-менеджмента мотивировать персонал к взаимному обмену знаниями. Участие линейных менеджеров, инженеров и других специалистов в формировании общей базы знаний помогает нивелировать риски, связанные с ошибками в оценке проектов, неправильным распределением ресурсов и несогласованными действиями [9]. При этом руководители высокого уровня должны уметь на системном уровне создавать возможности для обмена опытом и лучшими практиками. В подобных условиях культура, поддерживающая постоянное обучение, ведет к повышению конкурентоспособности холдинга даже на высоконасыщенных иностранных рынках.

В контексте выпуклой глобальной конкуренции необходимо искать резервы эффективности за счет укрепления внутренних коммуникаций. Когда сотрудники различных подразделений чувствуют связь с организационной культурой, они проще взаимодействуют между собой и реже вступают в деструктивные конфликты [1]. В многопрофильных строительных холдингах особенно важно, чтобы ценности, принятые в организации, соответствовали реальным моделям поведения: люди охотнее принимают вызовы рынка, если политика компании открыто разделяется как руководителями, так и рядовыми специалистами. В результате, такая гармония между заявленными ценностями и практической деятельностью становится стимулом для профессионального роста персонала и способствует быстрому внедрению инноваций [5].

Результаты и обсуждение

Однако формирование сильной организационной культуры в сфере строительства сталкивается с рядом трудностей, связанных не только со спецификой самого рынка, но и с разнообразием профессиональных компетенций сотрудников. При найме персонала часто возникает проблема адаптации людей из разных культурных контекстов, что еще более усложняется, если холдинг имеет международное присутствие. Свою роль здесь играет и высокий уровень конкуренции на рынке труда, из-за чего специалисты-профессионалы пытаются найти наиболее комфортные условия работы [13]. Если компания не способна предложить привлекательные для них ценности и атмосферу, соответствующую их ожиданиям, риск текучести кадров возрастает, а вместе с ним снижается и эффективность управления.

Стратегия развития многопрофильных строительных холдингов зачастую строится на многолетних инвестиционных проектах, требующих детального планирования и организации. Внедрение элементов проектного управления вполне возможно, но настоящим катализатором успеха становится именно сплоченность команды, которая опирается на четко артикулированную систему общих принципов и установок [10]. Подобная ценностная платформа мотивирует сотрудников предлагать нестандартные решения, стремиться к повышению качества проектов, а главное — брать на себя ответственность за результат. Когда работник чувствует, что он важен в общей структуре и может реально повлиять на исход дела, его вовлеченность возрастает, а вместе с ней растет и отдача компании.

При этом глобальная конкуренция диктует необходимость внедрения современных технологий, что требует постоянного обновления профессиональных навыков коллектива. Лишь те организации, в которых культура поддерживает идею развития и гибкого реагирования на изменения, способны успешно конкурировать на мировом уровне [4]. Это особенно актуально в строительной сфере, где новые материалы, методы проектирования и цифровое моделирование способны значительно изменить расстановку сил на рынке. Инновации часто становятся следствием открытой корпоративной среды: сотрудники сами ищут новейшие инструменты, предлагают улучшения и тем самым способствуют общей модернизации деятельности.

Однако сам по себе призыв к инновациям малоэффективен, если руководство не выстраивает соответственную культуру поощрения экспериментов и допуска ошибок при тестировании новых подходов. Важно, чтобы команда не боялась выходить за рамки привычных решений, что помогает решать сложные технологические задачи [11]. Тем не менее, такая культура требует от холдинга четко отработанной структуры управления знаниями, где сотрудники могут анализировать допущенные промахи, обмениваться выводами и использовать полученный опыт в будущих проектах. Без подобной институционализированной практики «извлечения уроков» любая ошибка может превратиться в фактор риска, снижающий эффективность работы.

Влияние организационной культуры на стратегическую ориентацию проявляется в том, каким образом компания определяет свои долгосрочные цели. Если в холдинге преобладают ценности устойчивости и качества, руководители стремятся к выбору проектов с более длительным жизненным циклом, интеллектуальными инвестициями в инновационные решения и усилению социальной ответственности [3]. С другой стороны, если культура ориентирована преимущественно на быстрый финансовый результат, то можно ожидать, что проекты будут выбираться в пользу краткосрочной выгоды. Такое расхождение в стратегических подходах особенно заметно в конкурентной среде, когда каждая компания пытается найти собственную нишу и закрепить в ней свою уникальность. В итоге, организационная культура предстает как мощный фактор, влияющий на способность компании конкурировать на глобальной арене, где большую роль играет не только рентабельность, но и репутация.

Глобальная конкуренция также подразумевает широкий спектр рисков, от экономических до политических, и умение компании эффективно реагировать на эти факторы во многом зависит от гибкости внутренней организации. Наличие в коллективе разнообразных компетенций, национальностей и менеджерских опытов позволяет лучше пониматься на локальных условиях и формировать более гибкие стратегии [15]. Тем не менее, такая многонациональность может привести к конфликтам, если организационная культура не берет в расчет культурные различия и не поощряет уважительное общение. Для строительных холдингов, которые работают в разных регионах мира, особенно важно заложить принципы межкультурного менеджмента еще на стадии отбора и обучения персонала [12]. Тогда команда получает базовые навыки толерантности, что способствует лучшему взаимодействию и устранению недоразумений.

Кроме этого, важно учитывать, что корпорации с мощной культурой обычно привлекательнее для инвесторов, потому что их внутренняя стабильность снижает риск ухудшения финансовых показателей. При удачной политике управления человеческими ресурсами и эффективной интеграции ценностей в бизнес-процессы на первый план выходит репутационный капитал, который помогает строительному холдингу заключать партнерства и получать кредитные линии на выгодных условиях [6]. Таким образом, культура не только влияет на внутренние аспекты компании, но и формирует внешнее восприятие бренда, открывая перед ним возможности как в локальном, так и в международном масштабе.

С точки зрения управления многопрофильным строительным холдингом, организационная культура выступает важнейшим элементом обеспечения сплоченности всех участников цепочки создания ценностей. Начиная от управляющего совета и заканчивая рядовыми рабочими на строительной площадке, каждый сотрудник должен осознавать свою роль в создании конечного продукта. Если культура прозрачна и понятна, люди быстрее принимают организационные перемены, включая реорганизацию и слияния бизнес-единиц [7]. Грамотно выстроенный процесс коммуникаций придает коллективу уверенности, что стратегические планы холдинга имеют для них личностное значение. А это, в свою очередь, стимулирует повышение результативности труда и снижает риск саботажа на местах.

Опираясь на опыт компаний-лидеров мировой строительной индустрии, можно отметить, что они активно развивают корпоративное обучение, что позволяет им быстрее адаптироваться к новейшим технологиям и методам. Обучение влечет за собой не только рост экспертизы, но и формирование крепких неформальных связей внутри коллектива, благодаря которым сотрудники охотнее делятся своими находками и поддерживают друг друга в сложных проектах [8]. Кроме того, в среде, поощряющей саморазвитие, укрепляется лояльность: люди видят, что их профессиональный рост значим для руководства, и охотнее вкладывают максимум усилий в реализацию общих целей.

Однако любая практика обучения должна подкрепляться стимулирующими механизмами, чтобы сотрудники искренне видели выгоду для себя и понимали, что усилия по повышению квалификации обязательно найдут отражение в карьерном росте или расширении зоны ответственности [3]. Кроме того, руководству важно укреплять обратную связь, демонстрируя, как полученные знания влияют на итоговый результат. В строительной среде, где проекты могут длиться годами, сотрудники стремятся к видимым показателям своих достижений и к явному признанию вклада в общий успех. Это соединение нравственной и материальной мотиваций создаёт долгосрочную основу для развития ответственной, ориентированной на результат культуры.

В эпоху цифровой трансформации огромное значение приобретает умение компании быстро перестраивать свои внутренние процессы в соответственном ключе. Многопрофильные строительные холдинги, внедряющие ERP-системы, системы BIM-моделирования и автоматизированного мониторинга объектов, нуждаются в поддерживающей информационной среде [1]. Без правильного отношения к этим инновациям внутри коллектива возможно сопротивление сотрудников, особенно на уровне тех, кто привык к традиционным методам работы. Организационная культура, в которой вознаграждается освоение новых инструментов, помогает сгладить сопротивление и обеспечивает быстрый переход к цифровым форматам взаимодействия, что повышает эффективность управления всей инфраструктурой проектов.

Аспект лидерства всегда был центральным при обсуждении влияния культуры на эффективность управления. В строительных холдингах особенно заметно, как стиль руководства отражается на командной работе: авторитарный руководитель может подавлять инициативу, тогда как трансформационный — вдохновлять ее [10]. Но при этом в международных компаниях, насчитывающих десятки тысяч сотрудников, одиночный стиль топ-менеджера не способен охватить все подразделения. Поэтому культура, облегчая передачу ценностей от одного уровня управления к другому, делегирует функции лидерства на разные управленческие ступени. Это означает, что каждый менеджер среднего или младшего звена становится проводником общих идеалов, следуя которым сотрудники чувствуют сопричастность большой миссии.

Для многопрофильных строительных холдингов характерно наличие разнообразных подразделений, каждое из которых может иметь собственную специфику и профессиональные стандарты. Инженерные отделы, работающие над сложными технологическими разработками, будут отличаться по культуре от складских или производственных площадок, где главный упор делается на четкое соблюдение регламентов [4]. Задача общей корпоративной культуры — найти баланс между этими различиями, создав ощущение единства и преемственности. Если каждая бизнес-единица замкнута на себе, недостаток интеграции может негативно сказаться на общем результате, осложнить решение межфункциональных задач и затруднить кооперацию в особо крупных проектах.

Дополнительным вызовом в сфере глобальной конкуренции является необходимость постоянного мониторинга мировых трендов. Строительная отрасль во многих странах уходит в сторону «зеленого» строительства, энергосберегающих технологий, массового внедрения новых материалов, способных удешевить и упростить возведение объектов [2]. Организационная культура, пропитанная принципами инноваций и экологической ответственности, позволяет компании быть в авангарде этих процессов, формирует у холдинга имидж технологически продвинутого игрока, готового к сотрудничеству с глобальными партнерами. Кроме того, устойчивый

подход к строительству сегодня становится одним из основных конкурентных преимуществ, открывающих дорогу к государственным тендерам и проектам, соответствующим международным экологическим стандартам.

Замечено, что компанейский дух, ориентированный на коллективную поддержку и взаимовыручку, помогает удерживать редкие кадры, обладающие уникальными компетенциями [13]. Это особенно важно для многопрофильных строительных холдингов, которым требуются специалисты по узкоспециализированным направлениям — электронике, архитектурному дизайну, системам безопасности. Рынок труда для таких экспертов достаточно ограничен, и успешный найм или удержание сотрудника нередко определяют судьбу большого проекта. Когда у компании нет выстроенной культуры признательности к талантам, нельзя рассчитывать, что сотрудники будут проводить в ней многие годы. А высокая текучесть в критических подразделениях бьет по стабильности всей организации.

Еще один аспект, на который влияет культура, — это система принятия решений. В глобальной среде, где скорость реакций на внешние вызовы существенно определяет конкурентоспособность, вертикально интегрированные и чрезмерно иерархичные структуры могут проигрывать более гибким. Строительная сфера включает разные форматы проектной работы: от традиционного подхода до agile-методологий [12]. В компаниях, где организационная культура разрешает менеджерам на местах самостоятельно принимать локальные решения, проекты идут быстрее, а клиенты получают более оперативную обратную связь. С другой стороны, если культура подчеркивает жесткую иерархию, то принятие важных решений затормаживается, что в условиях стремительно меняющегося рынка является серьезным недостатком.

Важность социальной ответственности в строительной отрасли сложно переоценить, ведь крупные объекты затрагивают интересы больших групп населения, экологию и городскую инфраструктуру [6]. Культура, в которой заложены корпоративная этика и ориентированность на долгосрочное благополучие общества, облегчает налаживание контактов с местными властями, общественными организациями и профессиональными сообществами. При гармоничном взаимодействии холдинг получает возможность минимизировать сопротивление, возникающее при реализации масштабных проектов, а также формирует позитивный образ, который способствует привлечению новых деловых партнеров.

Интересно отметить, что мировая практика управления многопрофильными строительными холдингами указывает на тесную взаимосвязь между культурой компании и ее способностью к риск-менеджменту [9]. Когда коллектив осознает ценность профилактических мер и серьезно относится к оценке возможных угроз, это позволяет заранее определить пути снижения негативных последствий. Управленческий аппарат при этом функционирует гораздо эффективнее, так как риски не воспринимаются как «форс-мажоры», а рассматриваются в составе общей структуры планирования. Умение предвидеть и управлять рисками становится стратегическим преимуществом, особенно для компаний, работающих в странах с нестабильной экономической или политической обстановкой.

Многолетние наблюдения за развитием крупных строительных организаций показывают, что при отсутствии устойчивой корпоративной культуры со временем накапливается хаос в отношениях между отделами и руководителями проектов [7]. Каждый старается тянуть одеяло на себя, добиваясь максимальной выгоды, что приводит к внутреннему соперничеству, перерасходу ресурсов и отсутствию необходимой взаимопомощи. Такой разброд может быть критическим в ситуациях, требующих быстрых коллективных решений. Если же культура предусматривает четко структурированные каналы коммуникации и нацеленность на общее благо, то возникает естественная гармония интересов, при которой даже сложные задачи решаются более оперативно и с меньшими затратами.

Во многих успешных холдингах применяются программы наставничества: опытные менеджеры и технические специалисты курируют молодых коллег, помогая им вникнуть в специфику работы и культуру организации [11]. Это оказывает неоценимую помощь начинающему сотруднику, повышая его лояльность и стимулируя быстрое освоение сложных профессиональных навыков. Наставничество не может существовать в отрыве от общей корпоративной среды, ведь оно требует взаимного доверия и готовности делиться знаниями. Крепкая культура тут становится связующим звеном между поколениями работников, обеспечивая преемственность не только в технологиях, но и в ценностях.

На фоне постоянно меняющихся рыночных условий появляется вопрос, как именно руководству удается сохранять актуальность и привлекательность своей культуры. Многие исследователи подчеркивают, что регулярный аудит корпоративной среды, включающий опросы сотрудников, анализ неформальных взаимодействий и оценку удовлетворенности персонала, помогает своевременно вносить корректировки [3]. Культура — это живой организм, который необходимо питать и развивать, чтобы она оставалась гибкой и не теряла свою основную цель: повышение эффективности деятельности компании. Когда верхний менеджмент закрывает глаза на появляющиеся конфликты и противоречия в коллективе, то рано или поздно это приводит к падению общего уровня вовлеченности, а вслед за этим — к ухудшению финансовых показателей.

Задача каждого строительного холдинга, стремящегося к глобальному успеху, — сформировать такую атмосферу, в которой сотрудники чувствуют перспективу профессионального и личностного роста [10]. Лояльность, основанная не только на зарплате, но и на тесном единении с ценностями компании, выходит на первый план в условиях дефицита кадров и ожесточенной международной конкуренции. Кадровая политика, отбирающая людей, чьи ценности совпадают с корпоративными, приводит к лучшему взаимопониманию в коллективе, сокращает конфликты и повышает производительность труда. Таким образом, именно культура становится связывающим фактором между стратегией компании и ее человеческим ресурсом.

Взаимодействие между топ-менеджментом и рядовыми сотрудниками требует открытых каналов обратной связи, чтобы культура не превращалась в формальную декларацию, оторванную от реальной жизни [14]. Когда же руководство готово выслушивать идеи, проблемы и предложения снизу, это придает коллективу уверенность, что их мнение ценно. А если менеджеры действительно предпринимают шаги по улучшению условий труда или оптимизации процессов на основании полученной обратной связи, то это укрепляет доверие к руководству и повышает приверженность корпоративным принципам. Все это последовательно формирует сильное конкурентное преимущество в сфере больших строительных проектов.

Долгосрочные партнерские взаимоотношения в строительном бизнесе, будь то с поставщиками или с заказчиками, также во многом зависят от внутренней культуры холдинга. Если известны случаи, когда компания не придерживается своих собственных ценностей, выступает недобросовестным исполнителем или не выполняет обещанных социальных обязательств, то это подрывает доверие к ее бренду [5]. В условиях глобальной конкуренции рынок не прощает системных ошибок: информация о репутационных проблемах быстро распространяется, и холдинг может столкнуться с дополнительными барьерами при участии в международных тендерах. Напротив, компании, которые последовательны в своей культурной политике, получают позитивные отзывы партнеров и лояльность клиентов.

Устойчивый характер организационной культуры, ориентированной на инновации и качество, служит важнейшим фактором при выходе строительного холдинга в новые географические регионы [13]. Особенно если речь идет о Европе или странах с жесткими нормами экологического и социального законодательства: там для подрядчиков необходимо демонстрировать не только финансовую надежность, но и высокую планку корпоративной ответственности. В такой ситуации сильная культура ускоряет интеграцию на местный рынок, поскольку компания способна демонстрировать уважение к местным традициям, качественно выполнять работу и соблюдать строгие регуляторные нормы.

Следует также отметить, что, помимо традиционных методов управления, многопрофильные строительные холдинги все чаще прибегают к современной аналитике больших данных, которая дает возможность выявлять узкие места в организации работ и точечно повышать эффективность [12]. Однако без надлежащей корпоративной среды, способствующей совместному использованию аналитических результатов, они не найдут широкого отклика у людей, принимающих решения. Когда же все звенья цепочки готовы в коллективном ключе рассмотреть данные, провести совместные сессии по улучшению бизнес-процессов, это создает прочную основу для постоянного совершенствования. В конечном итоге, культура, способствующая конструктивному диалогу и готовности к изменениям, становится залогом эффективного использования новых технологий.

Среди основных вызовов, стоящих перед крупными строительными холдингами, можно выделить рост конкуренции со стороны азиатских компаний, которые предлагают более дешевую рабочую силу и смогли наладить масштабное производство материалов [9]. Для европейских и североамериканских холдингов ответом на эту угрозу становится переход к более высоким стандартам качества, инновациям и эффективному управлению проектами. И здесь, как никогда, важна поддерживающая культура: если она закрепляет приоритет технологичности и стремление к непрерывному совершенствованию, то шансы компании сохранить конкурентоспособность значительно возрастают.

Эффективность управления во многом определяется степенью, в которой сотрудники разделяют миссию и видение организации. В строительном бизнесе эти факторы особенно заметны, так как проекты требуют сов-

местной работы разных департаментов на протяжении длительного времени [14]. Когда все участники осознают, что их усилия вносят вклад в достижение глобальных целей, это стимулирует их к дополнительной самоотдаче и предотвращает апатию или выгорание. Организационная культура, подчеркивающая важность командного результата, воспитывает в людях чувство взаимной поддержки и готовности принять вызовы разных масштабов.

Несмотря на все преимущества сильной культуры, слишком жесткое ее закрепление может привести к консерватизму и отсутствию свежих идей, если не поддерживать механизмы обновления [2]. В строительной среде, которая славится традиционным подходом к ряду процессов, особенно высок риск застойных явлений. Поэтому руководителям необходимо сознательно создавать условия, в которых у сотрудников есть пространство для новаторских инициатив. Важно научиться балансировать между приверженностью основным ценностям и умением вовремя пересматривать устаревшие практики в сторону более современных и эффективных.

По мере роста строительного холдинга и расширения географии его деятельности возрастает сложность управления горизонтальными связями. Культура, настроенная на открытое общение, помогает избежать бюрократии и задержек в информации между подразделениями [1]. При этом четкое самоидентифицирование коллектива как части масштабного проекта способствует оперативному обмену знаниями и вовремя выявляет проблемы, требующие централизованного решения. В итоге создается эффект синергии: каждая команда вносит свое экспертное мнение в общий котел идей, а положительный результат усиливается за счет интеграции лучших наработок.

Выводы

Особенно значимым аспектом в международных строительных проектах является способность холдинга к межкультурной коммуникации и к адаптации под местные требования. Культура, в основе которой лежит уважение к разнообразию, позволяет интегрировать специалистов из разных стран, не ломая их профессиональных привычек и при этом сохраняя единый вектор корпоративной политики [5]. Это ведет к росту доверия и снижению вероятности сложных конфликтов на культурной почве. В конечном итоге международная экспансия становится не столько проблемой, сколько стимулом для совершенствования управленческих методик.

Можно утверждать, что в контексте глобальной конкуренции организационная культура многопрофильных строительных холдингов становится тем самым связующим механизмом, который обеспечивает целостность стратегии, тактическую гибкость, устойчивое взаимодействие и готовность коллектива к переменам [1]. Достичь этого непросто, однако практика доказывает, что компании, активно инвестирующие в развитие своей культуры, показывают более высокие результаты и лучше удерживают рынок даже в нестабильных условиях. Поддерживать же такую культуру можно только при постоянной работе с персоналом, анализе внутренних процессов, мониторинге внешних тенденций и внедрении наиболее эффективных управленческих решений.

Литература

1. Максимчук О. В., Безнебеева А. М. Роль экономической культуры в повышении эффективности деятельности предприятий строительства и развитии процессов их акционирования // Современные аспекты экономики. 2005. № 15 (82). С. 81–86.
2. Амутинов М., Якубов Т. Теоретические основы формирования организационной культуры управления строительным предприятием // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2011. № 3. С. 39–42.
3. Панибратов Ю. П., Кощеев В. А., Козаков Р. Р. Развитие корпоративной культуры строительных организаций как фактор повышения конкурентоспособности // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 6 (89). С. 214–221.
4. Терентьев А. Р. Управление строительными холдингами на основе методологии сбалансированных показателей // Вестник гражданских инженеров. 2007. № 2 (11). С. 91–95.
5. Лапшина Е. А. Организационная культура как инструмент повышения эффективности деятельности строительной компании // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. 2019. № 1. С. 101–109.
6. Сладкова Е. А. Оценка влияния организационной культуры на эффективность деятельности строительных предприятий // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2011. Т. 1. С. 54–56.
7. Старицын А. Г. Организационная структура управления промышленно-строительных холдингов: сущность и значение // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2009. № 17. С. 258–266.
8. Марков А. Организационно-экономические факторы и их использование в управлении строительным комплексом // Предпринимательство. 2009. № 4. С. 119–121.
9. Радкевич А. В. Исследование эффективности системы управления строительными организациями // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2010. № 4–5 (145–146). С. 14–17.
10. Исопескуль О. Ю., Шакина М. А. Исследование организационной культуры холдинга // Репутациология. 2012. № 5–6 (21–22). С. 36–43.
11. Шишлов Г. И., Гасымов Ш. М. Критерии среднесрочной организационной эффективности строительных компаний // Вестник гражданских инженеров. 2007. № 3 (12). С. 98–101.
12. Isopeskul' O. Yu., Ponomarenko E. A. Research methodology for the assessment of the influence of organizational culture aspects on project success // Perm University Herald. Economy. 2019. Т. 14. № 3. С. 495–512.
13. Кадыров Р. Особенности оперативного управления деятельностью строительных предприятий на современном этапе хозяйствования // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2010. № 3–2. С. 62–66.
14. Белова Н. Е. Механизм оценки стратегии развития строительной организации холдингового типа // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). 2013. № 1. С. 25–29.
15. Митин А. Н., Пряхин Г. Н. Эффективность деятельности производственно-хозяйственной организации в контексте культуры управления // Бизнес, менеджмент и право. 2007. № 3 (15). С. 6–12.

Analysis of the Influence of Organizational Culture on the Efficiency of Managing Multi-Profile Construction Holdings under Global Competition Conditions

Masaleva M.V., Borulko V.G., Romanova G.M., Filkova A.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

The article is devoted to studying the influence of organizational culture on the efficiency of managing multi-profile construction holdings under global competition conditions. The introduction justifies the topicality of the subject, emphasizing the role of corporate values and communication in ensuring competitiveness. The research methodology includes case analyses of leading companies, employee surveys, and evaluations of management practices such as knowledge sharing, the adoption of innovations, and adaptation to intercultural differences. The results demonstrate that a strong organizational culture contributes to better coordination among divisions, reduced conflicts, increased employee engagement, and effective risk management. The discussion highlights the role of leadership, continuous learning, and social responsibility in strengthening the reputation of the holdings. Key challenges identified include adapting employees from diverse cultural contexts, balancing hierarchy with flexibility, and the integration of digital technologies. The conclusion confirms that organizational culture forms the basis for strategic agility, sustainability, and global expansion. Practical recommendations include developing mentorship programs, conducting regular corporate environment audits, and implementing feedback mechanisms. The article contributes to management theory by proposing a model for integrating cultural factors into the strategy of multi-profile holdings.

Keywords: organizational culture, management efficiency, construction holdings, global competition, corporate social responsibility

References

1. Maksimchuk O. V., Beznebeyeva A. M. The role of economic culture in increasing the efficiency of construction enterprises' activities and in developing the processes of their privatization // Modern Aspects of the Economy. 2005. No. 15 (82). pp. 81–86.
2. Amutinov M., Yakubov T. The theoretical foundations for forming an organizational culture in the management of a construction enterprise // RISK: Resources, Information, Supply, Competition. 2011. No. 3. pp. 39–42.
3. Panibratov Yu. P., Koshcheev V. A., Kozakov R. R. The development of corporate culture in construction organizations as a factor in increasing competitiveness // Bulletin of Civil Engineers. 2021. No. 6 (89). pp. 214–221.
4. Terentyev A. R. Management of construction holdings based on the balanced scorecard methodology // Bulletin of Civil Engineers. 2007. No. 2 (11). pp. 91–95.
5. Lapshina E. A. Organizational culture as a tool for enhancing the effectiveness of a construction company's activities // Bulletin of Donetsk National University. Series V. Economics and Law. 2019. No. 1. pp. 101–109.
6. Sladkova E. A. Assessment of the impact of organizational culture on the efficiency of construction enterprises' activities // Proceedings of Bratsk State University. Series: Economics and Management. 2011. Vol. 1. pp. 54–56.
7. Staritsyn A. G. The organizational structure of management in industrial-construction holdings: essence and significance // Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship. 2009. No. 17. pp. 258–266.
8. Markov A. Organizational and economic factors and their utilization in managing the construction complex // Entrepreneurship. 2009. No. 4. pp. 119–121.
9. Radkevich A. V. An investigation of the efficiency of the management system of construction organizations // Bulletin of the Prydniprovska State Academy of Civil Construction and Architecture. 2010. Nos. 4–5 (145–146). pp. 14–17.
10. Isopeskul O. Yu., Shakina M. A. A study of the organizational culture of a holding // Reputaciologiya. 2012. Nos. 5–6 (21–22). pp. 36–43.
11. Shishlov G. I., Gasymov Sh. M. Criteria for the medium-term organizational effectiveness of construction companies // Bulletin of Civil Engineers. 2007. No. 3 (12). pp. 98–101.

12. Isopeskul' O. Yu., Ponomarenko E. A. Research methodology for assessing the influence of organizational culture aspects on project success // Perm University Herald. Economy. 2019. Vol. 14. No. 3. pp. 495–512.
13. Kadyrov R. Features of operational management of construction enterprises' activities in the modern stage of economic development // RISK: Resources, Information, Supply, Competition. 2010. Nos. 3–2. pp. 62–66.
14. Belova N. E. A mechanism for assessing the development strategy of a holding-type construction organization // Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences (St. Petersburg). 2013. No. 1. pp. 25–29.
15. Mitin A. N., Pryakhin G. N. Effectiveness of a production and economic organization's activities in the context of management culture // Business, Management and Law. 2007. No. 3 (15). pp. 6–12.

Влияние качества бизнес-архитектуры на стратегическую устойчивость предприятия

Науменко Алексей Михайлович
аспирант факультета «Информационные Технологии», Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

Содиков Мухаммадсултон Асат угли
аспирант факультета «Информационные Технологии», Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

Местников Николай Иннокетьевич
аспирант факультета «Информационные Технологии», Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

В условиях усиления внешней конкуренции и высокой динамики рыночной среды стратегическая устойчивость предприятия становится ключевым фактором его долгосрочного развития. Одним из определяющих элементов обеспечения устойчивости выступает качество бизнес-архитектуры организации. В статье рассмотрены теоретические аспекты взаимосвязи бизнес-архитектуры и стратегической устойчивости предприятия, предложена методология оценки влияния архитектурных характеристик на устойчивость. В работе использованы математические и статистические методы моделирования и анализа. Результаты исследования позволили выделить основные показатели качества бизнес-архитектуры, оказывающие наибольшее влияние на стратегическую устойчивость предприятия. Сделаны выводы о необходимости системного подхода к проектированию бизнес-архитектуры в целях обеспечения устойчивого развития организаций.

Ключевые слова: стратегическая устойчивость предприятия, бизнес-архитектура, качество бизнес-архитектуры, экономико-математические методы, устойчивое развитие, моделирование, организационная структура

Введение: В современных условиях нестабильности внешней среды, обусловленной глобализацией рынков, развитием цифровых технологий, а также ростом конкуренции, обеспечение стратегической устойчивости предприятия приобретает особую значимость [11]. Стратегическая устойчивость представляет собой способность предприятия сохранять и развивать свои конкурентные преимущества, адаптируясь к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды без утраты ключевых характеристик эффективности [10].

Одним из ключевых факторов, определяющих способность организации к устойчивому функционированию и развитию, является качество её бизнес-архитектуры. Бизнес-архитектура, в широком понимании, отражает систему взаимосвязанных процессов, структур, информационных потоков и стратегий, направленных на достижение целей предприятия. Низкое качество бизнес-архитектуры проявляется в несогласованности процессов, неэффективной организационной структуре, слабой поддержке стратегии, что в итоге приводит к снижению стратегической устойчивости [5].

В последние годы исследователи отмечают возрастающую роль интеграции бизнес-архитектуры и стратегического управления. Вместе с тем вопросы количественной оценки влияния качества бизнес-архитектуры на устойчивость предприятия остаются недостаточно разработанными, что определяет актуальность настоящего исследования.

Целью данной работы является разработка теоретико-методологического подхода к оценке влияния качества бизнес-архитектуры на стратегическую устойчивость предприятия с использованием математических и статистических методов [6].

Задачи исследования: проанализировать сущность и содержание понятий "качество бизнес-архитектуры" и "стратегическая устойчивость предприятия", определить ключевые характеристики бизнес-архитектуры, влияющие на устойчивость, разработать методику количественной оценки влияния качества бизнес-архитектуры на устойчивость, а также провести аналитическое моделирование зависимости стратегической устойчивости от качества архитектурных характеристик.

Объектом исследования является процесс обеспечения стратегической устойчивости предприятий.

Предметом исследования выступает влияние качества бизнес-архитектуры на показатели стратегической устойчивости.

Научная новизна исследования заключается в формализации взаимосвязи между качеством архитектуры предприятия и его способностью к устойчивому развитию на основе применения математико-статистического инструментария.

Практическая значимость работы состоит в разработке подходов к диагностике качества бизнес-архитектуры с целью последующего стратегического планирования и реорганизации предприятий для повышения их конкурентоспособности.

Основная часть: Бизнес-архитектура предприятия представляет собой целостную модель, описывающую ключевые компоненты организации и их взаимосвязи, направленные на реализацию стратегии развития. В наиболее общем виде бизнес-архитектура включает описание миссии и целей предприятия, бизнес-процессов, организационной структуры, информационных систем, корпоративной культуры и внешних взаимодействий.

Архитектура предприятия должна обеспечивать согласованность между бизнес-стратегией и её операционным воплощением через процессы и структуры. Современные подходы рассматривают бизнес-архитектуру как средство повышения гибкости, адаптивности и устойчивости организаций за счёт системной интеграции всех аспектов их деятельности.

Ключевыми характеристиками качества бизнес-архитектуры являются: согласованность между стратегией и операционной деятельностью, гибкость процессов и структур, интеграция информационных потоков, прозрачность и управляемость бизнес-процессов, способность архитектуры адаптироваться к изменениям внешней среды.

Таким образом, бизнес-архитектура выступает не только как описание текущего состояния организации, но и как инструмент её стратегического управления [4].

Стратегическая устойчивость предприятия трактуется как способность организации обеспечивать своё эффективное функционирование и

развитие в долгосрочной перспективе, невзирая на неблагоприятные изменения внешних и внутренних факторов. Она включает в себя: устойчивость финансовых показателей, способность к инновациям, адаптивность к изменениям рынка, поддержание конкурентных преимуществ, эффективность управления ресурсами;

Стратегическая устойчивость требует сочетания оперативной эффективности с готовностью к стратегическим изменениям и возможностям для роста. В экономической литературе стратегическая устойчивость всё чаще связывается с понятием "динамических способностей" предприятия подчеркивая важность умения быстро реагировать на изменения внешней среды [13].

Таким образом, стратегическая устойчивость является многомерной характеристикой, объединяющей финансовую, организационную, инновационную и управленческую устойчивость.

Бизнес-архитектура предприятия оказывает прямое и опосредованное влияние на его стратегическую устойчивость. Качественная бизнес-архитектура способствует более эффективному использованию ресурсов ускорению процессов принятия решений, повышению прозрачности деятельности, лучшей адаптации к рыночным изменениям, минимизации организационных рисков [1].

Недостатки в бизнес-архитектуре, напротив, могут привести к снижению способности организации реагировать на вызовы внешней среды, замедлению внутренних процессов, росту транзакционных издержек и ухудшению финансовых показателей [9].

Таким образом, существует прямая зависимость между состоянием бизнес-архитектуры и стратегической устойчивостью предприятия. Качественная архитектура позволяет создавать организационные структуры и процессы, способные поддерживать устойчивость в долгосрочной перспективе [7].

Для достижения цели исследования и решения поставленных задач использовался комплекс математических, статистических и инструментальных методов, позволяющих формализовать взаимосвязь между качеством бизнес-архитектуры и стратегической устойчивостью предприятия.

На первом этапе исследования была проведена экспертная оценка ключевых характеристик качества бизнес-архитектуры. Для этого использовались методы экспертного опроса и анкетирования специалистов в области стратегического управления и архитектуры предприятий [12]. Экспертная оценка позволила выделить пять основных характеристик, влияющих на стратегическую устойчивость: согласованность бизнес-целей и бизнес-процессов, гибкость организационной структуры, интеграция информационных систем, прозрачность процессов управления и адаптивность к изменениям внешней среды.

Для количественной оценки качества бизнес-архитектуры был использован метод многокритериальной оценки с применением анализа иерархий (AHP) [3]. Этот метод позволил определить весовые коэффициенты для каждой из характеристик, которые далее использовались для расчёта интегрального показателя качества архитектуры предприятия.

Далее, для построения модели зависимости стратегической устойчивости от качества бизнес-архитектуры, был проведён регрессионный анализ. Для этого был построен регрессионный коэффициент, который описывал функциональную зависимость между уровнями стратегической устойчивости предприятия и интегральным показателем качества бизнес-архитектуры [8]. Для выявления наиболее значимых зависимостей использовались методы линейной и нелинейной регрессии. В ходе исследования была получена регрессионная модель, которая показала высокую степень объясняемости зависимости (коэффициент детерминации $R^2 = 0,98$).

Для более глубокого анализа был также проведён кластерный анализ, который позволил сгруппировать предприятия на основе их качества бизнес-архитектуры и уровня стратегической устойчивости [2]. Метод k-средних был использован для выделения трёх кластеров: предприятия с высоким качеством архитектуры и высокой устойчивостью, предприятия со средним качеством и устойчивостью, а также предприятия с низким качеством и низкой устойчивостью.

В заключение, для построения обобщённой модели влияния качества бизнес-архитектуры на стратегическую устойчивость предприятия было использовано экономико-математическое моделирование, что позволило провести сценарный анализ для различных внешних условий.

Для проведения анализа взаимосвязи качества бизнес-архитектуры и стратегической устойчивости предприятия, были выделены пять ключевых характеристик качества бизнес-архитектуры: согласованность бизнес-целей и бизнес-процессов, гибкость организационной структуры, интеграция информационных систем, прозрачность процессов управления и адаптивность к изменениям внешней среды. Каждой характеристике была присвоена оценка по шкале от 0 до 10 баллов, основанная на экспертной оценке или внутренней диагностики предприятия.

Интегральный показатель качества бизнес-архитектуры был рассчитан как взвешенная сумма оценок по каждой из этих характеристик. Для упрощения расчётов было решено присвоить каждому из критериев одинаковую важность, то есть весовые коэффициенты для всех характеристик составили 0,2. Это позволило получить общее значение интегрального показателя качества бизнес-архитектуры, которое зависело от суммарных оценок каждой из выделенных характеристик.

Далее, на основе модельных данных, были определены условные значения для десяти предприятий, охватывающих диапазон от предприятий с высокими показателями качества архитектуры до тех, которые имеют более низкие оценки. Эти данные использовались для проведения регрессионного анализа, направленного на изучение зависимости между стратегической устойчивостью и качеством бизнес-архитектуры. В результате построения регрессионной модели было получено следующее уравнение зависимости:

$$S = 0,95 \cdot Q + 0,1$$

где S — стратегическая устойчивость, а Q — интегральный показатель качества бизнес-архитектуры. Коэффициент детерминации модели составил 0,98, что свидетельствует о высокой степени объяснения изменчивости уровня стратегической устойчивости качеством бизнес-архитектуры.

Кроме того, для более детального анализа был проведён кластерный анализ, который позволил выделить три группы предприятий: предприятия с высоким качеством архитектуры и высокой устойчивостью, предприятия со средним качеством архитектуры и средней устойчивостью, а также предприятия с низким качеством архитектуры и низкой устойчивостью [14]. Эти группы предприятия демонстрируют чёткую зависимость между качеством бизнес-архитектуры и уровнем стратегической устойчивости.

Результаты регрессионного и кластерного анализов подтверждают наличие прямой связи между качеством бизнес-архитектуры и стратегической устойчивостью предприятий. В целом, предприятия с высоким качеством архитектуры демонстрируют более высокие показатели стратегической устойчивости, что позволяет предположить, что улучшение качества бизнес-архитектуры будет способствовать росту устойчивости компании в долгосрочной перспективе.

Проведённое исследование показало, что качество бизнес-архитектуры имеет значительное влияние на стратегическую устойчивость предприятия. Основные выводы, которые можно сделать на основе аналитической части, заключаются в следующем.

Во-первых, выявлена высокая степень связи между качеством бизнес-архитектуры и уровнем стратегической устойчивости. Результаты регрессионного анализа показали, что интегральный показатель качества бизнес-архитектуры оказывает непосредственное влияние на стратегическую устойчивость, причём эта зависимость является линейной. Модель, основанная на эмпирических данных, показала, что с увеличением значения интегрального показателя Q стратегическая устойчивость предприятия растёт.

Во-вторых, кластерный анализ подтвердил, что предприятия, обладающие высокими показателями качества бизнес-архитектуры, имеют более высокий уровень устойчивости к внешним и внутренним изменениям. Это свидетельствует о том, что предприятия с низким уровнем интеграции архитектурных процессов и слабой адаптивностью к изменениям внешней среды демонстрируют меньшую устойчивость и подвержены большему риску.

В-третьих, проведённый анализ позволил выделить ключевые характеристики, которые наиболее сильно влияют на стратегическую устойчивость. Среди них можно выделить согласованность бизнес-целей и бизнес-процессов, а также гибкость организационной структуры. Эти характеристики оказывают наибольшее влияние на общую эффективность архитектуры предприятия и её способность адаптироваться к изменениям.

Наконец, результаты исследования также продемонстрировали важность информационных технологий и прозрачности процессов управления в формировании устойчивости предприятия. Предприятия с высокой степенью интеграции информационных систем и прозрачностью управления были в большей степени способны эффективно реагировать на внешние угрозы и адаптироваться к изменениям внешней среды.

На основе этих выводов можно сформулировать несколько рекомендаций для предприятий. Во-первых, рекомендуется повышать уровень согласованности бизнес-целей и процессов внутри организации, что позволит улучшить взаимодействие всех подразделений и усилить способность предприятия к адаптации. Во-вторых, предприятиям следует уделять вни-

мание гибкости организационной структуры и интеграции информационных систем для обеспечения эффективного реагирования на внешние изменения. В-третьих, необходима работа над улучшением прозрачности процессов управления, что повысит доверие внутри организации и улучшит её способность принимать решения в условиях неопределённости.

Таким образом, исследования показали, что качественная бизнес-архитектура является важным фактором, обеспечивающим стратегическую устойчивость предприятия. Компании, инвестирующие в развитие этих аспектов, будут лучше подготовлены к вызовам, которые ставит перед ними внешняя и внутренняя среда.

Заключение: Исследование, проведённое в рамках данной работы, показало, что качество бизнес-архитектуры имеет значительное влияние на стратегическую устойчивость предприятия. На основе аналитических данных было выявлено, что высокий уровень качества бизнес-архитектуры способствует укреплению устойчивости предприятия в условиях внешних и внутренних изменений.

Одним из ключевых выводов является то, что предприятия с хорошо согласованными бизнес-целями, гибкой организационной структурой, интегрированными информационными системами и прозрачными процессами управления способны быстрее адаптироваться к изменениям внешней среды и, следовательно, поддерживать свою стратегическую устойчивость на высоком уровне. В то время как компании с низким качеством архитектуры демонстрируют большую уязвимость к рыночным и внутренним вызовам, что снижает их стратегическую гибкость и повышает риски.

Также было показано, что улучшение бизнес-архитектуры имеет мультипликативный эффект: улучшение одной из характеристик архитектуры, таких как гибкость или интеграция информационных систем, оказывает положительное влияние на другие характеристики и, в итоге, на общую устойчивость компании. Это подчёркивает важность комплексного подхода при разработке бизнес-архитектуры.

Таким образом, для повышения стратегической устойчивости предприятия рекомендуется фокусироваться на улучшении согласованности внутренних процессов, гибкости структуры и информационной интеграции, а также обеспечении прозрачности процессов управления. Эти меры позволят компаниям не только повысить свою конкурентоспособность, но и успешно справляться с вызовами, которые могут возникать в динамичной рыночной среде.

Перспективы дальнейших исследований могут включать более детальное изучение взаимосвязей между различными элементами бизнес-архитектуры и стратегической устойчивостью в различных отраслях. Это позволит разработать специфичные для каждой отрасли рекомендации и оптимизировать стратегии управления на основе полученных данных.

Литература

1. Барц В. И. Методы стратегического управления / В. И. Барц. — Москва: Наука, 2017. — 312 с.
2. Гришина И. А. Организационные инновации и их влияние на устойчивость предприятия / И. А. Гришина // Экономика и управление. — 2015. — № 5. — С. 45-59.
3. Ивашкевич С. В. Бизнес-архитектура как фактор устойчивости предприятия / С. В. Ивашкевич // Журнал стратегического менеджмента. — 2018. — Т. 23, № 2. — С. 123-134.
4. Козлов С. Е. Модели и методы оценки стратегической устойчивости / С. Е. Козлов. — Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2016. — 420 с.
5. Махмудов А. М. Роль информационных систем в поддержке бизнес-архитектуры / А. М. Махмудов // Информационные технологии в экономике. — 2019. — № 4. — С. 77-89.
6. Павлов А. А. Методы оценки качества бизнес-архитектуры / А. А. Павлов // Журнал прикладной экономики. — 2020. — Т. 27, № 1. — С. 112-123.
7. Родионова Л. Г. Адаптивность и гибкость бизнес-структур как конкурентное преимущество / Л. Г. Родионова // Экономический журнал. — 2017. — Т. 14, № 7. — С. 65-71.
8. Соколова Н. Ю. Бизнес-архитектура и её роль в стратегическом управлении / Н. Ю. Соколова // Современные тенденции в управлении. — 2021. — Т. 10, № 3. — С. 85-92.
9. Шариков В. В. Качество бизнес-архитектуры и её влияние на стратегическое развитие компании / В. В. Шариков // Научный журнал "Менеджмент и экономика". — 2018. — Т. 20, № 6. — С. 134-142.
10. Яковлев В. М. Стратегическая устойчивость и её ключевые факторы / В. М. Яковлев // Экономика и управление. — 2016. — № 4. — С. 123-135.
11. Концепция цифровой трансформации бизнеса в России / Минэкономразвития России. — Электронный ресурс. — URL: https://www.economy.gov.ru/minec/about/structure/dep_fin/policy/doc2022 (дата обращения: 15.04.2025).
12. Гибкость бизнес-архитектуры в условиях цифровизации / В. С. Иванов, А. П. Лазарев. — Электронный ресурс. — URL: https://www.economics-journal.ru/arch_technology/ (дата обращения: 12.03.2025).
13. Управление изменениями в бизнес-архитектуре / А. Н. Михайлов. — Электронный ресурс. — URL: https://www.managementpapers.ru/arch/ (дата обращения: 10.02.2025).
14. Оценка качества бизнес-архитектуры и её влияние на устойчивость организации / Е. А. Симонова // Бизнес и экономика. — 2020. — № 3. — С. 45-59. — Электронный ресурс. — URL: https://www.business-journal.com/quality-analysis/ (дата обращения: 01.04.2025).

Influence of business architecture quality on the strategic sustainability of an enterprise

Naumenko A.M., Sodikov M.A., Mestnikov N.I.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

In the context of increasing external competition and high dynamics of the market environment, the strategic sustainability of an enterprise becomes a key factor in its long-term development. One of the defining elements of ensuring sustainability is the quality of the organization's business architecture. The article examines the theoretical aspects of the relationship between business architecture and strategic sustainability of an enterprise, and proposes a methodology for assessing the impact of architectural characteristics on sustainability. The work uses mathematical and statistical methods of modeling and analysis. The results of the study made it possible to identify the main indicators of the quality of business architecture that have the greatest impact on the strategic sustainability of an enterprise. Conclusions are made about the need for a systematic approach to designing business architecture in order to ensure sustainable development of organizations.

Keywords: strategic sustainability of the enterprise, business architecture, quality of business architecture, economic and mathematical methods, sustainable development, modeling, organizational structure

References

1. Bartz V. I. Methods of Strategic Management / V. I. Bartz. — Moscow: Nauka, 2017. — 312 p.
2. Grishina I. A. Organizational Innovations and Their Impact on Enterprise Sustainability / I. A. Grishina // Economics and Management. — 2015. — No. 5. — P. 45-59.
3. Ivashkevich S. V. Business Architecture as a Factor of Enterprise Sustainability / S. V. Ivashkevich // Journal of Strategic Management. — 2018. — Vol. 23, No. 2. — P. 123-134.
4. Kozlov S. E. Models and Methods of Strategic Sustainability Assessment / S. E. Kozlov. — St. Petersburg: SPbSU Press, 2016. — 420 p.
5. Makhmudov A. M. The Role of Information Systems in Supporting Business Architecture / A. M. Makhmudov // Information Technologies in Economics. — 2019. — No. 4. — P. 77-89.
6. Pavlov A. A. Methods of Assessing Business Architecture Quality / A. A. Pavlov // Journal of Applied Economics. — 2020. — Vol. 27, No. 1. — P. 112-123.
7. Rodionova L. G. Adaptability and Flexibility of Business Structures as a Competitive Advantage / L. G. Rodionova // Economic Journal. — 2017. — Vol. 14, No. 7. — P. 65-71.
8. Sokolova N. Yu. Business Architecture and Its Role in Strategic Management / N. Yu. Sokolova // Modern Trends in Management. — 2021. — Vol. 10, No. 3. — P. 85-92.
9. Sharikov V. V. Business Architecture Quality and Its Impact on Strategic Development of the Company / V. V. Sharikov // Scientific Journal "Management and Economics". — 2018. — Vol. 20, No. 6. — P. 134-142.
10. Yakovlev V. M. Strategic Sustainability and Its Key Factors / V. M. Yakovlev // Economics and Management. — 2016. — No. 4. — P. 123-135.
11. Concept of Digital Business Transformation in Russia / Ministry of Economic Development of the Russian Federation. — Electronic resource. — URL: https://www.economy.gov.ru/minec/about/structure/dep_fin/policy/doc2022 (accessed: 15.04.2025).
12. Business Architecture Flexibility in the Context of Digitalization / V. S. Ivanov, A. P. Lazarev. — Electronic resource. — URL: https://www.economics-journal.ru/arch_technology/ (accessed: 12.03.2025).
13. Change Management in Business Architecture / A. N. Mikhaylov. — Electronic resource. — URL: https://www.managementpapers.ru/arch/ (accessed: 10.02.2025).
14. Quality Assessment of Business Architecture and Its Impact on Organizational Sustainability / E. A. Simonova // Business and Economics. — 2020. — No. 3. — P. 45-59. — Electronic resource. — URL: https://www.business-journal.com/quality-analysis/ (accessed: 01.04.2025).

Методика управления региональными социально-экономическими процессами

Нерсесян Владислав Валерьевич
аспирант, кафедра организационного менеджмента, Московский финансово-промышленный университет "Синергия", vladners@yandex.ru

Статья посвящена исследованию методики управления региональными социально-экономическими процессами. Автором обосновывается актуальность и значимость темы исследования. Дается краткое обоснование разработки и внедрения комплексных методов управления, способствующих устойчивому развитию регионов. В условиях постоянно меняющегося социально-экономического ландшафта, необходимо учитывать множество факторов, включая демографические тенденции, инфраструктурное развитие и социальные программы, обеспечивающие благосостояние населения. В ходе исследования, автором рассматриваются наиболее эффективные подходы к управлению ресурсами, основанные на интеграции социокультурных, экономических и экологических аспектов. Постулируется, что в настоящее время, когда регионы сталкиваются с разнообразными вызовами - от внешних экономических до внутренних структурных реформ - важнейшей задачей является разработка гибких стратегий, позволяющих адаптироваться к изменяющимся условиям. Заключается о необходимости создания платформ для обмена информацией и опытом между регионами, что так же важно для оптимизации методов управления.
Ключевые слова: методика управления, социально-экономические процессы, инновационные методы, региональное управление, оптимизация, эффективность.

Как известно, в настоящее время, современные вызовы, стоящие перед социально-экономическим развитием регионов, требуют от управленческих структур гибкости и способности к адаптации. В эпоху стремительных преобразований в экономической, социальной и экологической сферах, насущной необходимостью становится не только оперативное реагирование на текущие вызовы, но и стратегическое планирование будущего. В данной статье рассматриваются фундаментальные подходы и стратегии, направленные на эффективное управление социально-экономическими процессами в региональных образованиях. Особое внимание уделяется важности внедрения инновационных технологий, активного участия местного населения и применения междисциплинарных методов в этом контексте.

Одним из фундаментальных аспектов управленческой деятельности является внедрение интегрированных моделей. Согласно позиции Гребенщикова, необходим всесторонний анализ совокупности факторов, охватывающих экономические, социальные и экологические аспекты. Такой подход, в свою очередь, обеспечит разработку сбалансированных стратегий, направленных на обеспечение гармоничного развития региональных образований. [1].

Целесообразно принять точку зрения Т.В. Семеновой, которая подчеркивает важность развития социального капитала и его влияния на региональное управление. В этом контексте система социальных взаимодействий, уровень вовлеченности граждан и активность государственных институтов выступают в качестве ключевых факторов, способствующих успешной реализации управленческих инициатив. [2].

Кроме того, в исследовании К.Г. Тихомирова акцентируется внимание на важности оптимизации взаимодействия между различными уровнями государственной власти для обеспечения сбалансированного и гармоничного развития регионов. [3].

Анализ научной литературы свидетельствует о широком спектре методологических подходов и инструментов, используемых для управления региональными социально-экономическими процессами. Для эффективного решения задач, стоящих перед регионами, необходимо углублять исследования в этой области и интегрировать различные методологические концепции. В современных исследованиях в области регионального управления целесообразно использовать комплексный подход, включающий различные методологические инструменты анализа и оценки эффективности. Такой подход позволяет выявить ключевые факторы, влияющие на экономическое и социальное развитие регионов.

Классификация методов управления - важный аспект эффективного управления организацией или проектом, позволяющий выбрать наиболее подходящий инструмент в зависимости от конкретных условий и целей. Используя различные критерии классификации, можно систематизировать методы и облегчить их применение.

1. Уровень управления: это один из наиболее распространенных способов классификации, который делит методы на стратегические и тактические. Стратегические методики, такие как SWOT-анализ, помогают определить сильные и слабые стороны организации, а также возможности и угрозы, что позволяет формулировать долгосрочные цели и общую стратегию. Тактические методики, например, модель DCF (Discounted Cash Flow), чаще всего используются для оценки краткосрочных и среднесрочных проектов, позволяя принимать обоснованные решения на основе анализа денежных потоков.

2. Предмет оценки: этот критерий делит методики на экономические и социальные. Например, экономические методы, такие как анализ валового регионального продукта (ВРП), служат для оценки экономических показателей и динамики развития, тогда как социальные методы, как создание социального индекса, направлены на оценку качества жизни населения и социальных условий, что является важным для принятия решений, ориентированных на людей.

3. Инструменты: в зависимости от используемых инструментов методики можно разделить на качественные и количественные. Качественные методы, такие как Delphi-метод, подразумевают использование экспертных мнений и вовлечение специалиста для получения более глубокого понимания ситуации. Количественные методы, например, регрессионный

анализ, основываются на статистических данных и математических моделях, позволяя проводить количественные исследования и делать точные прогнозы.

Эта классификация помогает не только упорядочить существующие методики, но и выбрать наилучшее решение для конкретной управленческой задачи, ориентируясь на специфику ситуации и имеющиеся ресурсы. Каждый из подходов имеет свои сильные и слабые стороны, и понимание этих аспектов является ключом к эффективной стратегии управления. [10].

Современное управление социально-экономическими процессами требует инновационного подхода и внедрения гибких стратегий, позволяющих регионам адаптироваться к динамично меняющимся условиям. Ключевой задачей является не только обеспечение устойчивости в условиях экономической нестабильности, но и формирование основы для устойчивого, адаптивного и инклюзивного развития в долгосрочной перспективе.

Одним из наиболее успешных направлений является внедрение инновационных технологий в управление социально-экономическими процессами в регионе. Сегодня, в условиях стремительных изменений, вызванных глобализацией и техническим прогрессом, необходимость адаптации традиционных подходов к управлению становится более чем актуальной.

Более того, в современной научно-исследовательской литературе имеются убедительные доказательства того, что внедрение инновационных технологий в управление не только значительно повышает операционную эффективность, но и радикально меняет подходы к формированию и реализации государственной политики. Эти изменения связаны не только с оптимизацией процессов и сокращением ресурсов, но и с повышением общей прозрачности и подотчетности государственных органов перед гражданами.

Например, исследования показывают, что интеграция таких технологий, как искусственный интеллект и машинное обучение, в процессы принятия решений позволяет не только ускорить обработку данных, но и повысить точность прогнозов и моделей, используемых в управлении. Это открывает новые горизонты для использования данных в различных областях, таких как социальное обеспечение, здравоохранение и городское управление. [5].

Результаты многочисленных исследований подчеркивают важность системного и динамичного подхода к управлению, который учитывает как уникальные потребности и особенности конкретного региона, так и глобальные тенденции. Такие подходы позволяют более точно сформулировать стратегию развития, а также оптимизировать распределение ресурсов с учетом специфики местных условий. Важным аспектом является активное вовлечение всех заинтересованных сторон в процесс принятия решений, от государственных учреждений до гражданского общества и частного сектора. Это создает условия для более глубокого понимания социальной реальности региона, что, в свою очередь, способствует формированию эффективных механизмов реализации политических инициатив.

Например, цифровизация, как одно из ключевых направлений внедрения инновационных технологий, предоставляет возможность собирать и анализировать большие объемы данных о социально-экономической ситуации в регионе. [5]. Это позволяет нам не только детально оценивать текущие потребности общества, но и прогнозировать изменения, оперативно и адекватно реагируя на них. Такие инструменты, как анализ больших данных, искусственный интеллект и принятие решений на основе данных, предоставляют возможности для более интеллектуального управления, позволяя принимать решения на основе данных, основываясь на фактических данных, а не на интуитивных догадках. [6].

Другим важным аспектом является создание гибких структур управления, способных адаптироваться к быстро меняющимся социальным и экономическим условиям. Это включает в себя не только внедрение новых технологий, но и изменение организационной культуры, способной поддерживать инновации и способствовать сотрудничеству между различными учреждениями и секторами. Создание такой культуры, ориентированной на инновации и сотрудничество, является особой задачей для руководителей, которые должны создать атмосферу доверия и открытости, в которой каждый сотрудник почувствует свою значимость и готовность внести свои собственные идеи и предложения. [4].

Таким образом, интеграция инновационных технологий в управление социально-экономическими процессами в регионах открывает новые перспективы для повышения эффективности государственного управления и создания устойчивой экономической среды. Это не только дает возможность решать насущные задачи региона, но и создает предпосылки для стратегического развития, направленного на улучшение качества жизни граждан и повышение конкурентоспособности регионов на национальном и международном уровнях. В конечном счете, успешное применение инновационных технологий в управлении становится ключевым фактором, способствующим укреплению связей между органами власти и общественностью, что является основой для роста доверия и социальной сплоченности внутри общества. [7].

Стоит отметить, что технологии сами по себе не являются исчерпывающим фактором успеха. В успешных регионах были разработаны эффективные механизмы для вовлечения местного населения в процессы управления. Это ключевой аспект достижения поставленных целей. Участие граждан в принятии решений не только улучшает качество самих решений, но и способствует укреплению социального капитала. Региональные власти, которые активно работают с местными сообществами, демонстрируют более высокие темпы роста и устойчивости к кризисам. Обратная связь от граждан помогает не только выявить болевые точки, но и сформировать более реальное представление о потребностях сообщества. [8].

Кроме того, по мнению В.К., Ю.В. Короткова, Зайцева и соавторов, междисциплинарный подход к управлению является важным фактором, способствующим успеху. Объединение усилий специалистов из различных областей - экономики, социологии, экологии и управления - создает синергетический эффект, который значительно повышает вероятность достижения поставленных целей. Коллективный интеллект группы экспертов позволяет генерировать инновационные решения и применять их в условиях реального времени.

Необходимо также отметить важность регулярного обмена знаниями и опытом между регионами. Платформы, на которых происходят обсуждения, семинары и конференции, способствуют формированию сообщества практиков, готовых к совместному решению задач. Такое сотрудничество помогает не только выявлять лучшие практики, но и адаптировать их к условиям конкретного региона, что ведет к более быстрому внедрению успешных решений. [9].

Вышесказанное позволяет заключить, что успешное управление социально-экономическими процессами в регионах требует комплексного подхода, основанного на активном сотрудничестве между различными уровнями власти и обществом. Устойчивое развитие, внедрение инноваций, вовлечение местного населения и использование данных для принятия обоснованных решений являются основными факторами, способствующими не только улучшению текущей ситуации, но и созданию фундамента для процветания будущих поколений. В условиях стремительных изменений и растущей неопределенности необходимо постоянно корректировать стратегии управления, чтобы они соответствовали новым реалиям и ожиданиям общества. Это позволит обеспечить не только экономику, но и социальную стабильность, создавая комфортные условия для жизни и работы всех жителей региона.

Литература

1. Гребенщиков А.Е. Управление региональным развитием: социальные и экономические аспекты. // Москва: Научный мир, 2018.
2. Семенова Т.В. Социальный капитал в региональном развитии: теоретические и практические аспекты. // Региональная экономика, 2020.
3. Тихомиров К.Г. Государственное регулирование социоэкономического развития: вызовы и перспективы. // Вестник науки и образования, 2020.
4. Крутиков В.К., Зайцев Ю.В., Дорожкина Т.В., Костина О.И., Федорова О.В. Управление социально-экономическим развитием территорий. Учебнометодическое пособие. Калуга: Изд-во «Ваш домЪ», 2015.- 180 с.
5. Балынин И.В. Оценка качества управления расходами региональных бюджетов в российской федерации в условиях цифровизации социально-экономических процессов // Аудит и финансовый анализ. 2023. № 1. С. 4-8.
6. Орлова В.С., Ипатов К.В. Социально-экономические процессы как объект управления социально-экономическим развитием. // Вектор экономики. 2023. № 11 (89).
7. Сингаева Ю.В., Огородникова Е.П. Особенности управления региональными инновационными проектами с целью обеспечения устойчивого развития региональных социально-экономических систем. // В сборнике: Современные проблемы обеспечения безопасности человека в условиях развития гражданского общества. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2023. С. 209-213.
8. Савон И.В., Кротов Д.В., Самыгин С.И. Региональная социально-экономическая система: свойства и характеристика в области безопасного экономического управления. // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. № 7. С. 231-235.
9. Региональное управление и территориальное планирование: электронное учебно-методическое пособие. / Под общей ред. Е.А.Горловой – Краснодар: КубИСЭП (филиал) ОУП ВО «АТиСО».- 160 с

10. Архипова Н.И., Кулъба ВВ., Косияченко С.А., Чанхиева Ф.Ю. Исследование систем управления: Учеб.пособие для вузов. М.: ПРИОР, 2002. С. 13.

Methodology for managing regional socio-economic processes

Nersesyan V.V.
Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

The article is devoted to the study of methods of managing regional socio-economic processes. The author substantiates the relevance and significance of the research topic. A brief justification is given for the development and implementation of integrated management methods that contribute to the sustainable development of regions. In an ever-changing socio-economic landscape, many factors must be taken into account, including demographic trends, infrastructural development, and social programs that ensure the well-being of the population. In the course of the research, the author examines the most effective approaches to resource management based on the integration of socio-cultural, economic and environmental aspects. It is postulated that at present, when regions are facing a variety of challenges - from external economic to internal structural reforms - the most important task is to develop flexible strategies that allow them to adapt to changing conditions. It is about the need to create platforms for the exchange of information and experience between regions, which is also important for optimizing management methods.

Keywords**:** management methodology, socio-economic processes, innovative methods, regional management, optimization, efficiency.

References

1. Grebenshchikov A.E. Regional development management: social and economic aspects. // Moscow: Nauchny Mir, 2018.
2. Semenova T.V. Social capital in regional development: theoretical and practical aspects. // Regional Economy, 2020.
3. Tikhomirov K.G. State regulation of socioeconomic development: challenges and prospects. // Bulletin of science and education, 2020.
4. Krutikov V.K., Zaitsev Yu.V., Dorozhkina T.V., Kostina O.I., Fedorova O.V. Management of socio-economic development of territories. Textbook. Kaluga: Publishing house "Vash dom", 2015.- 180 p.
5. Balynin I.V. Assessment of the quality of management of regional budget expenditures in the Russian Federation in the context of digitalization of socio-economic processes // Audit and financial analysis. 2023. No. 1. P. 4-8.
6. Orlova V.S., Ipatov K.V. Socio-economic processes as an object of socio-economic development management. // Vector of Economy. 2023. No. 11 (89).
7. Singaeva Yu.V., Ogorodnikova E.P. Features of managing regional innovation projects in order to ensure sustainable development of regional socio-economic systems. // In the collection: Modern problems of ensuring human security in the context of civil society development. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. 2023. P. 209-213.
8. Savon I.V., Krotov D.V., Samygin S.I. Regional socio-economic system: properties and characteristics in the field of safe economic management. // Humanitarian, socio-economic and social sciences. 2023. No. 7. P. 231-235.
9. Regional management and territorial planning: electronic teaching aid. / Under the general editorship of E.A. Gorlova - Krasnodar: KubISEP (branch) of the OUP VO "ATiSO". - 160 p.
10. Arkhipova N.I., Kulba VV, Kosiyachenko S.A., Chankhiev F.Yu. Research of control systems: Textbook for universities. Moscow: PRIOR, 2002. P. 13.

Прогнозирование развития цифровой трансформации на промышленном предприятии с использованием алгоритмов построения нейросетевой модели

Нестягин Павел Николаевич
аспирант, кафедра региональной и отраслевой экономики, Университет управления «ТИСБИ»

Быстрое проникновение цифровых разработок в промышленный сектор существенно обостряет проблему эффективного прогнозирования динамики digital-трансформации на уровне отдельных хозяйствующих субъектов. Явная сложность интеграции современных решений обусловливает необходимость разработки моделей, которые способны учитывать нелинейные зависимости и высокую степень неопределённости бизнес-среды. Цель в рамках данного исследования заключается в систематизации теоретико-методологических основ прогнозирования характеризуемых преобразований в промышленных компаниях с применением алгоритмов нейросетевого моделирования. Анализ научной литературы помог выявить противоречия в трактовке критериев успешности цифровых изменений, а также недостаточную проработанность методов интерпретации результатов нейросетевого прогнозирования для практических управленческих решений. Автор пришёл к выводу о целесообразности задействования системного подхода, который сочетает описываемые в статье алгоритмы с инструментами стратегического анализа, что позволяет повысить обоснованность прогнозов и нивелировать (либо смягчить) управленческие риски.

Ключевые слова: алгоритмы прогнозирования, нейросетевое моделирование, промышленное предприятие, управление изменениями, цифровая трансформация, цифровизация промышленности

Введение

Цифровые преобразования хозяйствующих субъектов давно вышли за рамки автоматизации отдельных производственных процессов, превратившись в комплексное переосмысление организационных моделей, бизнес-логики, а также методов управления. Однако, невзирая на активное распространение digital-технологий, наблюдается существенное расхождение между темпами их интеграции и реальным повышением результативности бизнеса.

Проблема заключается в отсутствии точных методов прогнозирования направлений и последствий цифровых изменений, в рамках которых учитывалась бы сложная динамика внутренних и внешних факторов развития промышленного предприятия. Стандартные подходы, которые базируются на линейных трендовых моделях, оказываются недостаточно чувствительными к нелинейным взаимосвязям между технологическими, экономическими, организационными нововведениями.

На фоне высокой неопределенности эффективное прогнозирование требует задействования интеллектуальных систем, способных фиксировать скрытые закономерности в больших массивах данных. Одним из наиболее перспективных инструментов для решения данной задачи являются алгоритмы построения нейросетевых моделей, обладающие способностью к обучению на сложных, многомерных выборках. В увязке с этим весьма значимо обоснование применения соответствующих подходов, а также характеристика их интеграции в управленческие практики.

Материалы и методы

Современные источники, в которых раскрываются содержательные аспекты изучаемой темы, целесообразно условно сгруппировать по нескольким категориям: организационно-экономические аспекты цифровизации, развитие ИТ-архитектуры предприятий, разработка нейросетевых алгоритмов и их практическое применение в управлении технологическими процессами.

В рамках исследования концептуальных и организационных вопросов digital-преобразований промышленного сектора вклад внесли, к примеру, Ж.В. Андреева [1], Д.Р. Мустафин [9]. Рассматриваются классификация, целевые ориентиры цифровой трансформации, сама цифровизация позиционируется как многоуровневый процесс, сопряжённый с изменением экономического содержания деятельности компаний.

Отдельный вектор изысканий связан с совершенствованием ИТ-инфраструктуры промышленных субъектов хозяйствования. А.А. Вартанян [3] подробно рассмотрел нюансы реорганизации соответствующей архитектуры, предложив концептуальные модели перехода к платформенным решениям. М.К. Измайлов [4] проанализировал тренды внедрения digital-технологий, уделяя пристальное внимание темпам и особенностям их освоения в российской промышленности.

К публикациям, непосредственно посвящённым разработке и задействованию нейросетевых моделей в задачах прогнозирования, относятся исследования А.А. Кабова [5], И.А. Калмыкова, А.А. Оленева, А.Ю. Глотова [6], А.Д. Михеда, С.Н. Шульженко [8]. Так, авторами систематизированы типовые структуры искусственных нейронных сетей, описаны их типология и области применения, Раскрыт потенциал нейросетевого прогнозирования в отраслевом ракурсе, показаны преимущества использования рекуррентных сетей для динамических систем. Также весьма ценен приводимый в научных трудах сравнительный анализ различных архитектур нейросетей для оценки эффективности деятельности промышленных предприятий (с систематизацией сильных и слабых сторон наиболее распространённых решений).

Практические аспекты задействования характеризуемого моделирования в прогнозировании технологического развития компаний освещаются в работах А.А. Лубниной, В.В. Бронской, Г.Р. Гариповой [7], а также В.Н. Немцева [10]. Авторы сосредоточились на задачах предсказания технологических трендов на основе анализа временных рядов и мультифакторных зависимостей, демонстрируя аргументируя результативность комбинированных архитектур.

Особый интерес представляет публикация И.С. Бабановой [2], в которой описано построению моделей прогнозирования режимов электропотребления на предприятиях угольной промышленности. Хотя данное исследование ориентировано на узкоспециализированную область, оно отражает потенциал нейросетевых алгоритмов в управлении ресурсными потоками и оптимизации затрат, что также служит важнейшим аспектом цифровой трансформации.

Обзор литературы сопровождался выявлением ряда расхождений и пробелов. В частности, отсутствует единое понимание критериев эффективности digital-перемен: одни авторы делают акцент на технологических показателях, другие — на экономических результатах. Помимо этого, недостаточно разработаны методики интерпретации прогнозов характеризуемых моделей в управленческом контексте, что ограничивает их прикладную ценность. Слабо освещёнными остаются проблемы касательно сопряжения нейросетевого прогнозирования с инструментами стратегического планирования и риск-менеджмента в реалиях цифровизации.

В ходе раскрытия темы и подготовки статьи использовались различные методы: систематизация, сравнение, контент-анализ научных публикаций, синтез, обобщение.

Результаты и обсуждение

Понимание сущности цифровой трансформации невозможно без обращения к интерпретациям ключевых категорий. Современные промышленные предприятия функционируют в среде, насыщенной digital-платформами, кибер-физическими системами, алгоритмизированными процессами принятия решений. Цифровизация — интеграция соответствующих технологий в операционные процессы (например, внедрение ERP-системы, подключение сенсоров IIoT к станкам и т. п.). Цифровая трансформация — системное изменение бизнес-модели компании за счёт использования данных и алгоритмов (внедрение предиктивного обслуживания, создание digital-двойников и прочее) [1, 9]. Это перестало быть локальным процессом — охватываются все уровни деятельности (от производственных операций до стратегического планирования). Структурные изменения затрагивают архитектуру производственных цепочек, требования к компетенциям персонала, формы взаимодействия с поставщиками, клиентами. С учётом обозначенных сдвигов особенно важным становится умение прогнозировать, какие именно направления цифрового развития принесут наибольшую ценность в конкретных условиях организации.

При этом цифровая зрелость компании определяется не только уровнем внедрения технологий, но и степенью интеграции digital-процессов в общую бизнес-логику [1, 4]. Развитие в эту сторону происходит скачкообразно, через последовательность трансформационных этапов, каждый из которых характеризуется определённым набором вызовов и рисков.

Итак, для корректного прогнозирования требуется учитывать как технические характеристики внедряемых решений, так и социо-экономические аспекты их освоения. Для моделирования динамики целесообразно выделять объективные метрики (рис. 1):



Рис. 1. Ключевые индикаторы цифровой трансформации (составлено автором на основе [1, 4, 9])

Нейросетевые подходы, в отличие от традиционных аналитических моделей, способны адаптивно учитывать многомерную структуру данных, нелинейные зависимости, наличие латентных взаимосвязей между переменными. Особую ценность в контексте характеризуемых изменений представляют глубокие нейросети, рекуррентные архитектуры, сверточные модели, каждая из которых подходит для анализа определенного класса данных — временных рядов, изображений производственных процессов, текстов технической документации и т.д. [2, 6].

Применение рассматриваемых алгоритмов в задаче прогнозирования развития цифровых преобразований опирается на решение ряда взаимосвязанных задач (таблица 1):

Таблица 1
Задачи в рамках прогнозирования, решаемые при использовании нейросетевых подходов
(составлено автором на основе [3, 5, 6, 8])

Задача	Описание
1. Идентификация релевантных факторов	Определение ключевых технологических, организационных, внешнеэкономических переменных, которые оказывают влияние на цифровую траекторию предприятия.
2. Построение структуры модели	Выбор оптимальной архитектуры нейросети с учетом типа данных, ожидаемой динамики изменений, а также требований к интерпретируемости результатов.
3. Обучение на ретроспективе	Задействование массивов информации о предыдущих этапах цифровизации с целью обнаружения закономерностей переходов между различными уровнями цифровой зрелости.
4. Прогнозирование сценариев развития	Генерация возможных траекторий эволюции digital-инициатив с оценкой вероятности наступления различных исходов.

Особо пристальное внимание при разработке описываемых моделей рекомендуется уделять проблемам переобучения, недостаточной репрезентативности обучающих выборок, интерпретации результатов предсказаний для целей управленческого принятия решений.

Создание эффективной нейросетевой системы прогнозирования требует строго структурированного подхода, включающего несколько этапов (рис. 2):



Рис. 2. Этапы построения прогностической нейросетевой модели (составлено автором на основе [3, 6-8, 10])

Методологическая строгость на каждом шаге, обозначенных выше, позволяет добиться высокой надежности, обеспечивая применимость в условиях реального промышленного производства.

Несмотря на высокий потенциал нейросетевых подходов, их внедрение в практическую плоскость сопряжено с рядом серьезных вызовов. К числу основных ограничений целесообразно отнести следующие:

- дефицит качественных данных (информация о цифровых инициативах часто фрагментарна, разрозненная, неполная, что снижает точность обучения модели);
- сложность интерпретации (глубокие нейронные сети обладают высокой прогностической способностью, но при этом их внутренние механизмы остаются малопонятными для конечных пользователей);
- влияние внешних факторов (нестабильность рыночной конъюнктуры, изменения законодательства в сочетании с технологическими прорывами радикально изменяют траекторию диджитализации, делая ранее построенные модели устаревшими);
- высокая зависимость от квалификации персонала (действенная эксплуатация нейросетевых систем требует наличия в штате специалистов, которые обладают компетенциями в области машинного обучения, аналитики) [2, 7].

Осознание обозначенных выше ограничений необходимо для корректного планирования внедрения характеризуемых решений в систему управления преобразованиями.

Выводы

Прогнозирование цифровой трансформации на промышленном предприятии с использованием алгоритмов построения нейросетевых моделей представляет собой перспективное направление развития управленческих технологий. В отличие от традиционных методов анализа, исследуемые в статье подходы дают возможность учитывать сложную структуру факторов digital-изменений, выявлять неявные взаимосвязи, а также адаптивно реагировать на динамику внешней среды.

Вместе с тем, успешная реализация подобных систем требует тщательной подготовки данных, обоснованного выбора архитектурных решений. Весьма значим и постоянный мониторинг актуальности моделей. Пристальное внимание рекомендуется уделять расширению компетенций в области интерпретируемого машинного обучения, позволяющего повысить уровень доверия к результатам прогнозирования и обеспечить их практическую применимость.

Таким образом, нейросетевые модели открывают массу новых возможностей для эффективного управления цифровыми преобразованиями в промышленности, однако их интеграция должна опираться на системный, научно обоснованный подход, в рамках которого принимаются во внимание как технологические, так и организационные аспекты цифровизации.

Литература

1. Андреева Ж.В. Методика внедрения методов цифровой трансформации для повышения эффективности труда промышленных предприятий // Первый экономический журнал. – 2024. – № 1 (343). – С. 41-48.

2. Бабанова И.С. Разработка моделей прогнозирования с целью управления режимами электропотребления предприятий угольной промышленности // Промышленная энергетика. – 2021. – № 10. – С. 9-22.

3. Вартанян А.А. Совершенствование ИТ-архитектуры промышленного предприятия в эпоху цифровой трансформации // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 246. – № 2. – С. 254-276.

4. Измайлов М.К. Тренды развития цифровых технологий в деятельности российских промышленных предприятий // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2023. – № 3 (258). – С. 21-29.

5. Кабов А.А. Типовые модели искусственной нейронной сети, их виды и возможности применения // Наука, образование, инновации: актуальные вопросы и современные аспекты. Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. – Пенза: 2023. – С. 35-37.

6. Калмыков И.А., Оленев А.А., Глотов А.Ю. Нейросетевое прогнозирование в задачах управления нефтегазовым предприятием // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021. Сборник трудов международной научно-практической конференции. – Октябрьский: 2021. – С. 286-289.

7. Лубнина А.А., Бронская В.В., Гарипова Г.Р. Применение методов нейросетевого моделирования для прогнозирования технологического развития промышленных предприятий // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2022. – № 3. – С. 28-33.

8. Михед А.Д., Шульженко С.Н. Анализ нейронной сети для прогнозирования показателей эффективности предприятия // Информационно-технологический вестник. – 2024. – № 3 (41). – С. 15-23.

9. Мустафин Д.Р. Цифровая трансформация промышленных предприятий: экономическое содержание, виды и цели // Научный аспект. – 2024. – Т. 32. – № 5. – С. 4323-4328.

10. Немцев В.Н. Нейросетевое моделирование процессов массовой оценки и сценарного прогнозирования качества трудовых ресурсов современного предприятия // Современный менеджмент: теория и практика. Материалы VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Магнитогорск: 2022. – С. 13-18.

Forecasting the Development of Digital Transformation at an Industrial Enterprise Using Neural Network Model Construction Algorithms

Nestyagin P.N.

"TISBI"

The rapid penetration of digital solutions into the industrial sector has significantly intensified the challenge of effectively forecasting the dynamics of digital transformation at the level of individual economic entities. The evident complexity of integrating modern solutions necessitates the development of models capable of accounting for nonlinear dependencies and the high degree of uncertainty inherent in the business environment. The objective of this study is to systematize the theoretical and methodological foundations for forecasting such transformations within industrial companies through the application of neural network modeling algorithms. The analysis of scientific literature revealed contradictions in the interpretation of success criteria for digital changes, as well as insufficient elaboration of methods for interpreting the results of neural network forecasting for practical managerial decisions. The author concludes that a systemic approach, combining the described algorithms with strategic analysis tools, proves advisable to enhance the validity of forecasts and to mitigate (or at least alleviate) managerial risks.

Keywords: change management, digital transformation, digitalization of industry, forecasting algorithms, industrial enterprise, neural network modeling.

References

1. Andreeva Zh.V. Methodology for Implementing Digital Transformation Methods to Improve the Efficiency of Industrial Enterprises // First Economic Journal. – 2024. – No. 1 (343). – Pp. 41-48.

2. Babanova I.S. Development of Forecasting Models for Managing Electricity Consumption Modes in Coal Industry Enterprises // Industrial Energy. – 2021. – No. 10. – Pp. 9-22.

3. Vartanyan A.A. Improving the IT Architecture of an Industrial Enterprise in the Era of Digital Transformation // Scientific Works of the Free Economic Society of Russia. – 2024. – Vol. 246. – No. 2. – Pp. 254-276.

4. Izmailov M.K. Trends in the Development of Digital Technologies in the Activities of Russian Industrial Enterprises // Property Relations in the Russian Federation. – 2023. – No. 3 (258). – Pp. 21-29.

5. Kabov A.A. Typical Artificial Neural Network Models: Types and Application Possibilities // Science, Education, Innovations: Current Issues and Modern Aspects. Proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference. – Penza: 2023. – Pp. 35-37.

6. Kalmykov I.A., Olenev A.A., Glotov A.Yu. Neural Network Forecasting in Oil and Gas Enterprise Management Tasks // Innovations and Development Prospects in the Oil and Gas Industry – 2021. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. – Oktyabrsky: 2021. – Pp. 286-289.

7. Lubnina A.A., Bronskaya V.V., Garipova G.R. Application of Neural Network Modeling Methods for Forecasting Technological Development of Industrial Enterprises // Economic Bulletin of the Republic of Tatarstan. – 2022. – No. 3. – Pp. 28-33.

8. Mikhed A.D., Shulzhenko S.N. Analysis of a Neural Network for Forecasting Enterprise Performance Indicators // Information Technology Bulletin. – 2024. – No. 3 (41). – Pp. 15-23.

9. Mustafin D.R. Digital Transformation of Industrial Enterprises: Economic Content, Types, and Goals // Scientific Aspect. – 2024. – Vol. 32. – No. 5. – Pp. 4323-4328.

10. Nemtsev V.N. Neural Network Modeling of Mass Appraisal Processes and Scenario Forecasting of Modern Enterprise Labor Resource Quality // Modern Management: Theory and Practice. Proceedings of the VII All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. – Magnitogorsk: 2022. – Pp. 13-18.

Механизм адаптации деятельности предприятий к условиям внешней среды

Оберник Леонид Андреевич
аспирант кафедры экономической теории Академии труда и социальных отношений, leonidobernik@gmail.com

В статье показана роль адаптационного механизма предприятия в условиях действия внешних детерминант. Предприятия должны быть ориентированы на компенсацию негативных последствий, вызванных внешними факторами и своевременно изменять способ функционирования в соответствии с изменениями внешней среды. Динамика количества санкций в РФ свидетельствует о беспрецедентном их росте и поэтому организациям необходимо корректировать свою стратегию, адекватно воспринимать окружающую среду, оценивать ситуацию благодаря наличию информационной системы и принимать стратегические решения на основе набора принципов, инструментов и технологий.
Ключевые слова: адаптация, санкции, устойчивость предприятия, стратегические решения, бизнес, ограничения, активность

Введение

Российские предприятия в условиях жестких факторов внешней среды – санкций, т.е. ограничений должны сформировать адаптивную модель, которая позволит быстро реагировать на оказываемое влияние со стороны субъектов, институтов, стран, которые вводят санкции. Своевременная реакция предприятия предполагает использование превентивных мер которые направлены на устранение факторов внешней среды.

Методы и материалы

Результаты, представленные в статье, опираются на использование математических, статистических и эконометрических методов. В исследовании применялись методы аналитического обоснования, синтез, сравнение. На основе анализа и обработки данных, определения выборки было построено уравнение регрессии и дан прогноз.

Результаты и обсуждение

Для обеспечения выживания и достижения поставленных целей субъекты должны уметь эффективно реагировать и адаптироваться к изменяющейся среде, например, из-за действия санкций (рис.1).

Как известно в качестве основной парадигмы адаптивность характеризует некую реакцию системы на воздействие внешней среды или ее пассивное приспособление в отличии от стабильности предприятия которая связанна с активностью ил адаптивностью самой системы.



Рис.1. Страны, попавшие под санкции в 2025 г. [8]

Адаптивность ориентирована на компенсацию негативных последствий, вызванных внешними факторами и характеризуется способностью изменять способ функционирования в соответствии с изменениями внешней среды. Тем не менее, это относительная активность, поскольку она обусловлена внешними факторами. Активность предполагает целесообразное реагирование системы, направленной на внешнюю среду и связанной с устранением негативных внешних факторов путем воздействия на элементы среды, их порождающие. Т.е. должны быть сформированы меры, направленные на упреждение и нивелирование санкций, например, в случае импортных поставок (рис.2).

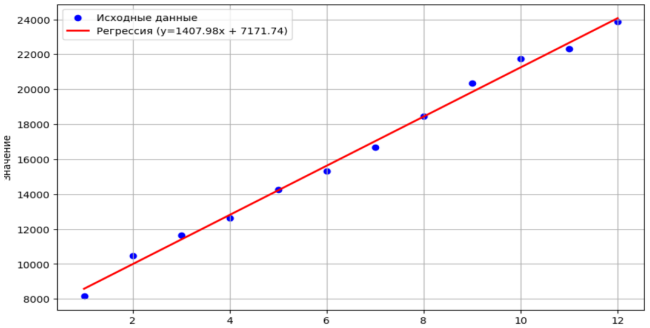


Рис.2. Динамика тотальных санкций как внешних факторов против РФ за 2022-2025 гг. (среднегеометрический прирост 10,6% или 866 санкций, прогноз 24890 ед.) [3]

Однако, если в процессе адаптации зависимость снижается за счет устранения влияния факторов, активное поведение предполагает превентивные меры предприятия, направленные на устранение факторов внешней среды.

Кроме того, если предприятие способно влиять на состояние внешней среды, то оно должно быть устойчивым. В то же время адаптивность предприятия как способ функционирования в соответствии с изменениями внешней среды в отношении непосредственных факторов внешней среды характеризуется уровнем контроля высшего руководства предприятия над своими обязательствами.

Здесь необходимо выделить четыре группы факторов устойчивости предприятия: 1) инновации и инвестиции; 2) ресурсы и их использование (материальные/финансовые, человеческие, технические/технологические возможности, информация); 3) качество маркетинга и уровень его использования; 4) организационная культура бизнеса.

Поэтому любое предприятие может увеличить разнообразие своих состояний за счет оптимизации производства, внедрения новых технологий и видов продукции. Следовательно воздействие предприятия на окружающую среду достигается путем создания и развития конкурентных преимуществ, вызывающих изменение структуры потребительского рынка, обеспечивающих надежность поставок сырья и полуфабрикатов и их сбыт [9].

Здесь следует отметить, что способность к адаптации стратегии - это способность предприятия своевременно корректировать свою стратегию в чрезвычайно сложной и неопределенной среде. Это основа устойчивого развития компании и достижения долгосрочного успеха. В настоящее время предприятия сталкиваются со все более сложной внешней средой. Промышленная революция и технологические изменения быстро меняют среду деятельности предприятий, и они должны реагировать на меняющиеся условия и своевременно вносить стратегические коррективы для достижения устойчивого конкурентного преимущества.

Масштаб корпоративной стратегической корректировки зависит от двух уровней: 1) в точном восприятии окружающей среды; 2) внесение правильных корректировок.

В частности, к факторам, относятся способность воспринимать окружающую среду, способность оценивать ситуацию, принимать стратегические решения и адаптируемость организации.

Способность к восприятию окружающей среды - это способность предприятия улавливать и приобретать информацию об изменениях во внешней среде посредством внутренних организационных структур.

Восприятие окружающей среды - это процесс поиска информации. Поиск осуществляется не только для получения информации о клиентах и конкурентах, но и для получения данных от других заинтересованных сторон.

Восприятие окружающей среды включает в себя как осведомленность, так и механизм доступа предприятия к информации, содержание и методы доступа предприятия к информации, такие как отношение, частота, объем, процесс, а также основные подразделения и персонал, участвующие в отслеживании и сборе информации об окружающей среде.

Способность оценивать ситуацию - это способность предприятия эффективно обрабатывать, анализировать и оценивать информацию на основе изменений окружающей среды. Это включает в себя научность и эффективность обработки информации, такие как: частота, содержание, метод анализа ситуации, степень участия ключевых лидеров, используемые методологические инструменты и др.

Способность к принятию стратегических решений - это способность предприятия своевременно и надлежащим образом оптимизировать и корректировать свою стратегию в соответствии с изменениями окружающей среды. С одной стороны, процесс принятия стратегических решений должен быть способен адаптироваться к изменениям во внешней среде и соответствовать общей тенденции развития ситуации. С другой стороны, процесс принятия стратегических решений должен соответствовать сильным сторонам предприятия, которые, как ожидается, принесут предприятию пользу.

Организационная адаптация - это также процесс обратной связи. Когда изменения окружающей среды вызывают внутренние изменения в организационной системе [7].

Необходимо также отметить что политические факторы влияют на способность фирмы конкурировать на рынке. В некоторых случаях регулирование может создавать барьеры для выхода на рынок новых конкурентов. Когда это происходит, это ограничивает конкуренцию и поддерживает высокие цены.

Стоит отметить, что изучение внутренней и внешней среды предприятия позволяет определить его конкурентное положение, которое компания занимает в отрасли, в определенном сегменте рынка, в соответствии с показателями деятельности и собственными преимуществами, и недостатками по сравнению с другими предприятиями. Следовательно, предпочтительно стимулировать руководство компании к совершенствованию стратегического управления, чтобы использовать новые возможности.

Социально-культурными факторами среды, влияющими на стратегическое планирование в отрасли, являются демографические, классовая структура и культурные факторы. Учитывая факторы внешней среды, каждая компания, занимающаяся коммерческой деятельностью, имеет свою собственную стратегию ведения повседневной деятельности. Ключевым моментом, который необходимо учитывать, является рабочая среда, которая также влияет на стратегическое управление предприятием [6].

Так, оценка эффективности адаптации бизнеса к цифровой среде может быть представлена из этапов:

1) получение аналитических данных об эффективности адаптации компании к рыночным изменениям, обусловленным цифровой экономикой;

2) получение информации об эффективности адаптации компании к рыночным изменениям, обусловленным цифровой экономикой;

3) периодичность использования: один раз в год, квартал, месяц или по требованию руководства компании;

4) инструкции по пошаговой процедуре оценки, которые представлены в отчете о результатах исследования;

5) документы, необходимые для оценки и оптимизации показателей эффективности адаптации.

Приведем систему показателей эффективности, характеризующих результаты и результативность адаптации предприятия к среде цифровой экономики:

1. Потенциально возможные значения показателей на начало отчетного периода: качественные значения показателей деятельности компании, которые соответствуют минимальному уровню несоответствия между результатами деятельности компании и условиями окружающей среды на начало отчетного/исследуемого периода.

2. Потенциально возможные значения показателей на конец отчетного/исследуемого периода: качественные значения показателей деятельности компании, которые соответствуют минимальному уровню несоответствия между результатами деятельности компании и условиями окружающей среды на конец отчетного/исследуемого периода.

3. Фактические значения показателей на начало отчетного периода: фактические значения показателей деятельности компании на начало отчетного/исследуемого периода, отправная точка в процессе адаптации компании.

4. Фактические значения показателей на начало отчетного периода: фактические значения показателей деятельности компании на конец отчетного/исследуемого периода.

Под эффективностью адаптации к цифровой экономической среде необходимо понимать степень достижения запланированных результатов или целевых показателей деятельности компании по адаптации, которая рассчитывается как отношение фактических результатов адаптации к запланированным [4].

Поэтому, требуется опережающее социально-экономическое развитие на основе новых и перспективных технологий и особенно в условиях действия санкций [2], инвестиционной привлекательности, обеспечение роста доверия к российскому бизнесу, что создает потенциал экономической деятельности российских предприятий [1].

Для этого требуется реализация функций адаптивной системы управления, которая непосредственно связана с прогнозированием и планированием, организацией труда, активизацией и стимулированием, координацией и регулированием, контролем, бухгалтерским учетом и анализом. Поэтому механизм адаптивного управления компанией в конкурентной среде должен состоять из набора принципов, инструментов и технологий для принятия и реализации решений и следовательно их реализация определяется информационной системой предприятия, которая характеризуется как единый комплекс программных, технических и организационных решений, способных собирать информацию о состоянии дел в компании и охватывающих области производства, технологии, финансов, логистики, маркетинга, управления персоналом и другие процессы, объединяющие все направления деятельности компании в единое информационное пространство [5].

Выводы

Предприятие должно адаптироваться к внешней среде и здесь важен контроль высшего руководства предприятия над своими обязательствами в условиях действия санкционного давления. Кроме того, промышленная

революция и технологические изменения быстро меняют среду деятельности предприятий, и они должны реагировать на меняющиеся условия, а также обрабатывать, анализировать и оценивать информацию на основе изменений окружающей среды.

Литература

1. Душкин А. С. Корпоративное управление в условиях экономических санкций //Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – Т. 3. – №. 14. – С. 66-67.
2. Цыганов В. В. Модели и методы адаптации транспортной инфраструктуры России в условиях санкций //Труды. – 2022. – С. 87-99.
3. Castellum.Ai. URL: https://www.castellum.ai/russia-sanctions-dashboard (дата обращения: 15.04.2025).
4. Khusnutdinov R., Stepanova J., Meshkova N. Assessing resultativeness of enterprise adaptation to market changes in the digital economy //E3S web of conferences. – EDP Sciences, 2020. – Т. 220. – С. 01003.
5. Lesiv I. et al. ADAPTIVE MANAGEMENT SYSTEMS FOR ENHANCING PRODUCTION ENTERPRISE EFFICIENCY //African Journal of Applied Research. – 2025. – Т. 11. – №. 1. – С. 484-497.
6. Sadiku K. M. External factors and their impact on enterprise strategic management–a literature review //European Journal of Human Resource Management Studies. – 2022. – Т. 6. – №. 1.
7. Song H., Zhang X., Li X. Research on the Influencing Factors and Evaluation System of Enterprise Strategy Adaptation Ability //2019 International Conference on Economic Management and Cultural Industry (ICEMCI 2019). – Atlantis Press, 2019. – С. 681-686.
8. World Population Review. URL: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/sanctioned-countries (дата обращения: 12.04.2025).
9. Zinovieva C. G. et al. Study of external and internal factors affecting enterprise's stability //Advances in Systems Science and Applications. – 2016. – Т. 16. – №. 1. – С. 62-71.

Mechanism of adaptation of enterprises to external environment conditions

Obernik L.A.

Academy of Labor and Social Relations

The article shows the role of the adaptation mechanism of the enterprise in the conditions of external determinants. Enterprises should be focused on compensating for the negative consequences caused by external factors and promptly change the way they operate in accordance with changes in the external environment. The dynamics of the number of sanctions in the Russian Federation indicates their unprecedented growth and therefore organizations need to adjust their strategy, adequately perceive the environment, assess the situation thanks to the availability of an information system and make strategic decisions based on a set of principles, tools and technologies.

Keywords: adaptation, sanctions, enterprise sustainability, strategic decisions, business, restrictions, activity

References

1. Dushkin A. S. Corporate governance in the context of economic sanctions //Actual problems of aviation and cosmonautics. – 2018. – Vol. 3. – no. 14. pp. 66-67.
2. Tsyganov V. V. Models and methods of adaptation of Russia's transport infrastructure in the context of sanctions //Proceedings. - 2022. – pp. 87-99.
3. Castellum.Ai . URL: https://www.castellum.ai/russia-sanctions-dashboard (accessed: 04/15/2025).
4. Khusnutdinov R., Stepanova Yu., Meshkova N. Assessment of the effectiveness of enterprise adaptation to market changes in the digital economy //Web conferences E3S. – EDP Sciences, 2020. – Vol. 220. – S. 01003.
5. Lesiv I. AND other adaptive management systems for increasing the efficiency of a manufacturing enterprise //African Journal of Applied Research. - 2025. – Vol. 11. – No. 1. – pp. 484-497.
6. Sadiku K. M. External factors and their impact on strategic enterprise management – literature review //European Journal of Human Resource Management Studies. – 2022. – Vol. 6. – No. 1.
7. Song H., Zhang H., Lee H. A study of influencing factors and a system for assessing an enterprise's ability to adapt a strategy // International Conference on Economic Management and the Cultural Industry 2019 (ICEMCI 2019). – Atlantis Press, 2019. pp. 681-686.
8. World Population Survey. URL: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/sanctioned-countries Date of publication: 04/12/2025.
9. Zinovieva S. G. et al. Study of external and internal factors affecting the sustainability of the enterprise //Achievements of Systems Science and Applied Programs, 2016, vol. 16, No. 1, pp. 62-71.

Новые вызовы и возможности на рынках труда в эпоху экономики 4.0

Полевая Марина Владимировна
доктор экономических наук, доцент, зав. кафедрой психологии и развития человеческого капитала, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, m-v-p@list.ru

В результате четвертой промышленной революции некоторые профессии изменят свой характер, другие исчезнут с рынка труда из-за глубокой компьютеризации и цифровизации, появятся новые профессии. Компании, которые не хотят отставать от конкурентов, должны адаптироваться к происходящим изменениям. Экономика 4.0 также предъявляет требования к сотрудникам, которые должны быть открыты к изменениям и готовы повышать необходимые компетенции.
В статье подчеркнута важность новых ролей человеческих ресурсов в интеллектуальных производственных процессах. В результате во многих секторах ожидается дальнейшая цифровизация, автоматизация и использование организационных и процессных инноваций, стратегическая цель которых - формирование интеллектуальных производственных цепочек, которые свяжут поставщиков, производителей, дистрибьюторов, получателей и потребителей. В результате этих процессов возникают новые типы интегрированных предприятий автономных средств производства, которые могут взаимодействовать друг с другом посредством сетей. В результате такого сетевого общения может возникнуть новое качество будущих рынков труда в эпоху 4.0.
Ключевые слова: экономика 4.0, рынок труда, цифровизация, развивающиеся рынки, новые технологии.

Введение

Благодаря стремительному развитию технологий и инноваций в производственных процессах глобальный промышленный ландшафт радикально изменился за последние десятилетия. Цифровые технологии систематически генерируют все больше данных, сбор и использование которых может привести к появлению совершенно новых средств и уровней создания стоимости. Эти изменения коренным образом преобразуют многие экономические и социальные отношения, в т.ч. трудовые. Такая фундаментальная социальная трансформация требует глубокого осмысления на всех уровнях экономики, науки, политики и т.п., однако может привести к неадекватности предыдущих прогнозов и планов, которые были составлены путем простой экстраполяции недавнего опыта на ближайшее и отдаленное будущее.

Целью статьи является выявление и характеристика основных тенденций изменений трудовых процессов.

Основные результаты исследования

Модернизация мировой экономики.

Современный мир переживает изменения из-за наложения четырех основных аспектов модернизации мировой экономики, к которым относятся рост развивающихся рынков, усиливающееся воздействие технологий на естественные процессы рыночной конкуренции, старение населения мира и глобальное ускорение потоков торговли, капитала и людей [1]. При этом следует подчеркнуть, что они действуют одновременно и усиливают друг друга, вызывая фундаментальные и непредсказуемые масштабные изменения в мировой экономике.

Влияние развивающихся рынков. Влияние развивающихся рынков измеряется стоимостью акций компаний, работающих на этих рынках. Развивающиеся рынки уже давно привлекают внимание инвесторов и продолжают трансформировать глобальный инвестиционный ландшафт. Истинная природа создания ценности для международных потребителей и партнеров в контексте развивающегося рынка обусловлена человеческим предпринимательством, креативностью и инновациями. До недавнего времени в индексе MSCI Emerging Markets доминировали акции сырьевых компаний, но сегодня центр тяжести сместился в сторону технологических компаний, которые более устойчивы к рыночной турбулентности. Основным фактором, запускающим эти процессы, является перемещение экономической активности в города стран с развивающимися рынками [2], которые, как центры социального развития, предлагают инвесторам разнообразные возможности, поддерживаемые экономическим ростом и научным прогрессом. Более того, умные города являются важной движущей силой развития регионов и стран, в которых они расположены. Однако темпы урбанизации опережают планирование и инвестиции, что приводит к значительному разрыву в инфраструктуре, который также создает большие инвестиционные возможности, особенно для частного сектора. При этом, городские власти, обеспокоенные недостатками быстрой урбанизации, начали инвестировать в системы чистой воды, чистую энергию, общественный транспорт и другие меры по улучшению качества городской среды. [3]

Влияние новых технологий. Сегодня беспрецедентными темпами внедряются цифровое производство, мобильная связь, информационные технологии, новые материалы, биотехнологии, искусственный интеллект и другие инновационные технологии. При этом креативные предприниматели и стартапы нередко имеют преимущество перед крупными, хорошо позиционированными компаниями, поскольку быстрый темп внедрения технологий и инноваций сокращает жизненный цикл компаний и заставляет менеджеров принимать решения и выделять ресурсы гораздо быстрее [4].

Мобильный Интернет обещает миллиардам граждан стран с развивающейся экономикой экономический прогресс на немыслимых ранее скоростях. Более того, Интернет вещей и датчики, установленные в машинах, играют огромную роль в поддержании моделей сервисного бизнеса (сервисизации). Такие решения дают предпринимателям всех уровней больше шансов конкурировать с устоявшимися компаниями. Стоит подчеркнуть, что технологические изменения также несут в себе риски, особенно для работников, которые теряют работу из-за автоматизации или отсутствия навыков для работы в высокотехнологичных секторах. [5]

Сокращение численности рабочей силы. В настоящее время впервые в истории человечества старение может означать, что численность населения планеты стабилизируется в большинстве регионов мира. По мере увеличения численности пожилых людей трудоспособного возраста увеличивается нагрузка на рабочую силу и сокращаются налоговые поступления, необходимые для обслуживания государственного долга и финансирования государственных услуг и пенсионных систем. При этом забота о большом количестве пожилых людей станет серьезным бременем для финансов многих правительств.

Влияние новых глобальных связей. Не менее значимое влияние на происходящие изменения имеет растущая взаимосвязанность мира, когда товары, капитал, люди и информация все легче пересекают национальные и континентальные границы. Потоки капитала между странами с развивающейся экономикой удвоились всего за десять лет, и хотя неравенство между странами снизилось, данные свидетельствуют о том, что неравенство внутри стран растет [6]. Значительные изменения можно наблюдать особенно в процессах движения товаров (торговли и финансов), которые были, есть и будут частью нашей цивилизации. В течение некоторого времени мировая торговая система начала интенсивно развиваться, превращаясь в сложную, многомерную и разветвленную сеть.

В настоящее время Азия становится крупнейшим торговым регионом мира. За последнее десятилетие торговые потоки Юг-Юг между развивающимися рынками удвоили свою долю в мировой торговле. Объем торговли между Китаем и Африкой увеличился с 9 миллиардов долларов США в 2000 году до 215 миллиардов долларов США в 2023 году. Глобальные потоки капитала увеличились в 28 раз в период с 1980 по 2023 год [7].

В этот же период параллельно происходил и третий важный процесс - повышение мобильности населения, который проявился в последние десятилетия в многократном увеличении числа людей, пересекающих государственные границы. Все три этих процесса замедлились во время пандемии COVID-19, но с тех пор постепенно восстановились. Новые технологии положили начало динамичной фазе глобализации, создав беспрецедентные возможности и вызвав неожиданную изменчивость потоков.

Согласно исследованию Всемирного банка, полностью реализованные новые транспортные проекты в рамках инициативы «Один пояс, один путь» могут увеличить внешнее финансирование зарубежной инфраструктуры на 1 триллион долларов США к 2030 году. В своем нынешнем виде «Один пояс, один путь» охватывает 65 стран, более половины населения мира, около 30% мировой экономики и общие потребности в инвестициях в инфраструктуру составляют около 5 триллионов долларов США. [8]

Проблемы рынков труда в период четвертой промышленной революции и революции качества

Четыре основных фактора, описанные выше усилились и в совокупности начали оказывать существенное влияние на мировую экономику на рубеже XXI века. Четвертая промышленная революция в сочетании с данными факторами приводит к кардинальным изменениям в бизнес-моделях во всех отраслях и в то же время вызывает серьезные нарушения на рынках труда. Одной из главных причин такого положения дел является развитие технологий и машин. Эти процессы касаются не только повторяющейся работы, требующей низкой квалификации. Автоматизация, робототехника, алгоритмы и искусственный интеллект (ИИ) показали, что многие машины могут выполнять ту же работу, что и люди, а иногда даже лучше. Более того, растет опасение, что технологическое развитие вскоре приведет к ликвидации рабочих мест для миллионов людей [9].

Появляются новые категории работ, частично заменяющие существующие или создающие совершенно новые категории. Наборы навыков, требуемые как на старых, так и на новых должностях, изменятся в большинстве отраслей и изменят то, как и где работают люди.

Дополнительные проблемы могут быть вызваны тем фактом, что около половины действий (не задач), выполняемых сотрудниками, могут быть автоматизированы. Исследователи отмечают, что некоторые категории видов деятельности автоматизировать легче, чем другие. MGI приходит к выводу, что в течение следующего десятилетия около 800 миллионов человек могут потерять работу и быть заменены роботами, что составляет более 20% мирового рынка труда. Развитие автоматизации касается практически всех профессий, но только около 5% профессий могут быть полностью автоматизированы с использованием имеющихся в настоящее время технологий [10]. В результате характер этих профессий, вероятно, изменится.

В то же время образование должно соответствовать будущему рабочему месту и давать работникам среднего звена новые навыки. Спрос на передовые технологические навыки, такие как программирование, будет быстро расти. Спрос на базовые цифровые навыки также растет, и эта тенденция роста будет ускоряться. Спрос на физические и ручные навыки снизится, но они останутся самой крупной категорией навыков в рабочей силе в 2030 году. Во многих странах это окажет дополнительное давление на существующие проблемы с навыками и создаст потребность в новых системах аутентификации [11]. Аналогичные выводы можно найти в исследовании [12], авторы которого утверждают, что ИИ, несомненно, окажет широкомасштабное воздействие, и что известные методы прогнозирования не подходят для подробных прогнозов.

Как свидетельствует исследование [9], сегодня особое внимание следует уделять креативности, инициативности, критическому и междисциплинарному мышлению, а также индивидуальному адаптивному обучению и эмпатии. В целом социальные навыки, такие как умение убеждать, эмоциональный интеллект и обучение других, будут пользоваться большим спросом в различных отраслях, чем узкие технические навыки, такие как программирование или эксплуатация и управление оборудованием. Контентные навыки (включая грамотность в области ИКТ и активное обучение), когнитивные навыки (такие как креативность) и процессуальные навыки (такие как активное слушание и критическое мышление) будут все больше входить в число базовых навыков, требуемых во многих отраслях. Следует подчеркнуть, что это специфические формы человеческого поведения, которых пока нет у машин и роботов.

Ускоряющиеся темпы технологических, демографических и социально-экономических изменений трансформируют отрасли и бизнес-модели, сокращая при этом срок годности существующих навыков у рабочей силы. Концепция бизнес-модели тесно связана с другими подходами к описанию бизнеса, такими как корпоративная стратегия, бизнес-процессы и цепочки создания стоимости. Технологические прорывы на рынках труда, такие как робототехника и машинное обучение, скорее всего, не заменят полностью существующие профессии и категории должностей, а лишь определенные виды деятельности, ранее выполнявшиеся в рамках этих профессий. Это позволит работникам сосредоточиться на новых задачах и приведет к быстрому изменению основных навыков в этих профессиях [10].

Исследования ясно показывают, что в результате описанных ранее факторов произошли серьезные потрясения на рынках труда. Среди многочисленных публикаций о будущем рынка труда выделяется анализ [11], в котором показано, что современные технологические тенденции иногда приводят к значительным изменениям в основных учебных программах многих академических областей, при этом около 50% знаний по предметам, полученных на первом году обучения, устаревают в течение следующих нескольких лет.

Более того, независимо от формальной квалификации сотрудников, работодатели часто обеспокоены их низким уровнем практических навыков или профессиональных компетенций. Поэтому несоответствие навыков может возникать не только между спросом и предложением на существующие навыки, но и между текущей базой навыков и будущими требованиями к новым навыкам.

Однако это явление, несмотря на трудности, создает пространство для дополнительных возможностей для работников и работодателей. Сотрудники, которые самостоятельно приобретают новейшие навыки, как правило, зарабатывают больше. Работодатели, нанимающие таких сотрудников, также инвестируют в их обучение, если осознают необходимость усиления своих конкурентных преимуществ, обеспечиваемых новыми технологиями.

Вместе с тем, используя новые технологии, любой работодатель может в цифровом виде создать виртуального сотрудника. Подобные искусственные сущности начинают работать в обслуживании клиентов. Они создаются специализированными компьютерными приложениями на основе ИИ, которые воспроизводят человеческие действия в определенной системе задач. Цифровые творения эмоционально оживляют представляемый бренд, ассимилируя свой собственный опыт и опыт клиентов.

Клиенты по-прежнему предпочитают общаться с живым человеком, а не с автоматизированным технологическим продуктом, однако стремительный прогресс может затруднить понимание того, общаемся ли мы с человеком или с машиной. Исследователи прогнозируют, что в течение нескольких лет четверть всех работодателей будут ежедневно использовать новейшие технологии, включая виртуального помощника [11].

Цифровые помощники на базе ИИ открывают значительные возможности, предполагается, что они должны взять на себя рутинные задачи людей и освободить время и ресурсы для более сложных задач. Например, IBM утверждает, что чат-боты могут помочь сократить расходы на обслу-

живание клиентов на 30%. Продвинутые цифровые помощники на базе искусственного интеллекта также могут использовать компьютерное зрение для распознавания визуальных стимулов [10].

Таким образом, влияние технологического развития на рынки труда в эпоху 4.0 свидетельствует о значительном потенциале новых технологий.

Последствия эпохи 4.0 для человеческого труда и его организации

Глубина изменений будет зависеть от отрасли и уровня технологического прогресса в ней. Как упоминалось ранее, ожидается, что спрос на работников с более высокой квалификацией возрастет, однако их будет сложно найти и затем удержать у одного работодателя. В позитивном видении развития Экономика 4.0 предоставляет возможности для создания более современных и эффективных рабочих сред.

К наиболее часто упоминаемым негативным последствиям изменений на рынках труда Экономики 4.0 относятся: неуверенность в завтрашнем дне; профессиональная деградация многих групп работников; развитие новых механизмов контроля, не зависящих от людей; ограниченность принятия решений работниками и возросшие требования к производительности труда. В свою очередь, к положительным эффектам изменений на рынках труда Экономики 4.0 относятся: привлекательная работа, возможность развития более ценных компетенций, повышение самостоятельности сотрудников и развитие самоорганизующихся и автономных сетей сотрудничества. По нашему мнению, позитивные и негативные тенденции уже присутствуют и будут продолжать развиваться параллельно.

Оба явления ведут к изменениям на рынках труда с точки зрения нового общественного разделения труда. Это означает, что ключевые игроки будут решать за другие компании, как планировать объемы производства в определенный период, темпы и скорость поставок и т.д. Эта новая промышленная среда приводит к высокой степени фрагментации каждого вида экономической деятельности и, следовательно, к фрагментации групп сотрудников и ослаблению профсоюзов.

Интеграция этих сложных производственных цепочек весьма затруднена, поскольку менеджмент должен заниматься как материальным контролем производимых товаров (их качеством, сроками поставки, гибкостью, быстрой реакцией на изменения спроса и т.д.), так и экономическими/финансовыми результатами деятельности предприятий. Новые бизнес-модели на основе ИКТ могут легко включать появляющиеся альтернативы в управление сложными цепочками, позволяя преобразовывать эти цепочки в киберфизические системы (КФС).

Заключение

Изменения в мировой экономике, особенно в Азии, привносят новую динамику, концепции и последствия, которые требуют цифровизации и адаптации. Экономика 4.0 тесно связана с Интернетом вещей (IoT), искусственным интеллектом, передовой робототехникой, блокчейном, автономными транспортными средствами, 3D-печатью. Поэтому, Экономика 4.0 изменит статус работников (новые и более гибкие формы занятости, дихотомия между занятостью и самозанятостью и т.д.), а также условия труда (рабочее время, гарантии занятости и т.д.). Экономика 4.0 потребует от сотрудников гибкости в адаптации к изменениям, оперативности и готовности приобретать новый профессиональный опыт, работник будущего будет отличаться многозадачностью. Используя опыт и знания из разных областей, он будет реализовывать различные проекты и менять профессии. В условиях цифровой трансформации общества и бизнеса, компаниям придется принимать новые стратегии, если они хотят выжить в постоянно меняющейся деловой среде.

Литература

1. Jordana J., et all. Trends in Global Governance and Future Scenarios 2030: GLOBE Report. - Barcelona: Institut Barcelona d'Estudis Internacionals (IBEI). 2023. https://doi.org/10.31009/ibei.2023.01
2. Miocevic D., Morgan R.E. Operational capabilities and entrepreneurial opportunities in emerging market firms: Explaining exporting SME growth// International Marketing Review. 2018. Vol. 35(2). pp. 320-341.
3. Llanto G., Navarro A., Ortiz K. Infrastructure financing, public-private partnerships and development in the Asia-Pacific region// Asia-Pacific Development Journal. 2016. Vol. 22(2). pp. 27– 69.
4. Kirillova E., Otcheskiy I., Ivanova S., Verkhovod A., Stepanova D., Karlibaeva R., Sekerin V. Developing Methods for Assessing the Introduction of Smart Technologies into the SocioEconomic Sphere Within the Framework of Open Innovation// International Journal of Sustainable Development and Planning. 2023. Vol. 18(3). pp. 693-702
5. Jones M.D., Hutcheson S., Camba J.D. Past, present, and future barriers to digital transformation in manufacturing: A review// Journal of Manufacturing Systems. 2021. Vol. 60(9). pp. 936-948.
6. Lundberg H., Rehnfors A. Transnational entrepreneurship: Opportunity identification and venture creation// Journal of International Entrepreneurship. 2018. Vol. 16(2). pp. 150-175.
7. Цыплаков С.С. Основные события и тренды развития Китая в 2023. Часть 2 (июль-декабрь) // Российское китаеведение». 2024. № 2(7). С. 115–139
8. World Bank. Belt and Road Economics: Opportunities and Risks of Transport Corridors https://documents1.worldbank.org/curated/en/715511560787699851/pdf/Main-Report.pdf
9. Scarpetta S. The Future of Work: Advancing Labor Market Resilience// Journal of International Affairs. 2019. Vol. 72(1). pp. 51-56.
10. Nedelkoska L., Quintini G. Automation, skills use and training// OECD Social, Employment and Migration Working Papers. 2018. No. 202. https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en, accessed June 11
11. Acemoglu D., Restrepo P. Artificial intelligence, automation, and work// The economics of artificial intelligence: An agenda. - University of Chicago Press, 2018. pp. 197-236
12. Djankov S., Saliola F. The Changing Nature of Work// Journal of International Affairs. 2019. Vol. 72(1). pp. 57-74.

New challenges and opportunities in labor markets in the era of economy 4.0

Polevaya M.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

As a result of the fourth industrial revolution, some professions will change their nature, others will disappear from the labor market due to deep computerization and digitalization, and new professions will appear. Companies that do not want to lag behind competitors must adapt to the ongoing changes. Economy 4.0 also places demands on employees, who must be open to change and ready to improve the necessary competencies.

The article emphasizes the importance of new roles of human resources in intelligent production processes. As a result, further digitalization, automation and the use of organizational and process innovations are expected in many sectors, the strategic goal of which is the formation of intelligent production chains that link suppliers, producers, distributors, recipients and consumers. As a result of these processes, new types of integrated enterprises of autonomous means of production are emerging that can interact with each other via networks. As a result of such network communication, a new quality of future labor markets in the era of 4.0 may emerge.

Keywords: economy 4.0, labor market, digitalization, emerging markets, new technologies.

References

1. Jordana J., et al. Trends in Global Governance and Future Scenarios 2030: GLOBE Report. - Barcelona: Institut Barcelona d'Estudis Internacionals (IBEI). 2023. https://doi.org/10.31009/ibei.2023.01
2. Miocevic D., Morgan R.E. Operational capabilities and entrepreneurial opportunities in emerging market firms: Explaining exporting SME growth // International Marketing Review. 2018. Vol. 35(2). pp. 320-341.
3. Llanto G., Navarro A., Ortiz K. Infrastructure financing, public-private partnerships and development in the Asia-Pacific region // Asia-Pacific Development Journal. 2016. Vol. 22(2). pp. 27–69.
4. Kirillova E., Otcheskiy I., Ivanova S., Verkhovod A., Stepanova D., Karlibaeva R., Sekerin V. Developing Methods for Assessing the Introduction of Smart Technologies into the SocioEconomic Sphere Within the Framework of Open Innovation // International Journal of Sustainable Development and Planning. 2023. Vol. 18(3). pp. 693-702
5. Jones M.D., Hutcheson S., Camba J.D. Past, present, and future barriers to digital transformation in manufacturing: A review // Journal of Manufacturing Systems. 2021. Vol. 60(9). pp. 936-948.
6. Lundberg H., Rehnfors A. Transnational entrepreneurship: Opportunity identification and venture creation // Journal of International Entrepreneurship. 2018. Vol. 16(2). pp. 150-175.
7. Tsyplakov S.S. Main events and trends in China's development in 2023. Part 2 (July-December) // Russian Sinology. 2024. No. 2(7). P. 115–139
8. World Bank. Belt and Road Economics: Opportunities and Risks of Transport Corridors https://documents1.worldbank.org/curated/en/715511560787699851/pdf/Main-Report.pdf
9. Scarpetta S. The Future of Work: Advancing Labor Market Resilience// Journal of International Affairs. 2019. Vol. 72(1). pp. 51-56.
10. Nedelkoska L., Quintini G. Automation, skills use and training // OECD Social, Employment and Migration Working Papers. 2018. No. 202. https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en, accessed June 11
11. Acemoglu D., Restrepo P. Artificial intelligence, automation, and work // The economics of artificial intelligence: An agenda. - University of Chicago Press, 2018. pp. 197-236
12. Djankov S., Saliola F. The Changing Nature of Work // Journal of International Affairs. 2019. Vol. 72(1). pp. 57-74.

Влияние корпоративных мессенджеров на развитие компании

Рыбина Инна Александровна
к.э.н., доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента Факультета «Высшая школа управления» Финансовый университет при Правительстве РФ, inarybina@fa.ru

Фасхутдинов Артём Рустемович
студент, Финансовый университет при Правительстве РФ, ar.fashutdinov@yandex.ru

Маркелов Кирилл Андреевич
студент, Финансовый университет при Правительстве РФ, kirillmarkelov15@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы влияния корпоративных мессенджеров на эффективность бизнес-процессов и развитие компаний. Анализируются основные преимущества использования специализированных мессенджеров в корпоративной среде, такие как повышение скорости коммуникации, безопасность обмена информацией и возможность интеграции с другими бизнес-инструментами. Особое внимание уделяется сравнению популярных платформ, их функциональным возможностям и влиянию на производительность труда сотрудников. Использование инновационных технологий в сфере коммуникации способствует развитию корпоративной культуры, вовлеченности сотрудников в процессы компании, повышают информационную безопасность и уменьшают время принятия решений, то есть повышают операционную эффективность деятельности компании.
Ключевые слова: Корпоративные мессенджеры; бизнес-коммуникации; цифровизация предприятий; информационная безопасность; удаленная работа; мобильный офис; командная работа; внутренние коммуникации; производительность труда; корпоративные платформы

Введение

Влияние корпоративных мессенджеров на развитие компании заключается в значительном влиянии, которое цифровые инструменты коммуникации оказывают на организационную коммуникацию, сотрудничество и корпоративную культуру. По мере того, как компании переходили от традиционных методов коммуникации к таким платформам, как Slack, Microsoft Teams и Zoom, динамика взаимодействия на рабочем месте кардинально изменилась. Эти инструменты упрощают общение в режиме реального времени, улучшают командную работу и удовлетворяют потребности все более удаленных и гибридных сотрудников, в конечном итоге формируя способы работы и развития организаций в быстро меняющейся бизнес-среде [1][11][12].

На развитие корпоративных коммуникаций в значительной степени повлиял технологический прогресс, особенно с появлением цифровых медиа и социальных платформ. Изначально корпоративные коммуникации в значительной степени зависели от традиционных медиаканалов, таких как печатные издания и телерадиовещание. Однако появление интернета и социальных сетей, таких как ВКонтакте, Telegram и другие, изменило то, как компании взаимодействуют со своими заинтересованными сторонами, обеспечив прямую и мгновенную коммуникацию[1][9].

Этот сдвиг не только изменил способы коммуникации, но и повлиял на ожидания новых поколений, в частности миллениалов и представителей поколения Z. Эти группы населения ставят во главу угла прозрачность и подлинность, побуждая организации использовать более открытые и искренние стили коммуникации. Эта эволюция привела к тому, что компании стали более открыто говорить о своих проблемах и неудачах, что в конечном итоге очеловечило их корпоративные бренды[1].

Кроме того, по мере развития коммуникационных технологий менялась и организационная структура корпоративных коммуникаций. Внедрение средств связи, которые обеспечивают бесперебойное взаимодействие между сотрудниками, клиентами и другими заинтересованными сторонами, позволило повысить гибкость и оперативность бизнес-операций[10]. Это важно в быстро меняющемся мире бизнеса, где эффективная коммуникация является ключом к успеху организации.

Результаты исследования

Исторический контекст корпоративных коммуникаций отражает более широкий сдвиг в обществе в сторону стратегических, ориентированных на аудиторию подходов, которые теперь подкрепляются технологическими инновациями. Появление приложений-мессенджеров и интегрированных коммуникационных платформ стало важной вехой в этой эволюции, поскольку организации используют эти инструменты для повышения вовлечённости и улучшения взаимодействия как внутри компании, так и за её пределами[5][7].

Проведенный опрос компанией SuperJob показывает, что сейчас большинство компаний используют обычные мессенджеры вместо внедрения корпоративных мессенджеров (рисунок 1).



Рисунок 1 - Количество компаний, использующих корпоративные мессенджеры [6]

Данные свидетельствуют о высокой степени интеграции мессенджеров в корпоративную среду. Большинство компаний (около 89%) используют мессенджеры в той или иной форме, что подчёркивает их важность в современных рабочих процессах. Однако преобладание использования общих мессенджеров (44%) указывает на возможные риски для безопасности

корпоративных данных и необходимость внедрения специализированных решений.

Корпоративные мессенджеры, также известные как инструменты командной коммуникации или платформы для совместной работы, бывают разных видов, каждый из которых предназначен для улучшения коммуникации и совместной работы на рабочем месте. Эти платформы необходимы современным организациям, особенно тем, в которых есть удалённые команды, поскольку они позволяют обмениваться сообщениями в режиме реального времени, файлами и совместно работать над проектами[11][12].

На рынке доминируют несколько корпоративных мессенджеров, каждый из которых обладает уникальными функциями, отвечающими различным потребностям организаций:

Slack это ведущее приложение для обмена мгновенными сообщениями в бизнесе, известное своей гибкостью и широкими возможностями для совместной работы. Оно позволяет пользователям создавать каналы для конкретных проектов или тем, обеспечивая организованную коммуникацию. Благодаря более чем 10 миллионам активных пользователей в день и обширной интеграции с более чем 2600 инструментами для повышения производительности, Slack особенно популярен среди малых и средних предприятий[7][8].

Microsoft Teams легко интегрируется с продуктами Microsoft Office, что делает его идеальным выбором для организаций, уже использующих экосистему Microsoft. Он сочетает в себе обмен сообщениями, видеозвонки и обмен файлами, что позволяет эффективно работать с документами в режиме реального времени на платформе. Эта интеграция обеспечивает удобство использования для команд, работающих в среде Microsoft.

Хотя Zoom, в первую очередь, известен как платформа для видеоконференций, он также включает функции обмена сообщениями, которые поддерживают командную коммуникацию. Этот инструмент стал незаменимым для удалённой работы, позволяя командам поддерживать личное общение, тем самым укрепляя отношения между коллегами и клиентами [12].

К другим известным корпоративным мессенджерам относятся Twist и Zoho Cliq, которые предоставляют аналогичные функции, такие как чат, обмен файлами и видеозвонки, в соответствии с различными организационными требованиями. Эти инструменты способствуют повышению эффективности и скорости коммуникации, устраняя ограничения, часто связанные с традиционной электронной почтой и личными встречами [10].

Корпоративные мессенджеры стали незаменимыми инструментами для улучшения коммуникации и совместной работы внутри организаций. Они предлагают множество преимуществ, которые значительно повышают эффективность, производительность и удовлетворённость сотрудников.

Одним из наиболее значимых преимуществ корпоративных мессенджеров является их способность обеспечивать быструю коммуникацию. В отличие от традиционной электронной почты, которая может отнимать много времени и приводить к задержкам, корпоративные мессенджеры позволяют взаимодействовать в режиме реального времени. Такая оперативность обеспечивает быстрое распространение важной информации, сводя к минимуму риск того, что срочные сообщения будут пропущены или задержаны [13]. Упрощённый характер обмена мгновенными сообщениями также сокращает время, затрачиваемое на длительные совещания, позволяя сотрудникам сосредоточиться на своих основных задачах и обеспечивая эффективную передачу важной информации [9]. Исходя из данных опроса компании SuperJob, можно увидеть, что большинство рабочим переписка в мессенджерах помогают в работе (рисунок 2).



Рисунок 2- Помощь корпоративных мессенджеров в работе [5]

Корпоративные мессенджеры способствуют созданию атмосферы сотрудничества, объединяя членов команды независимо от их географического положения. Они обеспечивают беспрепятственный обмен файлами, обсуждения в реальном времени и совместное управление проектами, упрощая совместную работу команд над проектами [3]. Возможность участвовать в мгновенных обсуждениях и обмениваться документами на централизованной платформе улучшает командную работу и способствует формированию сплочённой корпоративной культуры. Разрушая барьеры и поощряя межфункциональное общение, эти инструменты помогают создать более благоприятную для совместной работы среду

Использование корпоративных мессенджеров способствует повышению вовлечённости и удовлетворённости сотрудников. Предоставляя платформу для неформального общения и социальных связей, эти инструменты помогают выстраивать отношения между членами команды, укрепляя чувство общности и командной работы [12]. Кроме того, удобство доступа к средствам коммуникации через мобильные приложения позволяет сотрудникам оставаться на связи, даже когда они находятся вне офиса, что отвечает потребностям удалённой и гибкой работы.

Корпоративные мессенджеры также могут способствовать экономии средств компаний за счёт сокращения потребности в личных встречах и поездках. Благодаря таким функциям, как видеоконференции и обмен мгновенными сообщениями, команды могут эффективно взаимодействовать, не неся затрат, связанных с личным общением. Это может значительно сократить операционные расходы, особенно для организаций с рассредоточенными командами.

Сбор отзывов пользователей с помощью корпоративных мессенджеров позволяет организациям лучше понимать потребности сотрудников и принимать обоснованные решения о своих коммуникационных стратегиях. Взаимодействие с пользователями не только демонстрирует стремление компании к совершенствованию, но и способствует формированию у сотрудников чувства причастности к используемым ими инструментам. Постоянно совершенствуя свои платформы для обмена сообщениями, компании могут улучшить пользовательский опыт и повысить уровень внедрения в организации.

Несмотря на преимущества корпоративных мессенджеров в плане облегчения коммуникации и совместной работы внутри организаций, сохраняется ряд проблем и ограничений, которые могут снизить их эффективность.

Одной из наиболее серьезных проблем, с которыми сталкиваются сотрудники на современных рабочих местах, является информационная перегрузка, характеризующаяся огромным объемом общения посредством электронной почты, мгновенных сообщений и уведомлений с различных платформ. Такое перенасыщение может привести к стрессу и разобщенности, что затрудняет сосредоточение сотрудников на важных задачах и расстановке приоритетов в отношении важной информации [11]. В ответ на это организациям необходимо внедрять стратегии оптимизации коммуникации, гарантирующие распространение только актуальных и необходимых сообщений.

Проблемы безопасности являются еще одним важным ограничением использования корпоративных мессенджеров. Устаревшее программное обеспечение может привести к уязвимостям, которые могут привести к компрометации конфиденциальной информации, что может иметь серьезные последствия для организаций. Таким образом, компаниям важно уделять приоритетное внимание безопасности своих средств коммуникации и поддерживать обновленные системы для защиты от потенциальных угроз.

Еще одно ограничение касается самой технологии. Средства коммуникации, которые не являются удобными для пользователя, могут привести к путанице и разочарованию сотрудников. Кроме того, медленные или ненадежные платформы могут привести к задержкам в обмене важной информацией, что негативно скажется на процессе принятия решений и сроках реализации проекта. Поэтому организации должны тщательно выбирать средства коммуникации, соответствующие их потребностям, и инвестировать в соответствующее обучение и поддержку пользователей для максимального внедрения технологий и повышения эффективности.

Корпоративные мессенджеры также могут сталкиваться с коммуникационными барьерами, связанными с языком и культурой, особенно в международных организациях [13]. Такие барьеры могут усложнить реализацию стратегических инициатив и повлиять на общую коммуникацию в организации. Эффективное управление этими барьерами имеет решающее значение для поддержания сплоченной рабочей среды и сотрудничества.

Хотя корпоративные мессенджеры облегчают виртуальные связи, они не могут полностью заменить личные взаимодействия, которые способствуют вовлеченности сотрудников и культуре рабочего места. Для организаций жизненно важно развивать чувство общности и личной связи между сотрудниками, даже в цифровом рабочем пространстве, чтобы обеспечить мотивированную и жизнестойкую рабочую силу.

Будущее корпоративных мессенджеров и бизнес-коммуникаций связано с кардинальными изменениями, обусловленными развитием технологий и динамикой работы на рабочих местах. Одной из наиболее значимых тенденций является интеграция искусственного интеллекта (ИИ), который становится краеугольным камнем современных коммуникационных решений. Инструменты искусственного интеллекта, такие как чат-боты и виртуальные помощники, улучшают поддержку клиентов и оптимизируют внутренние процессы, позволяя организациям мгновенно реагировать и автоматизировать рутинные задачи, такие как планирование собраний и расшифровка записей. Более того, ожидается, что внедрение технологии 5G революционизирует бизнес-коммуникации, обеспечивая более быстрые и надежные соединения. Это обеспечит бесперебойную видеоконференцсвязь, совместную работу в режиме реального времени и улучшенную мобильную связь, что позволит командам эффективно работать из любого места [5]. По данным опроса в 2023 году уже 17% компаний внедрили чатботов и ИИ помощников (рисунок 3) [7]. Исходя из того, что 2023 года можно считать первым годом, когда начали внедрять такие системы, следует ожидать рост числа компаний, внедряющих различных помощников себе в работу.

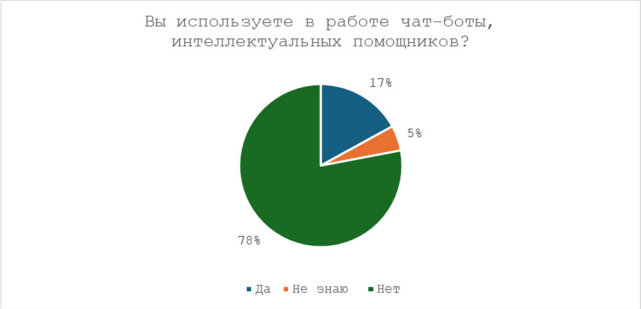


Рисунок 3 - Количество компаний, использующих чат-боты и ИИ помощников

По мере того, как предприятия все чаще внедряют модели удаленной работы, спрос на надежные и гибкие коммуникационные платформы будет расти, что сделает такие решения, как унифицированные коммуникации как услуга, необходимыми для успеха организации. Развитие метавселенной - еще одна интригующая тенденция, которая может изменить корпоративные коммуникации. По мере развития технологий виртуальной и дополненной реальности компании могут начать осваивать виртуальные рабочие пространства, где сотрудники смогут участвовать в захватывающих совместных мероприятиях. Такая эволюция может улучшить динамику работы команды и создать ощущение присутствия, даже когда участники географически рассредоточены. Кроме того, внедрение устройств Интернета вещей (IoT) для мониторинга активов в режиме реального времени предоставит организациям ценные данные для повышения операционной эффективности и взаимодействия с клиентами [2].

Такие инновации не только оптимизируют процессы, но и улучшат общее качество предлагаемых продуктов и услуг, что позволит обеспечить бесперебойное взаимодействие по нескольким каналам в соответствии с ожиданиями клиентов [3]. В конечном счете, по мере того как организации будут адаптироваться к этим технологическим достижениям, они, вероятно, обнаружат, что сбалансированный подход, объединяющий передовые инновации с эффективными управленческими практиками, имеет решающее значение для максимальной вовлеченности сотрудников и повышения общей производительности.

Таким образом, устойчивое развитие компании в современных условиях становится невозможным без эффективных коммуникаций, создающих комфортную рабочую среду, ускоряющих бизнес-процессы, увеличивающих информационную безопасность, снижение загруженности сотрудников, а также укрепляет культуру и организационную среду компании.

Заключение

Корпоративные мессенджеры стали неотъемлемой частью современных рабочих процессов, обеспечивая быструю и удобную коммуникацию между сотрудниками. Проведённый анализ показал, что большинство компаний в России активно используют мессенджеры, причём значительная их часть комбинирует корпоративные и общие платформы.

Несмотря на многочисленные преимущества, такие как повышение оперативности взаимодействия и сокращение времени на обмен информацией, существуют и определённые риски. Среди них – информационная перегрузка, нарушение баланса между работой и личной жизнью, а также угроза утечек данных.

Для повышения эффективности использования корпоративных мессенджеров компаниям рекомендуется внедрять чёткую политику их применения, обучать сотрудников правилам цифровой коммуникации, интегрировать мессенджеры в корпоративную инфраструктуру и усиливать меры кибербезопасности.

В перспективе развитие технологий, таких как искусственный интеллект и автоматизированные чат-боты, позволит ещё больше оптимизировать рабочие процессы, повысить уровень безопасности и снизить нагрузку на сотрудников. Однако для успешного внедрения подобных инструментов необходим системный подход, включающий не только технические решения, но и изменение корпоративной культуры.

Литература

1. The Power of Connected Communications for Modern Business // business tech weekly URL: https://www.businesstechweekly.com/productivity/collaboration/connected-communications/ (дата обращения: 21.02.2025).
2. Technology – Changing Communication Around the World // itchronicle URL: https://itchronicles.com/technology/technology-changing-communication/ (дата обращения: 21.02.2025).
3. Top 20 Instant Messaging Apps for Businesses in 2025 // doubletick URL: https://doubletick.io/blog/instant-messaging-application (дата обращения: 21.02.2025).
4. Maximizing Employee Engagement Through Technology: 18 Tools to Enhance Communication and Productivity // spectra360 URL: https://www.spectra360.com/article/maximizing-employee-engagement-through-technology-18-tools-to-enhance-communication-and-productivity/ (дата обращения: 21.02.2025).
5. Тренды корпоративных коммуникаций 2024 // Связи URL: https://svyazi-agency.ru/blog/korporativnye-kommunikacii-2024 (дата обращения: 21.02.2025).
6. Компаний, установивших корпоративные мессенджеры, стало больше, но сотрудники используют их наравне с общедоступными мессенджерами // superjob URL: https://www.superjob.ru/research/articles/113923/kompanij/ (дата обращения: 21.02.2025).
7. Экспресс-исследование корпоративных коммуникаций в России 2023 // habr URL: https://habr.com/ru/articles/798139/ (дата обращения: 21.02.2025).
8. Журавлева О.В., Рыбина И.А., Целыковская А.А. Финансовые проблемы развития малого предпринимательства на региональном уровне // Экономика и предпринимательство, 2019. №6 (107) – С. 360–366
9. Журавлева О.В., Рыбина И.А., Кондратьев Р.Ю. Формирование новых подходов к развитию карьеры работников промышленных предприятий // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2020. - № 7 (Том 17), - С. 31-39
10. Рыбина И.А., Ломакин С.С., Шишкина М.В. Оптимизация бизнес-процессов предприятий малого бизнеса на рынке автостекол // Экономика строительства. -2024. -№. 6 – С.74-78
11. Рыбина И.А., Трофимова А.А., Фасхутдинов А.Р. Повышение устойчивости персонала к профессиональному выгоранию в условиях удаленной работы // Проблемы устойчивости развития социально-экономических систем: Материалы Международной научно-практической конференции. Тамбов: Издательский дом "Державинский", 2023. – С. 369-376
12. Рыбина И.А., Бажуря К.Р. Современные тенденции в управлении персоналом организации // Проблемы устойчивости развития социально-экономических систем: Материалы Международной научно-практической конференции. Отв. редакторы А.А. Бурмистрова, А.В. Саяпин, Н.К. Родионова. Тамбов: Издательство: Издательский дом "Державинский", 2022. – С. 599-605
13. Ракоч О.Е., Рыбина И.А., Тимонина В.Д. Деликты этики бизнеса и способы воздействия на них // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2025. - № 3 (часть 1). – С.136-145

The impact of corporate messengers on company development

Rybina I.A., Faskhutdinov A.R., Markelov K.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses the impact of corporate messengers on the efficiency of business processes and the development of companies. The main advantages of using specialized messengers in a corporate environment are analyzed, such as increased communication speed, information exchange security, and the ability to integrate with other business tools. Special attention is paid to comparing popular platforms, their functionality and the impact on employee productivity. The use of innovative technologies in the field of communication contributes to the development of corporate culture, employee involvement in the company's

processes, increases information security and reduces decision-making time, that is, increases the operational efficiency of the company's activities.

Keywords: Corporate messengers; business communications; enterprise digitalization; information security; remote work; mobile office; teamwork; internal communications; labor productivity; corporate platforms

References

1. The Power of Connected Communications for Modern Business // business tech weekly URL: https://www.businesstechweekly.com/productivity/collaboration/connected-communications/ (accessed on 21.02.2025).
2. Technology – Changing Communication Around the World // itchronicle URL: https://itchronicles.com/technology/technology-changing-communication/ (accessed on 21.02.2025).
3. Top 20 Instant Messaging Apps for Businesses in 2025 // doubletick URL: https://doubletick.io/blog/instant-messaging-application (accessed on 21.02.2025).
4. Maximizing Employee Engagement Through Technology: 18 Tools to Enhance Communication and Productivity // spectra360 URL: https://www.spectra360.com/article/maximizing-employee-engagement-through-technology-18-tools-to-enhance-communication-and-productivity/ (accessed: 21.02.2025).
5. Corporate Communications Trends 2024 // Communications URL: https://svyazi-agency.ru/blog/korporativnye-kommunikacii-2024 (accessed: 21.02.2025).
6. The number of companies that have installed corporate messengers has increased, but employees use them equally with public messengers // superjob URL: https://www.superjob.ru/research/articles/113923/kompanij/ (date of access: 21.02.2025).
7. Express study of corporate communications in Russia 2023 // habr URL: https://habr.com/ru/articles/798139/ (date of access: 21.02.2025).
8. Zhuravleva O.V., Rybina I.A., Tselykovskaya A.A. Financial Problems of Small Business Development at the Regional Level // Economy and Entrepreneurship, 2019. No. 6 (107) – P. 360–366
9. Zhuravleva O.V., Rybina I.A., Kondratyev R.Yu. Formation of New Approaches to Career Development of Industrial Enterprise Employees //
FES: Finance. Economy. Strategy. – 2020. - No. 7 (Vol. 17), - P. 31–39
10. Rybina I.A., Lomakin S.S., Shishkina M.V. Optimization of Business Processes of Small Businesses in the Auto Glass Market // Construction Economics. -2024. - No. 6 – P. 74–78
11. Rybina I.A., Trofimova A.A., Faskhutdinov A.R. Improving the Resilience of Personnel to Professional Burnout in the Context of Remote Work // Problems of Sustainable Development of Socio-Economic Systems: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Tambov: Derzhavinsky Publishing House, 2023. – Pp. 369-376
12. Rybina I.A., Bazhurya K.R. Modern Trends in Organizational Personnel Management // Problems of Sustainable Development of Socio-Economic Systems:
Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Editors A.A. Burmistrova, A.V. Sayapin, N.K. Rodionova. Tambov: Publisher: Derzhavinsky Publishing House, 2022. – Pp. 599-605
13. Rakoch O.E., Rybina I.A., Timonina V.D. Business Ethics Delicts and Ways to Influence Them // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2025. - No. 3 (part 1). – P.136-145

Влияние цифровизации на рынок труда: экономические последствия внедрения искусственного интеллекта

Савина Светлана Владимировна
к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и анализа данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, ssavina@fa.ru

В данной работе анализируется влияние цифровых технологий на занятость, трансформация профессий и экономические последствия внедрения ИИ. Ключевыми драйверами трансформации мирового рынка труда становятся цифровизация и искусственный интеллект (ИИ). Анализируются вызовы, связанные с автоматизацией процессов, изменением требований к квалификации кадров и ростом экономического неравенства. На основе настоящих данных приводятся примеры влияния ИИ на рынок труда в различных странах и отраслях.
Ключевые слова. Искусственный интеллект, цифровизация, рынок труда, автоматизация, новые профессии, экономические последствия.

Цифровизация становится важной частью современной экономики, изменяя не только производственные процессы, но и социальные элементы жизни. Основным катализатором данных изменений является искусственный интеллект (ИИ), способный автоматизировать повседневные процессы, повышать производительность труда и изобретать новые виды занятости.

Помимо автоматизации процессов, цифровизация изменяет глобальные рынки и бизнес модели. Они содействует ускорению обмена информацией, развитию электронных платформ и интеграции умных технологий в повседневную жизнь. Такие изменения показывают новые возможности для предпринимательства и инноваций, но так же создают вызовы в виде необходимости акклиматизации к быстро меняющимся условиям. Но массовое внедрение технологий также приводит к потере рабочих мест в традиционных секторах, требуя от сотрудников новой квалификации и гибкости. Целью данного исследования является анализ изменений, вызванных цифровизацией и ИИ, с акцентом на рынок труда и его структурные трансформации.

Одним из основных эффектов цифровизации является изменение структуры рабочих мест. Автоматизация процессов позволяет заменить ресурсозатратные задачи алгоритмами и роботами. Например, в промышленности внедрение роботизированных линий сокращает необходимость в ручном труде. В сфере услуг цифровые платформы заменяют посредников, а автоматические системы обслуживания минимизируют участие человека.

Появление технологий приводит к созданию профессий, ранее не существовавших:

- ✓ специалисты по кибербезопасности;
- ✓ аналитики больших данных;
- ✓ разработчики ИИ.

По данным всемирного экономического форума, около 133 миллионов рабочих мест могут возникнуть к 2030 году благодаря цифровизации.

Профессии, заменяемые ИИ в России:

- ✓ кассиры: автоматизированные кассы самообслуживания широко применяются в супермаркетах, гипермаркетах и магазинах;
- ✓ операторы кол-центров: чат боты и голосовые помощники такие как робот Олег заменяют сотрудников в обработке стандартных запросов;
- ✓ бухгалтеры: программы такие как 1С программируют учет и подготовку отчетов;
- ✓ водители грузовиков и курьеры: разработка беспилотного транспорта и дронов снижает необходимость в данных профессиях;
- ✓ складские работники: роботы на складах в Вайлдбериз, Озон заменяют ручной труд;
- ✓ переводчики: машинный перевод в стандартных задачах урезает спрос на кадров.

Влияние ИИ на финансовую сферу:

- ✓ предотвращение мошенничества: ИИ достаточно активно эксплуатируется для анализа транзакций в режиме мгновенного времени с целью обнаружения подозрительных операций;
- ✓ автоматизация торгов: алгоритмы на основе ИИ помогают анализировать рыночные составляющие и принимать инвестиционные решения быстрее, чем это могут сделать торговцы.

Влияние ИИ на образование:

- ✓ персонализированное обучение: платформы на основе ИИ, такие как Дуолинго адаптируют учебные программы под уровень и скорость обучения каждого студента и школьника;
- ✓ оценка работ: автоматизированные системы помогают учителям и преподавателям проверять тесты и анализировать слабые стороны учеников и студентов.

Влияние ИИ на логистику и транспорт:

- ✓ беспилотные автомобили: такие компании как Тесла и Ваймо разрабатывают автономный транспорт, который может значительно снизить аварийность;
- ✓ оптимизация маршрутов: ИИ используется для расчета самых удобных маршрутов для доставки, что позволяет экономить топливо и время.

Влияние ИИ на производство:

✓ предиктивное обслуживание: ИИ анализирует данные с оборудования, чтобы заранее предугадать возможные поломки и минимизировать простои.

Влияние ИИ на розничную торговлю:

✓ персонализированный маркетинг: системы анализа данных на основе ИИ предугадывают предпочтения клиентов и предоставляют индивидуальные рекомендации;

✓ виртуальные ассистенты: в онлайн магазинах чат-боты помогают пользователям находить нужные товары и оформлять заказы.

Влияние ИИ на здравоохранение:

✓ диагностика заболеваний: система на основе ИИ, такие как АЙБИЭМ Ватсон, помогают врачам точнее и быстрее диагностировать заболевания, включая онкологические;

✓ персонализированное лечение: анализ данных ДНК с использованием искусственного интеллекта позволяет подбирать оптимальные схемы лечения для каждого пациента;

✓ умные устройства: такие гаджеты, как умные часы, отслеживают состояние здоровья пользователей и предупреждают о возможных проблемах.

Влияние ИИ на экологию:

✓ мониторинг окружающей среды: ИИ используется для анализа данных со спутников, предсказывая изменение климата и экологические катастрофы;

✓ оптимизация использований ресурсов: умные системы помогают сократить выбросы углекислого газа, оптимизируя производственные процессы.

Современные тренды в области искусственного интеллекта показывают, как роль технологий растёт. Вот главные направления:

1. Генеративный ИИ**.** Модели, такие как GPT, Стейбл Диффужен и так далее становятся всё более популярными, эти системы способны:

✓ генерировать тексты, изображения, музыку и наконец видео;

✓ автоматизировать творческие задачи, такие как написание сценариев или разработка дизайнов. Как пример можно привести создание виртуальных двойников в индустрии развлечений или разработка виртуальных моделей для онлайн-торговли.

2. Интеграции ИИ в повседневную жизнь. ИИ активно внедряется в устройства рутинного использования:

✓ умные голосовые помощники (Сири, Алекса, Гугл Ассистент, Алиса) становятся более точными и функциональными;

✓ умные дома управляются системами ИИ, которые оптимизируют энергопотребление и безопасность. Как пример можно привести увеличение количества бытовых приборов с функциями ИИ

3. Этические и регулирующие походы. С увеличением влияния искусственного интеллекта возрастает необходимость в этическом регулировании, а именно:

✓ создание стандартов прозрачности и предотвращения ошибок в алгоритмах;

✓ принятие модернизированных законодательных инвестиций в США и ЕС, как пример можно привести Законодательные меры в ЕС, такие как ИИ акт, регулирующий использование искусственного интеллекта для обеспечения безопасности и прозрачности.

4. Искусственный интеллект для устойчивого развития. Оптимизация производственных процессов для снижения выбросов углекислого газа:

✓ анализ климатических данных для предугадывания изменения климата.

✓ умные города с системами управления транспортом, освещением и отходами. А также использование искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, для оптимизации полива и повышения урожайности.

5. Мультимодальные модели. Искусственный интеллект выполняют работу с различными типами данных одновременно:

✓ анализ текстов, изображений, видео и звуков в единой модели, неаприм, GPT-4 может анализировать текст и изображения.

6. Применение ИИ в медицинских технологиях. ИИ используется для анализа медицинских снимков, диагностики заболеваний и разработки новых лекарственный препаратов:

✓ персонализированное лечение на основе анализов геномных данных. Например, программы, помогающие выявить рак на ранней стадии или ускорить разработку вакцин или прививок.

7. Укрепление позиций в кибербезопасности. ИИ используется для обнаружения кибератак в реальном времени:

✓ анализ больших объемов данных для предотвращения угроз. Например, прогресс использования ИИ для защиты финансовых систем и критически важных объектов инфраструктуры.

8. Автономные системы. Разработка беспилотных автомобилей и дронов. Роботизированные системы для промышленности и логистики. Например, автономные грузовики, которые тестируются для сокращения издержек и повышения эффективности доставки.

9. Образовательные технологии. ИИ адаптируют процесс обучения под конкретного ученика:

✓ проанализированные учебные материалы;

✓ автоматическая проверка знаний и анализ пробелов.

10. Искусственный интеллект в творчестве. ИИ участвует в создании фильмов, музыки и видеоигр даже в написании книг:

✓ алгоритмы помогают генерировать сценарии, анимацию и спецэффекты. Также можно выделить создание целых изображений и картин.

Рассмотрим примеры влияния цифровизации в разных странах. Лидерами в цифровизации являются страны, которые активно используют современные технологии и способствуют развитию цифровой инфраструктуры.

Китай. Ключевые достижения:

✓ Стратегия “Сделано в Китае 2025” делает фокус на цифровизации промышленности и развитии ИИ;

✓ Китай лидирует в области 5G сетей, имея самую крупную в мире инфраструктуру для связи пятого поколения;

✓ Активное использование технологий в ИИ в таких областях, как здравоохранение, финансы и системы умного города.

Компании лидеры: Хуавэй, Тенцент, Алибаба, Байду.

США. Ключевые достижения:

✓ развитие облачных технологий искусственного интеллекта и больших данных;

✓ ведущие технологические компании такие как Гугл, Амазон и Эппл, активно развивают инновации;

✓ инвестиции в кибербезопасность и инфраструктуру автономных транспортных систем.

Компании лидеры: Гугл, Теста, Мета и IBM.

Южная Корея. Ключевые достижения:

✓ одна из первых стран, внедривших массовые 5G сети;

✓ лидер в области роботов и умных городов;

✓ активное использование ИИ и автоматизация в здравоохранении и образовании.

Компании лидеры: Самсунг и ЭлДжи.

Германия. Ключевые достижения:

✓ стратегия “Индустрия 4.0” направлена на цифровизацию промышленного проиизводства;

✓ внедрение автоматизации и робототехники в производтсвенные процессы;

✓ активное развитие умных городов и экологических технологий.

Компании лидеры: Сименс, САП, Бош.

Сингапур. Ключевые достижения:

✓ один из самых цифровизированных городов-государств, активно внедряющий технологии умного города;

✓ лидер в области цифрового управления, включая электронное правительство;

✓ развитая инфраструктура для стартапов и инвестиций в инновации;

Компании лидеры: Граб, Сингтел.

Япония. Ключевые достижения:

✓ лидер в области робототехники в ИИ;

✓ внедрении технологий автоматизации в производстве и логистике;

✓ активное развитие умных домов и технологий интернета вещей.

Компании лидеры: Сони, Тойота и Панасоник.

Швеция. Ключевые достижения:

✓ развитая электронная инфраструктура и доступность интернета;

✓ лидер в области финтеха и цифровых платежей;

✓ высокий уровень интеграции ИИ в государственные услуги.

Компании лидеры: Эриксон, КЛарна.

В Китае, по данным министерства промышленности и информационных технологий, доля цифровой экономики составляет 39% ВВП, это делает страну лидером в области электронной трансформации.

В США, согласно исследования МакКинси, в 2023 году вклад цифровой экономики в ВВП США достиг 38%, при этом технологии искусственного интеллекта обеспечили рост производительности на 1,2% в год.

В Германии стратегия “Индустрия 4.0” способствовала росту производительности в промышленности на 10% за последние пять лет.

В России, по данным Росстата, доля цифровой экономики составляет 3,9% ВВП, однако, прогнозируется рост до 5,5% к 2030 году с помощью национальной программы «Цифровая Экономика».

Южная Корея - одна из первых стран, внедривших массово 5G сети, где доля цифровой экономики превышает 32% ВВП.

В ближайшее десять лет рынок труда продолжит меняться. Будет расти спрос на специалистов, способных разрабатывать и обслуживать технологии ИИ. Но важно учитывать потребность в переподготовке работников для предотвращения массовой безработицы. Государствам необходимо разрабатывать новые программы поддержки цифровой трансформации, субсидии на переподготовку специалистов, инвестиции в образование и научные исследования, создание условий для развития IT сектора.

Бизнесу важно активно добавлять инновационные технологии, а также уделять внимание социальной ответственности, компании должны:

- ✓ создавать внутренние программы обучения сотрудников новым навыкам;
- ✓ добавлять системы управления персоналом на основе ИИ, чтобы лучше определять потребности в развитии кадров;
- ✓ инвестировать в исследования и разработки, чтобы оставаться конкурентоспособным на глобальном рынке.

Цифровизация и внедрение искусственного интеллекта имеют как положительные, так и отрицательные последствия для экономики рынка труда. Несмотря на значительные вызовы, связанные с социальной адаптированием, цифровые технологии также дают уникальные возможности для устойчивого экономического роста. Также важно уделить внимание не только техническим аспектам внедрения ИИ, но и подготовке общества к изменениям.

Для успешной реализации потенциала цифровизации необходимо уделить внимание таким аспектам как:

- ✓ инвесторы в образовании: подготовка кадров в области электронных технологий должна стать приоритетом для образовательных систем. Это включает обновление программ и создание курсов по искусственному интеллекту, а также, переподготовке специалистов;
- ✓ инклюзивность цифровизации: внедрение ИИ должно учитывать интересы многих социальных групп, тем самым сводя к минимуму неравенство и создавая новые возможности для всех категорий специалистов;
- ✓ этика и регулирование: важно разработать международные стандарты использования искусственного интеллекта, чтобы предотвратить риски злоупотребления технологиями и обеспечить их прозрачность;
- ✓ сотрудничество государства и бизнеса: только совместные усилия смогут дать устойчивое развитие и эффективное использование технологий на благо общества.

Примеры успешных проектов цифровизации в разных странах показывают, что совместные действия могут привести к значительному улучшению качества жизни. Внедрение искусственного интеллекта в повседневную жизнь, улучшение здравоохранения, развитие умных городов и экологически чистых технологий показывают, как можно направить цифровизацию на благо человечества.

Таким образом, цифровизация – это не только вызов, но и огромная возможность для создания более справедливого технологичного и устойчивого мира.

Литература

1. Будущее рабочих мест и Влияние на ИИ на глобальную занятость URL: https://media.future-hub.io/stati/vliyanie-iskusstvennogo-intellekta-na-ryinok-truda-v-2023-godu?ysclid=m7kbfaha10740565583 (дата обращения: 25.02.2025).

2. Догучаева, С.М. Влияние COVID-19 на развитие электронной коммерции // Самоуправление. – М., 2021. – № 4.– С. 298-300.

3. Как ИИ повлияет на рабочие места в будущем — в 2023–2030 годах? URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.0ce5b3a9-67bd968e-e9376161-74722d776562/https/www.geeksforgeeks.org/ai-will-affect-jobs-future/ (дата обращения: 25.02.2025).

4. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.

5. Магомедов Р.М. Рынок недвижимости России в условиях нестабильности ключевой ставки 2022-2024 годов //Экономика строительства. – 2024. – № 10. – С. 205-208.

6. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.

7. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.

8. Савина С.В. Влияние санкций на сферу туризма в России: Проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 296-298.

9. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.

10. Савина С.В. Анализ влияния санкций на развитие IT-сектора в России: проблемы и перспективы //РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2024. – № 1. – С. 188-193.

11. Фомичева Т.Л. Параллельный импорт: российская специфика //Инновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 361-363.

12. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия //Инновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

The impact of digitalization on the labor market: Economic Consequences of Artificial Intelligence Implementation

Savina S.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This paper analyzes the impact of digital technologies on employment, the transformation of professions, and the economic consequences of AI implementation. Digitalization and artificial intelligence (AI) are becoming the key drivers of transformation of the global labor market. The challenges associated with the automation of processes, changes in requirements for personnel qualifications, and the growth of economic inequality are analyzed. Based on real data, examples of the impact of AI on the labor market in various countries and industries are given.

Keywords: Artificial intelligence, digitalization, labor market, automation, new professions, economic consequences.

References

1. The Future of Jobs and the Impact of AI on Global Employment URL: https://media.future-hub.io/stati/vliyanie-iskusstvennogo-intellekta-na-ryinok-truda-v-2023-godu?ysclid=m7kbfaha10740565583 (accessed: 25.02.2025).
2. Doguchaeva, S.M. The Impact of COVID-19 on the Development of E-Commerce // Self-Government. - M., 2021. - No. 4. - P. 298-300.
3. How will AI affect jobs in the future - in 2023-2030? URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.0ce5b3a9-67bd968e-e9376161-74722d776562/https/www.geeksforgeeks.org/ai-will-affect-jobs-future/ (date of access: 02/25/2025).
4. Magomedov R.M. The impact of Western sanctions on the Russian gas industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
5. Magomedov R.M. The Russian real estate market in the context of key rate instability in 2022-2024 // Construction Economics. - 2024. - No. 10. - P. 205-208.
6. Magomedov R.M. Development of neural network capabilities in economics and business // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 503-506.
7. Magomedov R.M. The impact of climate change on the global economy // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 77-79.
8. Savina S.V. The impact of sanctions on the tourism sector in Russia: Problems and prospects // Innovations and Investments. - 2024. - No. 5. - P. 296-298.
9. Savina S.V. Analysis of the impact of Western sanctions on the market of innovative goods in Russia // Innovations and Investments. - 2024. - No. 5. - P. 44-46.
10. Savina S.V. Analysis of the impact of sanctions on the development of the IT sector in Russia: problems and prospects // RISK: Resources, Information, Supply, Competition. - 2024. - No. 1. - P. 188-193.
11. Fomicheva T.L. Parallel import: Russian specifics // Innovations and Investments. - 2024. - No. 4. - P. 361-363.
12. Fomicheva T.L. Consumption: non-standard types - essence, features, differences // Innovations and Investments. - 2024. - No. 6. - P. 193-196.

Концепция интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в систему устойчивого развития организаций в условиях цифровизации

Салиенко Наталья Владимировна
доктор экономических наук, профессор, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), verno555@mail.ru

Соколов Глеб Александрович
магистр, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), g.a.sokolov@internet.ru

Сидельников Иван Сергеевич
магистр, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), ivan28652@gmail.com

Статья исследует потенциал интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в систему стратегического управления устойчивым развитием организаций в условиях цифровой трансформации экономики. Рассматривается концептуальная модель применения данных инструментов для повышения адаптивности и жизнестойкости организаций при динамичных изменениях внешней среды. Методология исследования базируется на системно-структурном анализе, контент-анализе научной литературы и синтезе междисциплинарных подходов к управлению. Результаты демонстрируют, что эффективное применение трендвотчинга и предиктивной аналитики способствует своевременной идентификации возникающих трендов, оптимизации процессов принятия решений и формированию проактивных стратегий развития. Предложена интегрированная модель аналитической поддержки управления устойчивым развитием, учитывающая технологические, социальные и экологические аспекты деятельности организаций.

Ключевые слова: трендвотчинг, предиктивная аналитика, устойчивое развитие, стратегическое управление, цифровая трансформация, большие данные, управление изменениями, корпоративная устойчивость, адаптивные системы, инновационная активность.

Введение

Интенсификация процессов цифровой трансформации в сочетании с глобальными вызовами устойчивого развития формирует принципиально новую парадигму управления организациями. В условиях возрастающей неопределенности и нелинейности бизнес-среды, которую исследователи характеризуют как BANI-мир [13] (хрупкий, тревожный, нелинейный, непостижимый) [7], традиционные подходы к стратегическому планированию демонстрируют ограниченную эффективность. Современные организации сталкиваются с необходимостью формирования проактивных систем управления, способных предвидеть трансформационные процессы и адаптироваться к ним, обеспечивая устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Цифровизация экономики создает предпосылки для сбора и анализа данных, способных стать основой для принятия стратегических решений. Как отмечают В.И. Абрамов и Д.В. Чуркин, «предиктивная аналитика становится ключевым фактором повышения эффективности жизненного цикла организации» [2, с. 1715], позволяя трансформировать накопленные массивы информации в ценные инсайты для управления. Одновременно с этим возникает необходимость в систематическом отслеживании перспективных трендов и тенденций развития, что определяет актуальность использования трендвотчинга как инструмента стратегического анализа.

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных отдельным аспектам предиктивной аналитики и трендвотчинга [4, с. 422], комплексное изучение их интеграции в контексте управления устойчивым развитием организаций представлено в научной литературе недостаточно полно.

Целью данного исследования является разработка концептуальной модели интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в систему стратегического управления устойчивым развитием организаций. Для достижения поставленной цели представляется необходимо решить следующие задачи: уточнить содержание понятий «трендвотчинг» и «предиктивная аналитика» в контексте устойчивого развития организаций; проанализировать существующие подходы к интеграции инструментов анализа трендов и предиктивных моделей в практику стратегического управления; выявить ключевые факторы, определяющие эффективность применения трендвотчинга и предиктивной аналитики в управлении устойчивым развитием; разработать концептуальную модель аналитической поддержки стратегического управления на основе интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики.

Актуальность данного исследования определяется необходимостью преодоления разрыва между теоретическими разработками в области аналитических инструментов и практикой их применения в стратегическом управлении устойчивым развитием организаций.

Материалы и методы

Методологическая база исследования сформирована на основе междисциплинарного подхода, сочетающего принципы и методы стратегического менеджмента, теории устойчивого развития, информационных технологий и науки о данных. Основу исследования составляет системно-структурный подход, позволяющий рассматривать организацию как открытую систему, взаимодействующую с внешней средой и адаптирующуюся к ее изменениям.

В рамках исследования применялись методы: контент-анализ научной литературы – для выявления и систематизации существующих подходов к трендвотчингу и предиктивной аналитике в контексте устойчивого развития; системный анализ – для изучения взаимосвязей между различными компонентами системы стратегического управления устойчивым развитием; синтез и концептуальное моделирование – для разработки интегрированной модели аналитической поддержки стратегического управления; сравнительный анализ – для оценки эффективности различных подходов к применению трендвотчинга и предиктивной аналитики.

Информационную основу исследования составили научные публикации в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых изданиях, включая монографии, статьи в журналах и материалы конференций, посвященные вопросам трендвотчинга, предиктивной аналитики, устойчивого

развития и стратегического управления, цифровой трансформации и устойчивого развития; нормативно-правовые документы, определяющие стратегические приоритеты развития цифровой экономики в РФ; материалы международных организаций (ООН, ОЭСР) по вопросам устойчивого развития и цифровой трансформации.

Результаты

В рамках задачи концептуализации трендвотчинга и предиктивной аналитики в контексте устойчивого развития был проведен анализ научной литературы, который позволил уточнить содержание понятий «трендвотчинг» и «предиктивная аналитика» в контексте устойчивого развития организаций и определить их ключевые характеристики.

Трендвотчинг представляет собой систематическую практику отслеживания и анализа текущих трендов и тенденций с целью прогнозирования будущих изменений и получения конкурентных преимуществ [14, с. 795]. В российском контексте, данный инструмент приобретает особую значимость для отслеживания глобальных ESG-трендов и их адаптации к национальным условиям, что позволяет организациям своевременно интегрировать принципы устойчивого развития в свою деятельность. Данный инструмент предполагает комплексное изучение внешней среды для выявления слабых сигналов изменений, их последующую интерпретацию и трансформацию в стратегические рекомендации для принятия управленческих решений.

В свою очередь, предиктивная аналитика определяется как совокупность методов и технологий, направленных на прогнозирование будущих событий и поведения на основе исторических данных с использованием статистических алгоритмов и методов машинного обучения [2, с. 1715]. Сущность предиктивной аналитики заключается в обработке больших массивов разнородных данных для выявления скрытых закономерностей и построения прогностических моделей. В основе данного подхода лежит применение современных алгоритмов машинного обучения и статистического анализа, что позволяет существенно повысить точность прогнозов по сравнению с традиционными методами.

В контексте устойчивого развития организаций интеграция трендвотчинга и предиктивной аналитики становится инструментом обеспечения долгосрочной жизнеспособности и конкурентоспособности в условиях динамичных изменений внешней среды. Устойчивое развитие в данном контексте рассматривается как преобразования, обеспечивающие успех в настоящем и будущем [16, с. 15], что соответствует триединой концепции устойчивого развития, учитывающей экономические, социальные и экологические аспекты деятельности, см. Таблица №1.

Таблица 1

Сравнительные характеристики трендвотчинга и предиктивной аналитики

Характеристика	Трендвотчинг	Предиктивная аналитика	Применение в устойчивом развитии
Фокус внимания	Будущие тенденции и паттерны изменений в сфере устойчивого развития	Прогнозирование конкретных событий и показателей устойчивости	Комплексный мониторинг социальных, экологических и экономических трендов с учетом национальной специфики
Источники данных	Преимущественно качественные данные, экспертные оценки, открытые источники информации об ESG-практиках	Структурированные и неструктурированные количественные данные о показателях устойчивого развития	Интеграция данных из корпоративной отчетности, государственной статистики, отраслевых обзоров и международных рейтингов
Методы анализа	Сканирование горизонтов, экспертные панели, сценарное планирование с фокусом на ESG-факторы	Машинное обучение, статистический анализ, имитационное моделирование ESG-показателей	Гибридные методологии, сочетающие качественные и количественные подходы к анализу факторов устойчивого развития
Временной горизонт	Средне- и долгосрочная перспектива развития ESG-повестки	Кратко- и среднесрочная перспектива достижения конкретных целей устойчивого развития	Многоуровневая временная рамка с фокусом на долгосрочную устойчивость при решении текущих задач
Результат применения	Стратегические инсайты, новые возможности, предупреждение о рисках в контексте устойчивого развития	Конкретные прогнозы с определенной вероятностью, оптимизационные решения для достижения ESG-целей	Информационная основа для принятия сбалансированных решений с учетом экономической эффективности, социальной ответственности и экологической безопасности
Интеграция в управление	Стратегический уровень принятия решений по устойчивому развитию	Тактический и оперативный уровни реализации ESG-стратегии	Формирование многоуровневой системы управления устойчивым развитием с четкой взаимосвязью стратегических и операционных аспектов

Анализ подходов к интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в стратегическое управление позволил выявить четыре основных подхода к интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в стратегическое управление [14, с. 795]: функциональный (специализированные аналитические подразделения), процессный (встраивание аналитики в бизнес-процессы), проектный (временные междисциплинарные команды) и платформенный (единая аналитическая экосистема). Функциональный подход развивает глубокую экспертизу, но рискует изоляцией аналитиков от бизнес-задач. Процессный обеспечивает интеграцию с операционной деятельностью, но требует значительных изменений в существующих процессах. Проектный предоставляет гибкость и быстрые результаты, однако страдает фрагментарностью. Платформенный требует существенных инвестиций, но обеспечивает комплексное решение и демократизацию аналитики. Наиболее эффективным является комбинированный подход, адаптированный к специфике организации и реализуемый поэтапно с учетом приоритетных областей, см. Рис. №1.

Модель интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики



Рис. 1. Модель основных подходов к интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в стратегическое управление. Источник: составлено автором.

В рамках исследования так же были выявлены ключевые факторы эффективности применения трендвотчинга и предиктивной аналитики в управлении устойчивым развитием организаций, которые определяются комплексом взаимосвязанных факторов, которые охватывают технологические, организационные и человеческие аспекты. На основе анализа источников и прикладных исследований были выявлены и систематизированы ключевые факторы, влияющие на результативность внедрения и использования аналитических инструментов, см. Таблицу №2.

Таблица 2

Факторы эффективности применения трендвотчинга и предиктивной аналитики

Фактор	Содержание	Барьеры	Условия
Качество и доступность данных	Полнота, точность, актуальность, релевантность, согласованность данных	Фрагментированность источников, проблемы качества, отсутствие единых стандартов	Разработка единой стратегии управления данными, внедрение процессов обеспечения качества
Технологическая инфраструктура	Программно-аппаратный комплекс для обработки и анализа данных	Высокая стоимость, технологическая сложность, проблемы интеграции	Поэтапное внедрение, использование облачных решений, стандартизация интерфейсов
Аналитические компетенции	Навыки анализа данных, моделирования, интерпретации результатов	Дефицит специалистов, высокая стоимость найма, текучесть кадров	Развитие внутренних компетенций, партнерство с академическими организациями

Интеграция в процессы принятия решений	Встраивание аналитики в управленческие процессы	Инерционность процессов, сопротивление изменениям, недоверие к аналитике	Демонстрация ценности через пилотные проекты, вовлечение руководителей в разработку решений
Культура управления, основанного на данных	Принятие решений на основе данных и аналитики	Традиционные подходы к управлению, недоверие к новым методам	Обучение руководителей, демонстрация успешных кейсов
Баланс автоматизации и экспертной оценки	Оптимальное сочетание алгоритмического анализа и человеческой экспертизы	Чрезмерное доверие алгоритмам или игнорирование их возможностей	Развитие критического мышления, обучение интерпретации результатов, создание механизмов проверки

Концептуальная модель аналитической поддержки стратегического управления устойчивым развитием

Разработанная модель интегрирует трендвотчинг и предиктивную аналитику в систему стратегического управления устойчивым развитием, учитывает специфику российской бизнес-среды, нормативно-правового регулирования и приоритеты национальной политики в области устойчивого развития, см. Таблицу №3.

Таблица 3
Применение интегрированной модели для обеспечения устойчивого развития российских организаций

Компонент устойчивого развития	Аналитические инструменты	Практические механизмы внедрения
Экологический	• Трендвотчинг экологических инноваций • Предиктивные модели углеродного следа • Анализ жизненного цикла продукции • Мониторинг регуляторных трендов в области экологии	• Внедрение системы экологического мониторинга на основе IoT • Разработка дорожных карт декарбонизации с применением сценарного планирования • Создание цифровых двойников производства для оптимизации ресурсопотребления • Экологический аудит на основе предиктивной аналитики
Социальный	• Анализ социальных трендов и ценностных ориентаций • Предиктивные модели развития человеческого капитала • Мониторинг трендов в области труда и занятость • Оценка социального воздействия бизнеса	• Внедрение HR-аналитики для прогнозирования потребностей в компетенциях • Создание системы социального мониторинга на основе больших данных • Разработка программ социальных инвестиций на основе трендвотчинга • Прогнозирование социальных рисков и возможностей
Управленческий	• Анализ трендов в области корпоративного управления • Предиктивные модели управления рисками • Мониторинг регуляторных изменений • Анализ лучших практик в области ESG	• Внедрение цифровых инструментов корпоративного управления • Создание интегрированной системы управления ESG-рисками • Разработка сценариев стратегического развития на основе трендвотчинга • Формирование цифровой системы ESG-отчетности
Интегрированный подход	• Комплексный анализ ESG-трендов • Многофакторное моделирование устойчивого развития • Сценарное планирование с учетом ESG-факторов • Бенчмаркинг ESG-практик	• Создание кросс-функциональных ESG-команд • Внедрение интегрированной информационной системы ESG-управления • Разработка сбалансированной системы KPI с учетом ESG-показателей • Формирование ESG-культуры на всех уровнях организации

Ключевые компоненты включают: систему мониторинга внешней среды (сбор данных о изменениях в различных сферах), центр трендвотчинга (аналитическое ядро для оценки трендов), аналитическую платформу (обработка внутренних данных и предиктивное моделирование), систему поддержки принятия решений (трансформация аналитических инсайтов в рекомендации) и механизм обратной связи (совершенствование процессов). Интеграция осуществляется на информационном, методологическом, организационном и технологическом уровнях, обеспечивая сбалансированный многокритериальный подход к устойчивому развитию, см. Рис. №2.



Рис. 2. Концептуальная модель аналитической поддержки стратегического управления устойчивым развитием. Источник: составлено автором.

Интеграция компонентов модели осуществляется на нескольких уровнях, обеспечивая синергетический эффект от совместного применения различных аналитических инструментов и подходов. На информационном уровне происходит интеграция различных источников данных и обеспечение их совместимости. Методологический уровень интеграции предполагает согласование аналитических подходов и методик, применяемых в трендвотчинге и предиктивной аналитике. Организационный уровень обеспечивает координацию деятельности различных подразделений и специалистов, вовлеченных в аналитическую деятельность. На технологическом уровне обеспечивается совместимость и взаимодействие различных программно-аппаратных решений и инструментов.

Обсуждение

Предложенная концептуальная модель интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в систему стратегического управления устойчивым развитием имеет ряд особенностей, отличающих ее от существующих подходов.

Во-первых, в отличие от традиционных моделей стратегического планирования, основанных на периодическом анализе внешней среды, предложенная модель предполагает непрерывный мониторинг и анализ изменений, что позволяет более оперативно выявлять возникающие возможности и угрозы. В условиях BANI-мира традиционные цикличные модели планирования становятся недостаточно гибкими для обеспечения устойчивого развития [1, с. 2346]. Во-вторых, в отличие от чисто технократических подходов к предиктивной аналитике, фокусирующихся на технологических аспектах обработки данных, предложенная модель уделяет значительное внимание организационным и методологическим аспектам внедрения аналитических инструментов. Это соответствует позиции ряда исследователей, указывающих на важность социотехнического баланса при внедрении цифровых технологий [16, с. 15]. В-третьих, предложенная модель интегрирует различные аспекты устойчивого развития (экономические, социальные, экологические) в единую систему аналитической поддержки, что обеспечивает более комплексный подход к управлению устойчивостью организации. Это согласуется с современными представлениями о необходимости системного подхода к устойчивому развитию, учитывающего взаимосвязи между различными аспектами деятельности организации [18, с. 250].

Несмотря на значительный потенциал, внедрение предложенной модели сталкивается с рядом ограничений и вызовов. К ним можно отнести: технологические ограничения; организационные; методологические; этические и правовые аспекты.

Анализ возможностей предложенной модели выявил перспективные направления её развития. Интеграция с концепцией киберэкологии [17, с. 82] обеспечит более устойчивый подход к использованию данных. Применение методов векторной оптимизации позволит эффективнее моделировать многокритериальные задачи устойчивого развития [10, с. 245]. Развитие системы раннего предупреждения на основе трендвотчинга поможет выявлять потенциальные риски на ранних стадиях. Создание экосистемы аналитических сервисов снизит барьеры для внедрения инструментов малыми предприятиями. Отраслевые адаптации учтут специфику различных секторов экономики. Интеграция с системами управления знаниями обеспечит эффективное использование накопленной экспертизы при формировании стратегий.

Заключение

В результате исследования разработана концептуальная модель интеграции трендвотчинга и предиктивной аналитики в систему стратегического управления устойчивым развитием организаций в условиях цифровизации. Предложенная модель отличается комплексностью, учитывая многомерный характер проблем устойчивости в современной BANI-среде.

Модель аналитической поддержки интегрирует экологические, социальные и управленческие аспекты в единую систему, обеспечивая сбалансированный подход к управлению устойчивостью с использованием инструментов цифровизации. Теоретическая значимость исследования заключается в развитии методологического аппарата на основе синтеза качественных и количественных подходов. Типология основных подходов к интеграции (функциональный, процессный, проектный и платформенный) создает основу для разработки кастомизированных стратегий внедрения в контексте цифровизации бизнес-процессов.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: интеграция с концепцией киберэкологии, применение методов векторной оптимизации для многокритериальных задач устойчивого развития, разработка отраслевых адаптаций модели и создание экосистемы аналитических сервисов для малого и среднего бизнеса.

Таким образом, устойчивое развитие в современных условиях требует формирования интегрированных систем аналитической поддержки, сочетающих возможности трендвотчинга для стратегического сканирования с инструментарием предиктивной аналитики для моделирования сценариев с учетом факторов устойчивого развития. Разработанная модель создает методологическую основу для повышения адаптивности и жизнестойкости организаций в условиях динамичных изменений внешней среды и ускоряющейся цифровизации.

Литература

1. Абрамов В. И., Абрамов И. В., Поливанов К. В., Семенков К. Ю. Концептуальная модель цифровой системы аналитической поддержки дистанционного управления персоналом организации / // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13, № 7. С. 2341–2352.
2. Абрамов В. И., Чуркин Д. А. Предиктивная аналитика взаимоотношений с клиентами как метод адаптации компании к изменениям и повышения ценности предложения // Экономика, предпринимательство и право. 2022. № 6. С. 1709–1722.
3. Анураг А. С., Джонпол М. Прогнозная аналитика // Достижения в вычислительной интеллектуализации и робототехнике. Серия книг. 2024. С. 481–512.
4. Арай К., Фудзикава И., Накагава Y., Огава С. Метод прогнозной аналитики трендов с использованием информации из социальных сетей для маркетинга // Международный журнал передовых компьютерных наук и приложений. 2024. 15(2). – С. 419-425.
5. Артемов О. Ю. Трендвотчинг как современный инструмент поиска потенциальных рыночных возможностей и эффективных бизнес-решений // Вестник РГГУ. Серия: Экономика, Управление, Право. 2024. № 2. С. 25–40.
6. Влодарчик Т. В., Хакер Т. Дж. Современные тенденции в прогнозной аналитике больших данных // Международный журнал интеллектуального анализа больших данных. 2014. 1(3). С. 172–180.
7. Втулкина Н., Фирсов А. Хрупкая, тревожная, нелинейная, непостижимая: что такое «эпоха BANI» // Forbes: сайт. 2022. URL: https://www.forbes.ru/forbeslife/476185-vse-v-bani-pocemu-tak-nazyvaetsa-novaa-trevoznaa-epoha-i-kak-v-nej-zit (дата обращения: 10.12.2024).
8. Габрык В., Наиду Р. Социотехнические перспективы цифровых технологий в устойчивом горном деле // Австралийский журнал информационных систем. 2024. – С. 1-30.
9. Генрис К. Роль прогнозной аналитики в бизнесе // Сеть исследований в области социальных наук. 2021. – С. 1-13.
10. Егорова С. Е., Бабкин А. В., Лычагин М. В. и др. Управление устойчивым развитием экономических систем в цифровую эпоху: монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. 393 с.
11. Зарубина Ю. Трендвотчинг как инструмент построения успешных бизнес-моделей в условиях текущего кризиса // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2022. № 1. С. 314–317.
12. Земнухова Л.В. Цифровизация как социотехнический процесс: некоторые идеи из STS. В: Александров Д., Бухановский А., Чугунов А., Кабанов Ю., Кольцова О. (ред.) Цифровая трансформация и глобальное общество. DTGS 2018. Коммуникации в области компьютерных и информационных наук, т. 859. Springer, Cham: с. 125-133.
13. Касио Дж. Столкнувшись с эрой хаоса // Medium: сайт. 2020. URL: https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d. (дата обращения 09.01.2025)
14. Катков Ю. Н., Романова А. А. Трендвотчинг как инструмент управления устойчивым развитием аграрного университета // Вестник Академии знаний. 2024. № 3 (62). С. 793–797.
15. Кумар В., Гарг М. Л. Прогнозная аналитика: обзор тенденций и методов // Международный журнал компьютерных приложений. 2018. 182(1). С. 31–37.
16. Куркина Н. Р., Стародубцева Л. В. Применение цифровых технологий как средство устойчивого развития образовательной организации // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2018. Т. 9. № 1. С. 14–17.
17. Лясковская Е. А., Халилова Г. Р. Устойчивое развитие в цифровой экономике: киберэкология бизнеса // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2023. Т. 17. № 1. С. 75–89.
18. Рахман Х., Боргман М. А. На пути к созданию устойчивой организации // IGI Global. 2022. С. 238–268.
19. Раянен М., Раварани А. «Упрощение» цифровой сложности? Социотехническая перспектива. Вступительная статья к выпуску 33 CSIMQ // Квартальный журнал по информатике и моделированию сложных систем. 2022. № 33(33).
20. Родригес Виейра М. Г., Майури дель Буоно С., Марин Диас Дж. Навигация в средах BANI: вызовы и возможности в меняющемся мире // Журнал EDICIC. 2024. 4(1). С. 1–19.
21. Чечин О. П. Система управления устойчивым развитием организации // Экономика и предпринимательство. 2021. № 5(130). С. 1368–1371.
22. Шармила К., Деви Р., Шанти С. Обзор последних тенденций и методов в прогнозной аналитике // Международный журнал науки, технологий и инженерии. 2022. 10(12). С. 1762–1765.

The concept of integrating trendwatching and predictive analytics into the system of sustainable development of organizations in the context of digitalization

Salienko N.V., Sokolov G.A., Sidelnikov I.S.

Bauman Moscow State Technical University (National Research University)

This article explores the potential of integrating trendwatching and predictive analytics into the strategic management system for sustainable development of organizations in the context of digital economic transformation. It examines a conceptual model for applying these tools to enhance organizational adaptability and resilience amid dynamic environmental changes. The research methodology is based on system-structural analysis, content analysis of scientific literature, and synthesis of interdisciplinary approaches to management. Results demonstrate that effective application of trendwatching and predictive analytics contributes to timely identification of emerging trends, optimization of decision-making processes, and formation of proactive development strategies. An integrated model of analytical support for sustainable development management is proposed, taking into account technological, social, and environmental aspects of organizational activities.

Keywords: trendwatching, predictive analytics, sustainable development, strategic management, digital transformation, big data, change management, corporate sustainability, adaptive systems, innovation activity.

References

1. Abramov V. I., Abramov I. V., Polivanov K. V., Semenkov K. Yu. Conceptual model of a digital system for analytical support of remote personnel management in an organization / // Economics, Entrepreneurship and Law. 2023. Vol. 13, No. 7. Pp. 2341–2352.
2. Abramov V. I., Churkin D. A. Predictive analytics of customer relationships as a method of company adaptation to changes and increasing the value of the offering // Economics, Entrepreneurship and Law. 2022. No. 6. Pp. 1709–1722.
3. Anurag A. S., Johnpaul M. Predictive analytics // Advances in Computational Intelligentialization and Robotics. Book Series. 2024. Pp. 481–512.
4. Arai K., Fujikawa I., Nakagawa Y., Ogawa S. A predictive analytics method for trend forecasting using social media information for marketing // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2024. 15(2). Pp. 419–425.
5. Artemov O. Yu. Trendwatching as a modern tool for identifying potential market opportunities and effective business solutions // RGGU Bulletin. Series: Economics, Management, Law. 2024. No. 2. Pp. 25–40.
6. Wlodarczyk T. V., Hacker T. J. Modern trends in big data predictive analytics // International Journal of Big Data Intelligence. 2014. 1(3). Pp. 172–180.
7. Vtulkina N., Firsov A. Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible: What is the "BANI era"? // Forbes: website. 2022. URL: https://www.forbes.ru/forbeslife/476185-vse-v-bani-pocemu-tak-nazyvaetsa-novaa-trevoznaa-epoha-i-kak-v-nej-zit (accessed: 10.12.2024).
8. Gabryk V., Naidu R. Sociotechnical perspectives of digital technologies in sustainable mining // Australian Journal of Information Systems. 2024. Pp. 1–30.
9. Henris K. The role of predictive analytics in business // Social Science Research Network. 2021. Pp. 1–13.
10. Egorova S. E., Babkin A. V., Lychagin M. V. et al. Managing the sustainable development of economic systems in the digital age: Monograph / Ed. by Dr. Econ. Sci., Prof. A. V. Babkin. St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. 393 p.
11. Zarubina Yu. Trendwatching as a tool for building successful business models in the current crisis // Collection of Scientific Papers of Angarsk State Technical University. 2022. No. 1. Pp. 314–317.
12. Zemnukhova L. V. Digitalization as a sociotechnical process: Some ideas from STS. In: Alexandrov D., Bukhanovsky A., Chugunov A., Kabanov Yu., Koltsova O. (eds.) Digital Transformation and Global Society. DTGS 2018. Communications in Computer and Information Science, Vol. 859. Springer, Cham: Pp. 125–133.

13. Cascio J. Facing the age of chaos // Medium: website. 2020. URL: https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d (accessed: 09.01.2025).
14. Katkov Yu. N., Romanova A. A. Trendwatching as a tool for managing the sustainable development of an agricultural university // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2024. No. 3 (62). Pp. 793–797.
15. Kumar V., Garg M. L. Predictive analytics: A review of trends and techniques // International Journal of Computer Applications. 2018. 182(1). Pp. 31–37.
16. Kurkina N. R., Starodubtseva L. V. The use of digital technologies as a means of sustainable development of an educational organization // Samara University Bulletin. Economics and Management. 2018. Vol. 9. No. 1. Pp. 14–17.
17. Lyaskovskaya E. A., Khalilova G. R. Sustainable development in the digital economy: Cyber-ecology of business // South Ural State University Bulletin. Series "Economics and Management". 2023. Vol. 17. No. 1. Pp. 75–89.
18. Rahman H., Borgman M. A. Towards building a sustainable organization // IGI Global. 2022. Pp. 238–268.
19. Rajanen M., Ravarani A. "Simplifying" digital complexity? A sociotechnical perspective. Introductory article for issue 33 CSIMQ // Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly. 2022. No. 33(33).
20. Rodriguez Vieira M. G., Maiuri del Buono S., Marin Diaz J. Navigating BANI environments: Challenges and opportunities in a changing world // EDICIC Journal.424. 4(1). Pp. 1–19.
21. Chechin O. P. A system for managing the sustainable development of an organization // Economics and Entrepreneurship. 2021. No. 5(130). Pp. 1368–1371.
22. Sharmila K., Devi R., Shanthi S. A review of recent trends and techniques in predictive analytics // International Journal of Science, Technology and Engineering. 2022. 10(12). Pp. 1762–1765.

Сравнительная характеристика оценки личного бренда руководителя и оценки репутационного капитала

Сафина Аида Анасовна
к.э.н., доцент кафедры общего менеджмента, Казанский федеральный университет, mitchl@mail.ru

Галямов Ирек Исмагилович
директор Центра по разработке бизнес-планов, ООО «Позитив Консалтинг», kerigii@mail.ru

Настоящая статья посвящена анализу методологии оценки личного бренда, рассмотрению ключевых показателей эффективности (KPI) и практическому применению полученных данных для повышения узнаваемости и авторитета. В данной статье также рассмотрена взаимосвязь между личным брендом руководителя и репутационным капиталом компании. Проведен сравнительный анализ личного бренда руководителя и репутационного капитала компании, выявлены их точки соприкосновения и различия, а также их взаимовлияние и влияние каждого из них на деятельность организации. Методика апробирована на конкретном примере функционирующей маркетинговой компании и ее руководителя, в результате исследования и практического применения, определена стратегия эффективного управления. В результате, через финансовое моделирование мы показали взаимосвязь и уровень влияния личного бренда, влияние которого на данный момент выше влияния репутационного капитала организации, на прибыльность продаж.

Ключевые слова: личный бренд, бренд-менеджмент, оценка бренда, KPI, социальные сети, репутация, имидж, онлайн-репутация, репутационный капитал.

В современном деловом мире личный бренд играет все более важную роль. Личный бренд руководителя оказывает существенное влияние на репутационный капитал организации. Руководитель становится «лицом» бизнеса, его личные качества ассоциируются с организацией. Если лидер известен профессионализмом и лидерскими качествами, то он «передает» эти ассоциации своей компании. Руководители с хорошим онлайн-присутствием чаще получают приглашения на конференции и в медиа, что помогает расширять деловые контакты, увеличивая доходы и темп развития бизнеса. 87% директоров компаний отмечают, что развитый личный бренд помогает им в привлечении инвесторов. Поиск квалифицированных сотрудников. 50% респондентов хотели бы работать на человека, о котором можно найти положительную информацию в интернете [3].

Однако негативное восприятие личного бренда может повредить репутации бизнеса. Скандалы и недовольство, связанное с топ-менеджером, а также любой негативный инцидент, связанный с руководителем, способен повлиять на восприятие всей компании.

Перейдем к определениям основных категорий нашего исследования.

Личный бренд – это совокупность представлений, ассоциаций и восприятий, которые окружающие (инвесторы, сотрудники, клиенты, партнеры, общественность) связывают с конкретным человеком. Он формируется на основе профессиональных достижений, коммуникативных навыков, этических норм, личных качеств и образа жизни [2]. Сильный личный бренд руководителя способствует привлечению талантов, укреплению доверия инвесторов, построению прочных профессиональных связей, увеличению доходов, достижению личностных целей, а также улучшению восприятия компании в целом.

Категория «Репутационный капитал компании» представляет собой нематериальный актив, отражающий накопленный опыт, достижения и общественное мнение о компании [9]. Он основан на доверии, лояльности клиентов, репутации качества продукции/услуг, социальной ответственности и этической деловой практике компании. Высокий репутационный капитал способствует привлечению инвестиций, улучшению финансовых показателей и устойчивому развитию.

Основные отличительные характеристики личного бренда руководителя и репутационного капитала компании приведены далее в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительный анализ личного бренда руководителя и репутационного капитала компании

Характеристика	Личный бренд руководителя	Репутационный капитал компании
Субъект	Руководитель	Компания в целом
Формирование	Профессиональные достижения, коммуникация, личные качества	Деятельность компании, качество продукции/услуг, социальная ответственность
Измерение	Оценка восприятия руководителя стейкхолдерами	Оценка восприятия компании стейкхолдерами
Влияние на компанию	Привлечение талантов, укрепление доверия инвесторов, улучшение имиджа	Привлечение инвестиций, увеличение продаж, лояльность клиентов
Уязвимость	Зависит от действий и решений руководителя	Зависит от деятельности всей компании

Положительный имидж руководителя переносится на компанию, укрепляя доверие и лояльность стейкхолдеров. Однако репутация компании также может влиять на личный бренд руководителя: успехи компании повышают статус руководителя, а провалы могут негативно отразиться на его репутации [1]. Следовательно, для управления личным брендом необходимо понять его объективную оценку, позволяющую идентифицировать сильные и слабые стороны, а также определить направления дальнейшего развития.

Оценка личного бренда, это безусловно, комплексный процесс, включающий в себя как качественные, так и количественные методы. Мы выделили наиболее важные и ключевые аспекты, которые необходимо анализировать, они представлены на рисунке 1.

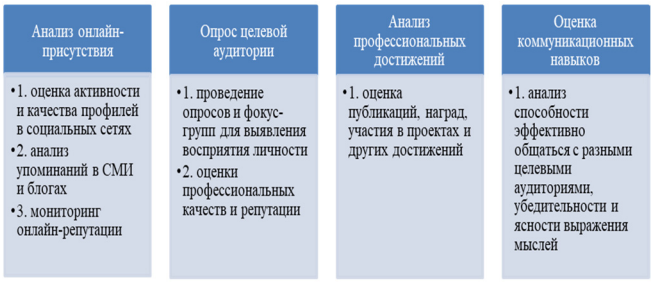


Рис. 1. Ключевые аспекты для анализа личного бренда

Для анализа онлайн-присутствия используются инструменты анализа социальных медиа, мониторинга упоминаний и анализа тональности сообщений [4].

В настоящее время очень много платных и бесплатных сервисов, которые позволяют очень быстро и качественно это сделать. Например, среди платных сервисов достаточно известным является Brand Analytics, который может собрать данные с наилучшей полнотой и качеством со всех источников онлайн-пространства: соцсетей, видеохостингов, публичных каналов и чатов мессенджеров, форумов, блогов, маркетплейсов, онлайн-СМИ, газет, журналов и федеральных телеканалов. Сервис дает уникальный доступ к полному реалтайм-потоку для создания своевременной реакции на события.

Также к инструментам сбора и структурирования обратной связи из соцмедиа, анализа СМИ и понимания потребности аудитории и отношения к продукту, оценке конкурентов и трендов рынка относятся QBuzz, Wobot, SimilarWeb, Google Analytics, различные инструменты и сервисы Яндекса и др.

Опросы целевой аудитории дают возможность получения информации в широких пределах заданной тематики. Достаточно часто проводятся через социальные сети опросы и фокус-группы для выявления восприятия личности, оценки профессиональных качеств и репутации [8]. Это позволяет получить качественную информацию о сильных и слабых сторонах личного бренда.

Анализ профессиональных достижений подразумевает исследование и анализ публикаций, наград, участия в проектах и других достижений, которые способствуют формированию положительного образа личности.

Важным элементом личного бренда является коммуникационный навык, это навык эффективно общаться с разными целевыми аудиториями, убедительность и ясность речи и выражения мыслей.

К основным критериям оценки коммуникационных навыков относятся:

1. Ясность и точность выражения мыслей. Умение выражать идеи чётко и лаконично, а также логично и последовательно структурировать сообщения.
2. Активное слушание. Внимание к собеседнику, умение задавать уточняющие вопросы и проявлять эмпатию.
3. Невербальная коммуникация. Умение использовать жесты, мимику, зрительный контакт и позы для подкрепления своих слов, а также интерпретировать невербальные сигналы собеседника.
4. Цифровые коммуникационные навыки. Умение пользоваться современными инструментами общения, такими как электронная почта, мессенджеры, видеоконференции, и соблюдать этикет в онлайн-общении [11].

Для количественной оценки эффективности личного бренда можно использовать следующие KPI, которые представлены на рисунке 1.



Рис. 1. KPI для количественной оценки эффективности личного бренда

Полученные данные об оценке личного бренда используются для разработки стратегии его улучшения. Этот процесс может включать в себя корректировку онлайн-присутствия: оптимизацию профилей в социальных сетях, создание качественного контента, управление онлайн-репутацией [10]; укрепление профессиональных связей: активное участие в профессиональных мероприятиях, networking; развитие коммуникационных навыков: повышение уровня публичных выступлений, навыков письменной и устной коммуникации; демонстрация экспертизы: публикация статей, участие в вебинарах и конференциях [5]. Далее мы на примере маркетингового агентства проанализируем влияние личного бренда (ЛБ) и репутационного капитала компании (РКК) на выручку и проанализируем результат через чистую приведённую стоимость, для того чтобы сравнить вложения в эти направления с прибылью, которую они принесут [6, 7].

Длительность интервала планирования мы взяли на 12 кварталов. Дата начала проекта 01.01.2025. Предполагаемый ежемесячный темп внутренней инфляции местной валюты на 01.01.2025 год составляет 0,9%, в перерасчете на год 11,9% в сфере маркетинговой деятельности. Ставка рефинансирования ЦБ РФ равен 21%. Обменный курс иностранной валюты – 95 рублей за 1 долл. Ставка процентов по кредитам, в пределах которой уменьшается налогооблагаемую прибыль, местная валюта равна 23%.

Таблица 2

Объем реализации услуг маркетингового агентства, в штуках

ОБЪЕМ РЕАЛИЗАЦИИ в штуках	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО
Услуги, основанные на репутационном капитале компании	300	400	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	5 900
Услуги, основанные на личном бренде руководителя	400	500	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	7 400

Расход сырья и материалов в штуках равны количеству расходов на сырье и материалы.

Средний чек на услуги маркетингового агентства, основанные на репутационном капитале компании и услуги, основанные на личном бренде руководителя равны 100 000 руб.

Выручка от реализации услуг маркетингового агентства, начиная с 01.01.2025 г., представлена в таблице 3.

Таблица 3

Выручка от реализации услуг маркетингового агентства, начиная, в млн. руб.

	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	**ВСЕГО**
Услуги, основанные на репутационном капитале компании	30	40	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	**590**
Услуги, основанные на личном бренде руководителя	40	50	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	**740**
= Итого выручка (без НДС и акцизов)	70	90	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	**1 330**
= Итого акцизы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
= НДС к выручке (НДС=20%)	14	18	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	**266**
= Экспортная пошлина	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Как видно из таблицы 3, выручка от реализации услуг маркетингового агентства, основанные на РКК в течение всего периода исследования чуть меньше, чем выручка от услуг, основанное на ЛБ. Анализируя договора, которые заключены с клиентами, больше оказалось тех, которые заключены руководителем во время посещения различных мероприятий, через сарафанное радио и т.д.

Общая выручка составляет 70 млн. руб. Общая система налогообложения – НДС 20%.

Расходы в штуках на создание РКК и ЛБ в постоянных ценах, начиная с 01.01.2025 представлены в таблице 4.

Таблица 4
Расходы в штуках на создание РКК и ЛБ в постоянных ценах

	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	Всего
Расходы по УРК, в шт.	300	400	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	5 900
Расходы по личному бренду, в шт.	400	500	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	7 400

Расходы на создание РКК и ЛБ на начальном этапе выше (таблица 4), потому что прямые расходы на управление РКК создаются параллельно с личным брендом руководителя, и на первых этапах при входе на рынок они бывают выше. Руководитесь, являясь сам консультантом, презентует себя как лицо компании, и дает экспертное интервью в СМИ как практик-экономист. Клиенты, которые приходят от руководителя, напрямую связаны с расходами на создание его личного бренда, это прежде всего сарафанное радио, его личное окружение, знакомства на мероприятиях, выступления на бизнес-конференциях и других различных мероприятиях.

Лиды, которые генерируются отделом продаж, как результат продвижения в Яндекс-директе, то есть непосредственно те расходы, которые направлены на создание репутации компании и ее продвижение в оффлайн и онлайн-пространстве различными инструментами, мы относим к расходам на управление репутационным капиталом компании.

В таблице 5 представлены расходы по управлению репутационным капиталом (УРК) и по ЛБ за два первых квартала нашего исследования, начиная с 1 января 2025 года, составляют 90 и 80 млн.руб., соответственно. Начиная с 3 квартала по 12 квартал 2025 года расходы одинаковые и составляют 50 млн. руб.

Таблица 5
Затраты на создание УРК компании и личного бренда руководителя, в млн. руб.

	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	всего
Расходы по УРК, НДС 20%	27	32	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	319
Расходы по личному бренду, НДС 20%	36	40	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	401
= Итого затраты на сырье и материалы (без НДС)	63	72	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	720
= в том числе импортная пошлина	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= НДС к затратам	12,6	14,4	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	144

Далее в таблице 6 представлен отчет о прибыли маркетингового агентства

Таблица 6
Отчет о прибыли, в тыс. руб.

	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО
- выручка от реализации	70 000	90 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	1 330 000
- текущие затраты	-65 000	-73 984	-62 434	-62 434	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-794 521
= Прибыль от основной деятельности	5 000	16 016	54 566	54 566	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	535 479
= Прибыль до налогообложения	5 000	16 016	54 566	54 566	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	535 479
Налогооблагаемая прибыль	5 000	16 016	54 566	54 566	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	50 666	535 479
- налог на прибыль	-1 000	-3 203	-10 913	-10 913	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-107 096
= Чистая прибыль	4 000	12 813	43 653	43 653	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	428 383
- прочие платежи из чистой прибыли	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Нераспределенная прибыль	4 000	12 813	43 653	43 653	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	428 383
То же, нарастающим итогом	4 000	16 813	60 466	104 119	144 652	185 185	225 718	266 251	306 784	347 317	387 850	428 383	428 383

В этом проекте первоначальных инвестиций нет, поэтому мы считали только NPV. Компания сразу с началом деятельности выходит на окупаемость, так как предоплату получив предоплату от клиентов, компания эти средства сразу вкладывает в продвижение и создание репутации и РК.

Далее в таблице 8 представлен отчет о движении денежных средств.

Таблица 8
Отчет о движении денежных средств, в тыс. руб.

	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВВСЕГО
1. ПРИТОК ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ													
- выручка от реализации	70 000	90 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	1 330 000
- выручка от реализации постоянных	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

активов													
= Итого приток	70 000	90 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	117 000	1 330 000
2. ОТТОК ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ													
- эксплуатационные расходы	-65 000	-73 984	-62 434	-62 434	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-66 334	-794 521
- коммерческие расходы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- налоговые выплаты	-1 000	-3 203	-10 913	-10 913	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-10 133	-107 096
= Итого отток	-66 000	-77 187	-73 347	-73 347	-76 467	-76 467	-76 467	-76 467	-76 467	-76 467	-76 467	-76 467	-901 617
= Баланс денежных средств в местной валюте	4 000	12 813	43 653	43 653	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	40 533	428 383
= Свободная местная валюта	4 000	16 813	60 466	104 119	144 652	185 185	225 718	266 251	306 784	347 317	387 850	428 383	428 383

Также из таблицы 8 видно, что генерируются свободные денежные средства (кэш), в первый квартал 4 млн. руб., во второй – 16,813 млн. руб. и к 12 кварталу составляет 428,383 млн. руб.

Также исходя из таблицы 8, видно, что сальдо баланса чистое, следовательно, расчеты составлены правильно. Также важно отметить, что прибыльность продаж увеличивается. Репутация и ЛБ руководителя и РК компании, являясь нематериальными активами, также являются стратегическими инструментами управления в бизнесе. За счет хорошей репутации компания получает конкурентное преимущество, доверие со стороны общественности. Это доверие и преимущество формируется за счет эффективной бизнес-модели, качества сервиса, профессионализма сотрудников и экспертности и личного бренда руководителя компании, которая также является составляющей РК компании. В основе каждого из этих компонентов лежит умение предпринимателя-руководителя создать команду, организовать эффективно бизнес-процессы, его профессионализм, знания, опыт и экспертность.

Основные показатели по результатам исследования проекта представлены в таблице 9.

Текущая стоимость бизнеса при уровне цен на реализуемую продукцию (работы, услуги) 100% и при уровне объема производства 100% составляет 354052,5 тыс. руб. (NPV). При снижении цен на 10% и при тех же объемах услуг NPV = 264826,9 тыс. руб., то есть стоимость бизнеса не сильно изменится. В любом случае, из таблицы 10 видно, что отрицательных показателей нет. Мы можем снизить цены на стоимость услуг, можно снизить также объемы предоставляемых услуг более чем на 20%, в любом случае компания останется в зоне прибыли.

Таблица 9

Основные показатели проекта

Ставка сравнения (номинальная годовая)	%	24%
NPV	тыс.руб..	354052
IRR (номинальная годовая)	%	11%
Простой срок окупаемости	лет	0,0000
Дисконтированный срок окупаемости	лет	0,0000

В результате расчетов мы получили NPV равный 354,052 млн. руб., то есть стоимость бизнеса в 2029 году будет равна этой сумме.

Мы также провели однопараметрический и двухпараметрический анализы чувствительности проекта. По однопараметрическому анализу чувствительности рассмотрели, как объем услуг влияет на стоимость бизнеса. При изменении в шаг 100% происходит существенный рост происходит.

При двухпараметрическом анализе (таблица 10) чувствительности посмотрели, как объем услуг и цены влияют на стоимость бизнеса.

Таблица 10

Двухпараметрический анализ чувствительности, в тыс. руб.

Исходные параметры	Начальное значение	Шаг изменения					
Уровень цен на реализуемую продукцию (работы, услуги)	80%	10%					
Уровень объема производства	80%	10%					
Результирующий показатель							
NPV для полных инвестиционных затрат	тыс.руб..						
	Уровень цен на реализуемую продукцию (работы, услуги)						
Уровень объема производства	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%
80%	130592,2	202123,2	273506,1	344876,4	416246,7	487617,0	558987,3
90%	153005,8	233475,1	313779,3	394070,9	474362,4	554654,0	634945,6
100%	175419,3	264826,9	354052,5	443265,3	532478,2	621691,0	710903,9
110%	197832,9	296178,8	394325,6	492459,8	590593,9	688728,1	786862,2
120%	220246,5	327530,7	434598,8	541654,2	648709,7	755765,1	862820,5

Анализ, представленный в таблице 10, показывает, что при снижении до 20% сохраняется устойчивость и прибыль уменьшается лишь на половину, это говорит об устойчивости финансовой модели. Следовательно, можно делать выводы о том, что стоимость бизнеса устойчивая.

Заключение

Текущая ситуация на рынке сейчас такова, что установление личных связей открывает возможности для более глубокого общения и установления доверительных отношений, что способствует успешному сотрудничеству и развитию бизнеса. Поэтому в большей степени сейчас руководители компаний и их собственники развивают и создают свой личный бренд, так как именно личный бренд является эффективным инструментов построения репутации компании и в большей степени влияет на продажи.

Для построения эффективного личного бренда необходима постоянная работа и адаптации к изменяющимся условиям, а именно построение стратегии коммуникации, которая включает в себя разработку четкого сообщения, отражающего ценности и цели как руководителя, так и компании; постоянный мониторинг репутации, который подразумевает отслеживание упоминаний в СМИ, социальных сетях и других источниках, анализ тональности сообщений, который в конечном итоге дает возможность управлять кризисами через быстрое реагирование на негативные ситуации, минимизируя ущерб репутации. Также эффективное управление этими двумя важными категориями требует комплексного подхода в активном взаимодействии со стейкхолдерами для установления прочных и доверительных отношений со всеми заинтересованными сторонами.

Синергия между личным брендом руководителя и репутационным капиталом компании является залогом долгосрочного успеха и устойчивого развития организации.

Через финансовое моделирование мы постарались показать взаимосвязь и уровень влияния личного бренда, влияние которого на данный момент выше влияния РК организации, и РК агентства на функционирование маркетингового агентства.

Литература

1. Викберг Д.Д. Продвижение первого лица компании / Д.Д. Викберг // В сборнике: PR и реклама: традиции и инновации. Связи с общественностью: смыслы и технологии. материалы Всероссийских научно-практических конференций международным участием : в 3 ч.. Красноярск, 2022. – С. 111-117.
2. Костин Д.М. Блогер как инструмент построения личного бренда персоны и репутации компании: тенденции и перспективы / Д.М. Костин // Научный журнал. 2023. № 1 (66). С. 18-27.
3. Медведев И.А. Создание личного бренда руководителя в процессе формирования бизнес-процессов / И.А. Медведев, С.И. Черноморченко // В сборнике: Бренд-менеджмент пространств. Сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции. Тюмень, 2024. – С. 37-46.
4. Новиков Н.И. Социальные сети как площадка развития персонального бренда / Н.И. Новиков // Студенческий вестник. 2022. – № 31-2 (223). – С. 22-23.
5. Овсянникова К.Д. Роль инфлюенсеров в современной рекламе: влияние личного бренда на потребительское поведение и репутацию компаний / К.Д. Овсянникова // Тенденции развития науки и образования. 2024. № 109-4. – С. 108-112.
6. Сафина А.А. Авторский подход к оценке репутационного капитала строительной компании / А.А. Сафина, И.И. Галямов, Х.А. Павлова // Экономика строительства. – 2024. – №4. – С.58-64.
7. Сафина А.А. Оценка репутационного капитала стратегического инвестора при входе в уставной капитал инвестиционного проекта // А.А. Сафина, Г.Р. Чумарина, Х.А. Павлова, И.И. Галямов // Экономика строительства. – 2024. – №11. – С.367-371.
8. Сафина А.А. Репутационный маркетинг: стратегия построения доверия и устойчивого роста / А.А. Сафина, И.И. Галямов, Х.А. Павлова // Инновации и инвестиции. – 2024. – №10. – С.193-196.
9. Сафиуллин М.Р., Курбангалиева Д.Л., Павлова Х.А. Нематериальные активы организации как стратегические ресурсы роста ее стоимости на рынке // М.Р. Сафиуллин, Д.Л. Курбангалиева, Х.А. Павлова // Казанский экономический вестник. – 2023. – №3 (65). – С. 60-65.
10. Сафиуллин М.Р., Павлова Х.А. Институциональный фактор в формировании репутации региона/ Научные труды Центра перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан/ Выпуск 25. – 2024. – С.23-33.
11. Ярошевич Н.Ю., Влияние личного бренда собственника на экономические результаты деятельности компании: теоретические подходы / Н.Ю. Ярошевич, А.И.Савина // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 12-3 (118). С. 163-170.

Comparative characteristics of the assessment of the personal brand of the manager and the assessment of reputational capital

Safina A.A., Galyamov I.I.

Kazan Federal University, Positive Consulting LLC mitchl@mail.ru

This article is devoted to the analysis of the methodology of personal brand assessment, consideration of key performance indicators (KPIs) and practical application of the data obtained to increase recognition and credibility. This article also examines the relationship between the personal brand of the head and the reputational capital of the company. A comparative analysis of the personal brand of the head and the reputational capital of the company has been carried out, their points of contact and differences have been identified, as well as their mutual influence and the influence of each of them on the activities of the organization. The methodology has been tested on a specific example of a functioning marketing company and its head, and as a result of research and practical application, an effective management strategy has been determined. As a result, through financial modeling, we have shown the relationship and the level of influence of a personal brand, the influence of which is currently higher than the influence of the organization's reputational capital, on sales profitability.

Keywords: personal brand, brand management, brand assessment, KPI, social networks, reputation, image, online reputation, reputation capital.

References

1. Vikberg D.D. Promotion of the first person of the company / D.D. Vikberg // In the collection: PR and advertising: traditions and innovations. Public relations: meanings and technologies. materials of the All-Russian scientific and practical conferences with international participation: at 3 a.m.. Krasnoyarsk, 2022. pp. 111-117.
2. Kostin D.M. Blogger as a tool for building a personal brand and company reputation: trends and prospects / D.M. Kostin // Scientific Journal. 2023. No. 1 (66). pp. 18-27.
3. Medvedev I.A. Creation of a personal brand of the head in the process of formation of business processes / I.A. Medvedev, S.I. Chernomorchenko // In the collection: Brand management of spaces. Collection of articles of the V All-Russian Scientific and Practical Conference. Tyumen, 2024. pp. 37-46.
4. Novikov N.I. Social networks as a platform for the development of a personal brand / N.I. Novikov // Student Bulletin. 2022. – № 31-2 (223). – Pp. 22-23.
5. Ovsyannikova K.D. The role of influencers in modern advertising: the influence of a personal brand on consumer behavior and the reputation of companies / K.D. Ovsyannikova // Trends in the development of science and education. 2024. No. 109-4. – pp. 108-112.
6. Safina A.A. The author's approach to assessing the reputational capital of a construction company / A.A. Safina, I.I. Galyamov, H.A. Pavlova // Economy of construction. – 2024. – No. 4. – pp.58-64.
7. Safina A.A. Assessment of the reputational capital of a strategic investor when entering the authorized capital of an investment project // A.A. Safina, G.R. Chumarina, H.A. Pavlova, I.I. Galyamov // Economics of construction. – 2024. – No. 11. – pp.367-371.
8. Safina A.A. Reputational marketing: a strategy for building trust and sustainable growth / A.A. Safina, I.I. Galyamov, H.A. Pavlova // Innovation and investment. – 2024. – No. 10. – pp.193-196.
9. Safiullin M.R., Kurbangalieva D.L., Pavlova H.A. Intangible assets of an organization as strategic resources for the growth of its value in the market // M.R. Safiullin, D.L. Kurbangalieva, H.A. Pavlova // Kazan Economic Bulletin. – 2023. – №3 (65). – Pp. 60-65.
10. Safiullin M.R., Pavlova H.A. The institutional factor in the formation of the region's reputation/ Scientific papers of the Center for Advanced Economic Research of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan/ Issue 25. – 2024. – pp.23-33.
11. Yaroshevich N.Yu., The influence of the owner's personal brand on the economic results of the company's activities: theoretical approaches / N.Yu. Yaroshevich, A.I.Savina // Economics and Business: theory and practice. – 2024. – № 12-3 (118). Pp. 163-170.

Управление талантами как важное направление развития персонала строительной организации

Сидоров Николай Владимирович
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры психологии и развития человеческого капитала, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, nvsidorov@fa.ru

Современное экономическое положение в стране повышает значение строительства – отрасли, от развития которой во многом зависит социально-экономическая ситуация. В результате проведенного исследования была выявлена существующая в отрасли проблема – кадровая проблема, чему способствует ряд причин (условия и оплата труда, вопросы социальной защиты и др.). Это означает, что решение вопросов, связанных с повышением результативности их работы, является особенно актуальным. Рассматриваемое направление в статье – управление талантами в строительной организации, что может быть интересным как специалистам в области HR-менеджмента и руководителям, так и студентам и преподавателям. Кроме того, в статье рассмотрены вопросы классификации видов строительства, особенностей строительной отрасли, дано понятие «таланта», элементов системы управления талантов. Практическое исследование позволило разработать и предложить методические рекомендации по формированию системы управления талантами, которые включают ряд значимых направлений, в том числе по оценке имеющегося персонала, системе подготовки кадрового резерва (в т.ч. работа с группой высокопотенциальных сотрудников (HiPo) и др.
Ключевые слова: строительство, персонал, таланты, управление талантами.

Введение

Актуальность статьи определяется тем, что развитие такой значимой отрасли, как строительство в настоящее время столкнулось с кадровой проблемой, решение которой должно способствовать привлечению персонала и повышению результативности сотрудников и организаций в целом.

Современное строительство – одна из ключевых отраслей экономики, однако ее дальнейшее развитие сталкивается с серьезными кадровыми вызовами. Дефицит квалифицированных специалистов, высокая текучесть персонала и недостаточная эффективность управления человеческими ресурсами требуют внедрения современных HR-практик. В этой связи особую значимость приобретает система управления талантами (Talent Management), направленная не только на привлечение новых сотрудников, но и на выявление, развитие и удержание высокопотенциальных специалистов внутри организации.

Эффективное управление талантами должно стать неотъемлемой частью корпоративной стратегии строительных компаний, учитывая их специфику, миссию и организационную культуру. Внедрение данной системы способно повысить производительность труда, усилить конкурентные преимущества организации и обеспечить устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Цель исследования – анализ существующих подходов к управлению талантами и разработка практических рекомендаций по повышению результативности персонала в строительных компаниях. В работе применяются общенаучные методы, включая сравнительный и проблемный анализ литературы, системный подход, экспертные оценки, контент-анализ, а также методы наблюдения, обобщения и конкретизации.

Данное исследование направлено на формирование научно обоснованных решений, которые могут быть адаптированы для строительного сектора с учетом его особенностей.

Научные основы вопроса

Большая Российская энциклопедия определяет строительство, как «отрасль экономики, осуществляющей сооружение, реконструкцию производственных и жилых зданий, коммуникаций, объектов инфраструктуры» [1].

Значение этой отрасли для развития экономики страны велико. Оно является обязательной предпосылкой благоприятного социально-экономического развития любой страны. Строительство является крупным потребителем продукции многих отраслей, в том числе таких, как: машиностроение и металлообработка, металлургия и нефтехимия, деревообрабатывающей, фарфоро-фаянсовая, и деревообрабатывающая, энергетика, стекольная и др. Следует иметь в виду, что с позиции макроэкономики строительство воздействует на развитие рынка рабочих мест рынка труда: строительство «обладает одним из самых высоких мультипликаторов в экономике: создание 1 рабочего места в строительстве влечёт за собой появление до 8 рабочих мест в смежных отраслях» [1].

Строительство – «трудоемкая отрасль, которая отличается разнообразием технологией, большими капиталовложениями, многообразием производимых работ» [2].

Современные специалисты выделяют разные классификации строительства. Так, в зависимости от цели принято выделять «промышленное (в т. ч. военное, гидротехническое, гидромелиоративное), транспортное, гражданское (в т. ч. жилищное, офисное, торговое) строительство». По источникам финансирования «различают строительство государственное, частное, совместное и пр.» [1].

Еще одна классификация выделяет различные виды строительства в зависимости от назначения и особенностей объекта. В этом случае строительство рассматривается как процесс возведения зданий и/или сооружений и при этом выделяют: [3].

- жилищное строительство, предполагающее возведения жилых зданий, предназначенных для постоянного проживания людей;
- промышленное строительство — зданий и сооружений, предназначенных для производственных целей;
- коммерческое строительство — зданий и сооружений, предназначенных для коммерческих целей;

- гражданское строительство — зданий и сооружений, предназначенных для общественных и административных целей (школы, больницы, культурные и спортивные объекты, административные здания и другие общественные сооружения);

- специальное строительство — это процесс создания уникальных и специализированных объектов, которые требуют особых технологий и материалов (атомные электростанции, военные объекты, космодромы, лаборатории и другие специализированные сооружения);

- инфраструктурное строительство — это процесс создания объектов, которые обеспечивают функционирование и развитие различных отраслей экономики и общества (дорог, мостов, железных дорог, аэропортов, портов, коммунальных сетей и других инфраструктурных объектов).

Строительство – это та отрасль, которая выделяется рядом специфических особенностей, в том числе: крупногабаритностью (объекты имеют большие размеры); закрепленностью объектов на месте строительства (они чаще всего являются стационарными); неподвижность предметов труда (в строительстве предметы труда остаются на месте); динамичность средств производства, что заключается в необходимости постоянного обновления технологий и методов работы; длительность процессов изготовления продукции (месяцы и, возможно, годы); наличие заказчика, поскольку строительство каждого объекта инициируется заказчиком [4].

Современное состояние строительной отрасли в Российской Федерации можно определить по анализу статистических данных. Так, Росстат определил, что «объем строительной отрасли в России вырос на 2,1% по итогам 2024 года - до 16,8 трлн рублей». При этом "объем работ, выполненных по виду деятельности "Строительство", в 2024 году составил 16 780,1 млрд рублей, или 102,1% (в сопоставимых ценах) к уровню 2023 года, в декабре 2024 года - 2 490,1 млрд рублей, или 107,5% к соответствующему периоду предыдущего года". Следует отметить, что «всего на территории РФ за 2024 год введено 107,8 млн кв. м жилья, что на 2,4% меньше, в сравнении с 2023 годом» [5].

При этом специалисты считают, что подобный спад не является для отрасли «критичным», так как 2023 год был рекордным на рынке недвижимости (тогда было введено 110,4 млн квадратных метров) [6].

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие отрасли в целом идет поступательно. Но проблемы в отрасли все-таки есть. В частности, одна из важнейших - проблема кадров. Специалисты отмечают, что «для ближайших ключевых задач, в том числе по реализации профильных национальных проектов, строительному комплексу России не хватает примерно 1,5 млн человек — при нынешней общей численности работающих в отрасли около 5 млн.» [7]. Основными причинами при этом называются: условия труда (работа на открытом воздухе, много ручного, тяжелого и опасного труда); оплата труда (труд строителей ценится ниже, чем труд во многих других отраслях и сферах деятельности); социальная защита (компенсации за вредные условия труда в виде социальных льгот - дополнительных отпусков, сокращенного рабочего дня, повышенной оплаты, профилактического питания и т. п., предусмотренные отраслевыми соглашениями, недостаточны); снижение престижа профессии строителя [7].

Учитывая значение строительства для социально-экономического развития страны, необходимо определить направления, которые будут способствовать росту эффективности каждой организации. Для этого, в частности, была разработана «Концепция подготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2035 года» [8]. Согласно Концепции, предусматривается «Модернизация системы отраслевого образования в условиях роста востребованности строителей … на рынке труда – такова главная задача…» [8]. По словам Заместителя Председателя Правительства Хуснуллина М., это «позволит укрепить кадровый потенциал строительной отрасли, а также повысить престижность и востребованность профессий, связанных со строительством…» [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что направления, связанные с кадрами, повышением эффективности их работы, являются важнейшими для развития строительной отрасли. На наш взгляд, здесь можно выделить такое направление, как управление талантами.

В настоящее время управление талантами привлекает все больше компаний, так как позволяет увеличить результативность их сотрудников. По данным Bersin & Associates, «компании, которые имеют проработанную стратегию в области управления талантами, генерируют на 26% больше прибыли, чем конкуренты» [9]. При этом, на наш взгляд, с позиции управленческого подхода, под «талантом» «следует иметь в виду сотрудника (кандидата), обладающего необходимым для организации трудовым потенциалом, профессиональными компетенциями и навыками межкультурного взаимодействия, направленными на достижение исключительных результатов, ориентированных не только на настоящее, но и на будущее»7 [10]. Тогда управление талантами – это система «по привлечению новых и выявлению уже имеющихся талантливых сотрудников, а также привлечение их к тому виду деятельности, к которым они имеют склонности, и развитие их способностей» [11]. По нашему мнению, система управления талантами должна стать значимым элементом бизнес-стратегии каждой организации, учитывать специфику миссии, стратегии и организационной культуры компании. [10]. Система управления талантами может включать следующие элементы: планирование, привлечение талантов, их найм и использование, оценка, развитие (планирование карьеры), вознаграждение и удержание. Следует отметить, что набор конкретных элементов должен осуществляться в соответствии со спецификой компании.

Практика формирования системы управления талантами

Практическое исследование было проведено на базе Группы компаний «Пионер». Организация была основана в 2001 году как инвестиционная строительная структуры. Она «специализируется на реализации градостроительных проектов многофункциональной и комплексной жилой застройки с последующим управлением и сервисным обслуживанием: «PIONEER — творческий бизнес с девелоперским содержанием» [12]. По мнению сооснователя и акционера компании Максимова Л.В., «Выход в сегмент элитной недвижимости для нас – определенный вызов, но слаженная работа команды позволяет компании PIONEER уверенно развиваться на рынке, стремиться к лидерству и мотивирует к работе над новыми площадками в сегменте дорогого жилья» [12]. Результаты работы организации были отмечены рейтинговыми агентствами. Так, «высокий кредитный рейтинг девелопера был подтвержден в 2024 году ведущими рейтинговыми агентствами России. Например, «Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство» (АКРА) и Рейтинговое агентство «Эксперт РА» подтвердили компании PIONEER кредитный рейтинг на уровне А- со «стабильным» прогнозом. Агентство «Национальные Кредитные Рейтинги» признали ежегодный кредитный рейтинг компании на уровне А-.ru и повысило прогноз до «позитивного» [12].

Опубликованная компанией PIONEER консолидированная финансовая отчетность по итогам 2024 года в соответствии с международными стандартами показала, что «выручка компании составила 47,1 млрд рублей, что на 11% выше результатов 2023 года. Валовая прибыль также выросла на 54% по сравнению с 2023 годом…Согласно итогам 2024 года, PIONEER реализовал 106 тыс. кв. м жилой и коммерческой недвижимости в своих проектах на 53,4 млрд рублей, что на 22% в денежном эквиваленте превысило результаты 2023 года» [13].

Проведенные практические исследования в организации позволили сформировать методические рекомендации по формированию системы управления талантами, которая включает ряд значимых направлений.

Среди таких направлений можно выделить оценку имеющегося персонала, найм и увольнение, что позволяет выявить талантливых сотрудников, определить, каких компетенций персоналу не хватает, в значит, позволяет спланировать мероприятия по развитию, карьерному росту, удержанию, а также найму и увольнению работников. При этом следует иметь в виду, что эти процессы должны проходить таким образом, чтобы не ухудшились показатели работы организации. Для этого была предложена балльная система оценки, включающая «Карточку оценки развития компетенций сотрудников» и «Карточку оценки потенциала сотрудников». Полученные результаты позволяют сделать вывод либо о продолжении работы сотрудника в организации, возможно необходимости повышения его квалификации, либо об его увольнении.

Была разработана инновационная модель формирования кадрового резерва, сочетающая классические и современные подходы. В отличие от традиционной системы, ориентированной исключительно на замещение заранее определенных должностей, предложенная модель включает гибкий механизм выявления и развития талантов.

Ключевая особенность системы заключается в двухуровневой структуре:

1. Традиционный подход – формирование резерва под конкретные позиции в соответствии с корпоративными потребностями.
2. Современный подход – создание "пула талантов", куда входят высокопотенциальные сотрудники (HiPo), отобранные по критериям лидерских качеств и профессиональных компетенций, без жесткой привязки к вакансиям.

Для объективной оценки персонала внедрена многоуровневая система диагностики потенциала, основанная на матрице "Результативность – Потенциал". Дополнительно разработаны:

- персонифицированная система мотивации, учитывающая индивидуальные карьерные амбиции;
- алгоритм построения индивидуальных траекторий развития с акцентом на раскрытие потенциала сотрудников.

Заключение

1. Строительство – это отрасль, развитие которой значимо для развития экономики в целом. Именно она является обязательной предпосылкой благоприятного социально-экономического развития любой страны. Строительство – трудоемкая отрасль. В целом ее развитие является поступательным. Из имеющихся проблем - важнейшая – это проблема кадров. Для ее решения была разработана «Концепция подготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2035 года», реализация которой должна укрепить кадровый потенциал строительной отрасли.

2. В связи с этим направления, связанные с повышением эффективности работы сотрудников, являются важнейшими для развития строительной отрасли. На наш взгляд, здесь можно выделить такое направление, как управление талантами. В настоящее время управление талантами привлекает все больше компаний, так как позволяет увеличить результативность труда их сотрудников. Такая система управления талантами должна учитывать миссию, стратегию, организационную культуру любой современной компании на всех ее уровнях.

3. Практическое исследование было проведено на базе инвестиционной строительной структуры. Разработанные для компании рекомендации по управлению талантами включали ряд значимых направлений, в том числе таких, как оценка имеющегося персонала, найм и увольнение, система подготовки кадрового резерва (в т.ч. работа с группой высокопотенциальных сотрудников (HiPo). Кроме того, была разработаны система персональной мотивации, многоступенчатая система оценки потенциала сотрудников по сетке «Результат – потенциал», план развития сотрудников с учетом их потенциала и др.

Предложенная система управления талантами, должна быть включена в систему управления персоналом и бизнес-стратегию компании. В этом случае она будет способствовать повышению эффективности работы талантливых сотрудников и компании в целом.

Литература

1. Строительство. Большая Российская энциклопедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://bigenc.ru/c/stroitel-stvo-73323a (дата обращения 22.03.2025).
2. Гаврилов Д.А. Проектно-сметное дело. – М.: Альфа-М ИНФРА-М, 2010. - 352 с.
3. Инвест Сталь. Команда Invest Systems. Виды строительства. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://investsteel.ru/blog/vidyi-stroitelstva-polnoe-rukovodstvo (дата обращения 21.03.2025).
4. Инвест Сталь. Команда Invest Systems. Строительство как отрасль. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://investsteel.ru/blog/novosti/stroitelstvo-kak-otrasl (дата обращения 21.03.2025).
5. Объем строительной отрасли РФ вырос на 2,1% по итогам 2024 года. ТАСС. 07.02.2025. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://tass.ru/ekonomika/23084423 (дата обращения 19.03.2025).
6. Рекорда не вышло. 20.01.2025. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gdeetotdom.ru/news/2059298-2025-01-29-rekorda-ne-vyishlo-rosstat-opublikoval-ofitsialnyie-itogi-2024-goda-v-sf/ (дата обращения 21.03.2025).
7. Ефимов В.В. Осмысление труда: можно ли решить кадровую проблему в строительстве? [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stroi.mos.ru/interviews/osmyslieniie-truda-mozhno-li-rieshit-kadrovuiu-probliemu-v-stroitiel-stvie?from=cl (дата обращения 21.03.2025).
8. Концепция подготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2035 года. Распоряжение от 28 октября 2024 года №3030-р. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://government.ru/docs/ (дата обращения 11.03.2025).
9. Управление талантами (talent management). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%28talent_management%29 (дата обращения 19.03.2025).
10. Сидоров Н.В. Управление талантами как направление развития человеческого капитала организации. – Автореферат канд. экон. наук. – М.: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2016. – 26 с.
11. Управление талантами. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.shl.ru/o-shl/stati/782-upravlenie-talantami (дата обращения 19.05.2015).
12. ГК «Пионер». [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.pioneer.ru/company (дата обращения 19.03.2025).
13. Компания Пионер. Новости. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://pioneer.ru/news?year=2025 (дата обращения 19.03.2025).
14. Руденко Г.Г., Сидорова В.Н., Сидоров Н.В. Управление талантами как современная технология управления персоналом / Под ред. Руденко Г.Г., Полевой М.В. – М.: Русайнс, 2024. – 160 с.
15. Филин С.А., Сидоров Н.В. Анализ стимулирующих мотиваторов творческой деятельности персонала конкретной компании. // Нормирование и оплата труда в промышленности. - 2021. - № 6. - С. 54-63.
16. Управление человеческими ресурсами организации. / Одегов Ю.Г., Половинко В.С., Полевая М.В. — М.: КноРус, 2021. — 583 с.
17. Гончаренко Л.П., Безпалов В.В., Сыбачин С.А., Багирзаде А.Р., Копылова Н.А., Сидоров Н.В. Структурные сдвиги в экономике. – М.: Русайнс, 2021. – 209 с.
18. Великороссов В.В., Бутов А.В., Генкин Е.В., Гретченко А.А., Захаров А.К., Колесников А.В., Максимов М.И., Сидоров Н.В., Сидорова В.Н. Корпоративный менеджмент. – М.: КноРус, 2023. – 202 с.

Talent Management as a Key Direction for Personnel Development in a Construction Organization

Sidorov Nikolay Vladimirovich

Financial University under the Government of the Russian Federation

The current economic situation in the country underscores the importance of the construction industry, as the socio-economic conditions largely depend on its development. The study revealed an existing industry-wide issue—the workforce problem, driven by several factors (working conditions, wages, social security, etc.). This means that addressing challenges related to improving workforce efficiency is particularly relevant. The focus of this article is talent management in a construction organization, which may be of interest to HR professionals, managers, as well as students and educators. Additionally, the article explores the classification of construction types, the specifics of the construction industry, defines the concept of "talent," and examines the elements of a talent management system. The practical research enabled the development and proposal of methodological recommendations for establishing a talent management system, covering several key areas, including the assessment of existing personnel and the training of a talent pipeline (including work with high-potential employees (HiPo), among others).

Keywords: construction, personnel, talents, talent management.

References

1. Construction. The Great Russian Encyclopedia. [Electronic resource] – Access mode: https://bigenc.ru/c/stroitel-stvo-73323a (date of access 03/22/2025).
2. Gavrilov D.A. Design and estimate business. – M.: Alfa-M INFRA-M, 2010. - 352 p.
3. Invest Steel. Invest Systems Team. Types of construction. [Electronic resource] – Access mode: https://investsteel.ru/blog/vidyi-stroitelstva-polnoe-rukovodstvo (date of access 03/21/2025).
4. Invest Steel. Invest Systems Team. Construction as an industry. [Electronic resource] – Access mode: https://investsteel.ru/blog/novosti/stroitelstvo-kak-otrasl (date of access 03/21/2025).
5. The volume of the Russian construction industry grew by 2.1% by the end of 2024. TASS. 02/07/2025. [Electronic resource] – Access mode: https://tass.ru/ekonomika/23084423 (date of access 03/19/2025).
6. No record was set. 01/20/2025. [Electronic resource] – Access mode: https://www.gdeetotdom.ru/news/2059298-2025-01-29-rekorda-ne-vyishlo-rosstat-opublikoval-ofitsialnyie-itogi-2024-goda-v-sf/ (date of access 03/21/2025).
7. Efimov V.V. Understanding labor: is it possible to solve the personnel problem in construction? [Electronic resource] – Access mode: https://stroi.mos.ru/interviews/osmyslskii-truda-mozhno-li-rieshit-kadrovuiu-probliemu-v-stroitiel-stvie?from=cl (date of access 03/21/2025).
8. The concept of training personnel for the construction industry and housing and communal services until 2035. Order of October 28, 2024 No. 3030-r. [Electronic resource] – Access mode: http://government.ru/docs/ (date of access 03/11/2025).
9. Talent management. [Electronic resource] – Access mode: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%28talent_management%29 (date of access 03/19/2025).
10. Sidorov N.V. Talent management as a direction of development of human capital of the organization. – Abstract of Cand. Sci. (Econ.). – M.: Plekhanov Russian University of Economics, 2016. – 26 p.
11. Talent management. [Electronic resource] – Access mode: https://www.shl.ru/o-shl/stati/782-upravlenie-talantami (accessed on 19.05.2015).
12. Pioneer Group of Companies. [Electronic resource] – Access mode: http://www.pioneer.ru/company (accessed on 19.03.2025).
13. Pioneer Company. News. [Electronic resource] – Access mode: https://pioneer.ru/news?year=2025 (accessed on 19.03.2025).
14. Rudenko G.G., Sidorova V.N., Sidorov N.V. Talent management as a modern technology of personnel management / Ed. Rudenko G.G., Polevoy M.V. - M .: Rusains, 2024. - 160 p.
15. Filin S.A., Sidorov N.V. Analysis of stimulating motivators of creative activity of personnel of a specific company. // Labor standardization and remuneration in industry. - 2021. - No. 6. - P. 54-63.
16. Human resources management of the organization. / Odegov Yu.G., Polovinko V.S., Polevaya M.V. - M .: KnoRus, 2021. - 583 p.
17. Goncharenko L.P., Bezpalov V.V., Sybachin S.A., Bagirzade A.R., Kopylova N.A., Sidorov N.V. Structural shifts in the economy. - M .: Rusains, 2021. - 209 p.
18. Velikorossov V.V., Butov A.V., Genkin E.V., Gretchenko A.A., Zakharov A.K., Kolesnikov A.V., Maksimov M.I., Sidorov N.V., Sidorova V.N. Corporate management. - M .: KnoRus, 2023 .-- 202 p.

Парадоксы заработной платы и достойного труда в бизнес-системе

Симонин Павел Владимирович
к.э.н., доц., доцент Кафедры операционного и отраслевого менеджмента Факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ, pvsimonin@fa.ru

В статье представлены результаты парадоксов заработной платы и достойного труда. Достойный труд должен включать: занятость, социальную защиту, права трудящихся и социальный диалог. В условиях гиг-экономики важно создать правовые и социальные механизмы для подрядчиков, фрилансеров, самозанятых и др. для формирования системы адекватного заработка в системе достойного труда, связанного с занятостью и продуктивной работы. Для этого необходимо проводить обследования по вопросам занятости и заработков, использовать аналитическую информацию о минимальной заработной плате, осуществлять опросы предприятий о ставках заработной платы. Авторы доказывают, что высокая заработная плата может быть выгодна работникам, или наоборот препятствовать созданию рабочих мест. Доказывается что особое внимание необходимо уделять расширению сферы действия трудовых прав и созданию безопасных условий труда для уязвимых групп работников чтобы обеспечить достойный уровень заработной платы работников онлайн-платформ который должен соответствовать параметрам не ниже минимальной заработной платы или среднерыночным ставкам на рынке труда чтобы нивелировать парадоксы правового и социального неравенства.

Ключевые слова: заработная плата, достойный труд, работники по требованию, минимальная заработная плата, онлайн-рынок труда, гиг-экономика, трудовые права

Введение

В работах исследователей по заработной плате ранее обращалось внимание в большей степени на соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы [3], фонда оплаты труда естественных монополий [4], моделирования оптимальной заработной платы [1], зарплатных сборов и налогов [2] и др. Однако авторы не акцентировали внимание на формирование системы достойного труда с точки зрения функционирования бизнес-системы.

Методы и материалы

Результаты исследования, представленные в статье, основаны на использовании общенаучных и частно- научных методов, включая: анализ, синтез, индукцию, дедукцию, диалектику, абстрагирование, моделирование. Автором был применен системный подход в его самом общем виде, когда парадоксы заработной платы изучались с точки зрения достойного труда. На втором этапе использовались математические и статистические методы анализа динамического ряда на основе которого было возможно выявление структурных и функциональных характеристик изучаемого объекта. Информационной базой исследования послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых, Интернет- ресурсы (официальные сайты) и зарубежные источники по рассматриваемой тематике работы.

Результаты и обсуждение

Концепция достойного труда была сформулирована в 1999 году на 87-й сессии Международной конференции труда где рассматривались четыре компонента относящихся к функционированию бизнес-системы: занятость, социальная защита, права трудящихся и социальный диалог (рис.1).



Рис.1. Структура достойного труда в системе трудовых отношений (разработка автора)

Занятость в данном случае охватывает все виды труда и имеет как количественные, так и качественные аспекты, и поэтому достойный труд распространяется не только на работников формальной экономики, но и на нерегулируемых наемных работников, самозанятых и надомников. Это также относится к адекватным возможностям для трудоустройства, вознаграждению (в денежной и натуральной форме) и включает в себя безопасность труда и здоровые условия труда.

Социальное обеспечение и гарантированный доход также являются важными компонентами, которые определяются в соответствии с возможностями и уровнем развития каждого общества.

Два других компонента подчеркивают социальные отношения работников: основные права работников (свобода ассоциации, отсутствие дискриминация на рабочем месте и недопущение принудительного и детского труда); социальный диалог, в рамках которого работники реализуют свое право излагать свои взгляды, защищать свои интересы и участвовать в дискуссиях с целью обсуждения вопросов, связанных с работой, работодателями и властями.

Например, одним из атрибутов достойного труда является оплачиваемая занятость. Однако важно изначально определить термин «оплачиваемый», прежде чем можно будет разработать подходящий показатель для его измерения [9]. Разумеется, оплачиваемая занятость должна позволять

удовлетворять не только потребности работника, но и членов его семьи или иждивенцев.

Перечислим показатели достойного труда, формируемого бизнес-системой для определения адекватного заработка связанного с занятостью и продуктивной работы: минимальная заработная плата в процентах от медианной заработной платы, среднемесячная заработная плата; индекс заработной платы. Для этого важно проводить обследования предприятий по вопросам занятости и заработков, использовать приказы о минимальной заработной плате, осуществлять опросы предприятий о ставках заработной платы в разбивке по видам экономической деятельности.

Кроме того, понятие заработка, относится к валовому вознаграждению наличными или в натуральной форме, выплачиваемому работникам, как правило, через регулярные промежутки времени, за отработанное время или выполненную работу, а также за неотработанное время, такое как ежегодный отпуск или праздничных дней.

А именно заработок трудящихся представляет собой сумму до того, как работодатель произведет какие-либо вычеты в отношении налогов, взносов работников в системы социального обеспечения и пенсионного обеспечения, страховых взносов, профсоюзных взносов и других обязательств работников. Заработная плата должна включать: прямую заработную плату, вознаграждение за неотработанное время, премии и чаевые, а также жилищные и семейные пособия, выплачиваемые работодателем непосредственно данному работнику [8].

Несмотря на то что более высокая заработная плата может быть выгодна работникам, работодатели будут утверждать, что она препятствует созданию рабочих мест в бизнес-системе. Хотя некоторые работники могут предпочесть стабильную работу, другие, возможно, пожелают сменить работу, а работодатели, безусловно, остановят свой выбор на большой гибкости при приеме на работу и увольнении. Поэтому интересы работников, работодателей и лиц, определяющих государственную политику, часто вступают в противоречие, равно как и интересы отдельных людей и свободного рынка.

Первая попытка оценить уровень достойного труда была предпринята на основе показателей, измеряющих занятость, доход (заработная плата в промышленности, минимальная заработная плата и разрыв в заработной плате между мужчинами и женщинами) и социальную защиту работников (охват социальным обеспечением и количество отработанных часов). Позже в 2002 году были включены еще такие важных показатели как: соблюдение трудовых стандартов, качество работы, социальная защита и социальный диалог.

Таким образом, согласно этому расширенному пониманию методологии, важно ратифицировать конвенции о труде, формировать мероприятия, способствующие снижению уровня безработицы и неформальной занятости, но и одновременно повышать реальную заработную плату на производстве и минимальную заработную плату, сокращать разрыв в доходах между мужчинами и женщинами, увеличивать охват социальной защитой, снижать долю работников, вовлеченных в трудовые споры и обеспечивать рост членов профсоюзов [12].

Однако несмотря на это дефицит достойной работы сохраняется во всех странах и продолжает оказывать серьезное влияние на траектории развития бизнес-системы. В развивающихся странах работники по-прежнему уязвимы перед семейными кризисами, которые могут вновь ввергнуть их в нищету, и лишь немногие страны располагают полностью функционирующими системами социальной защиты, способными стабилизировать уровень доходов домохозяйств и смягчить последствия экономических потрясений, например, с началом пандемии COVID-19.

В частности, кризис приводит не только к потере рабочих мест, но и к сокращению продолжительности рабочего дня и связанному с этим процессом снижению заработной платы.

Так, ключевые институты рынка труда способны защитить нормы труда работников и как правило включают: законодательство и нормативные акты в области занятости и социальной защиты, обеспечение свободы объединений, борьба с дискриминацией, технику безопасности и гигиены труда, избегание неприемлемых форм работы, установление минимальной заработной платы и осуществление коллективных переговоров. Особое внимание необходимо уделять расширению сферы действия трудовых прав и созданию безопасных условий труда для уязвимых групп, таких как женщины, молодежь, инвалиды, надомные работники и трудящиеся-мигранты [7] которые зачастую формируют пул для онлайн-рынка труда. Наряду с этим требуется создание механизмов защиты работников гиг-экономики и онлайн-рынков труда несмотря на то что эти институты обеспечили занятость достаточному количеству людей в международном масштабе, однако все же не каждый работник удовлетворен рабочим местом в этой среде и не перешел туда совершенно добровольно [5].

До сих пор остается серьёзной проблема юридического исключения этих работников из-под действия целого ряда защитных норм на рабочем месте что усиливает обесценивание социального репродуктивного труда. Оно напрямую снижает размер возможного компенсационного пакета, который предоставляется этим работникам [11], из-за правового статуса заключаемых договоров с гиг-работниками, наличием краткосрочных контрактов, заданий по требованию и внештатной работой, нестабильностью выплачиваемой заработной платы или однократным вознаграждением что существенно трансформирует традиционный ландшафт системы занятости. Следовательно, таких работников можно охарактеризовать термином «работники по требованию» которые компании используют для оптимизации заработной платы без долгосрочных обязательств и постоянной части заработной платы, определенной в трудовом договоре.

К 2025 году число работников гиг-экономики во всем мире достигнет 1,1 миллиарда человек. К примеру, уже 72% совмещают гиг-работу с основной профессией, а 28% полностью зависят от дохода, полученного через цифровые платформы. В то же время миллениалы (27-42 года) составляют 48% гиг-работников, которые ценят гибкость и возможность работать в качестве фрилансеров; поколение Z (18-26 лет) составляет около 30% молодых людей которые предпочитают проектную работу, особенно в области технологий и контента; бэби-бумеры (59-77 лет) занимают 15% рынка [10].

Так, например, Глобальный центр по цифровой заработной плате за достойный труд уже сейчас масштабирует решения по ответственной цифровой выплате заработной платы, гарантируя, что работники с низким уровнем дохода, особенно женщины и уязвимые группы, получат большую финансовую доступность и безопасность [13].

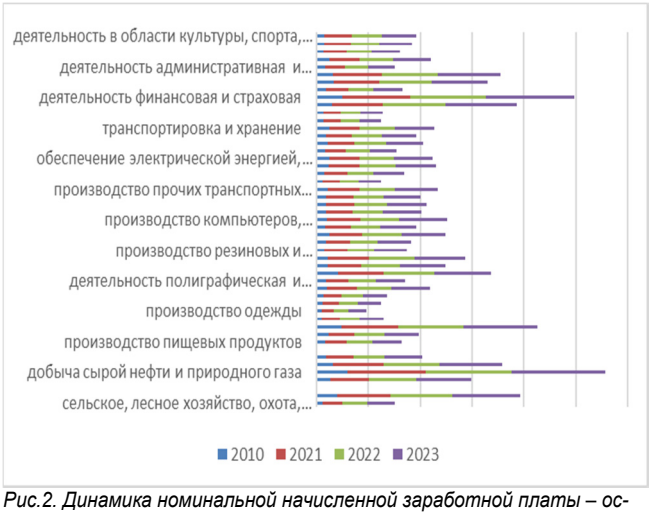


Рис.2. Динамика номинальной начисленной заработной платы – основы формирования достойного труда
Источник: Росстат, 2025.

Как уже отмечалось достойный труд, и связанная с ним заработная плата в бизнес-системе часто отсутствует из-за отсутствуя доступа к правовым средствам защиты своих трудовых прав, которые имеются у наемного персонала и по сути не защищены от незаконного увольнения [6]. В виду этого заработная плата работников онлайн-платформ в рамках гиг-экономики должна соответствовать среднерыночным ставкам (рис.2) на рынке труда чтобы нивелировать парадоксы правового и социального неравенства.

Выводы

Достойный труд распространяется не только на работников формальной экономики, но и на нерегулируемых наемных работников, самозанятых и надомников. Поэтому оплачиваемая занятость должна позволять удовлетворять не только потребности работника, но и членов семьи или иждивенцев. Для этого целесообразно использовать показатели достойного труда, формируемого бизнес-системой для определения адекватного заработка связанного с занятостью и продуктивной работы. Поэтому необходимо расширять сферу действия трудовых прав и создавать безопасные условия труда для уязвимых групп трудящихся на основе использования механизмов защиты работников гиг-экономики и онлайн-рынков труда.

Литература

1. Береславская В. Л., Гамова Э. М., Жубрин А. А. Эффективность использования трудовых ресурсов и оптимизации оплаты труда //Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – №. 14. – С. 50-55.
2. Буньковский Д. В. Легальные и нелегальные способы налоговой оптимизации предпринимательского проекта //Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. – 2016. – №. 1 (58). – С. 61-67.
3. Жуков А. Л. Пути оптимизации соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы //Социально-трудовые исследования. – 2020. – №. 2 (39). – С. 8-17.
4. Кирина И. Л., Константинова Е. А., Пургина К. А. Оптимизация заработной платы как социально значимая проблематика (на примере ОАО" РЖД") //Актуальные направления научных исследований: от теории к практике. – 2016. – №. 2-2. – С. 173-178.
5. Машкин А. Л., Гоголина Е. С., Глаголева С. В. Тенденции гиг-экономики на современном этапе //Вектор экономики. – 2020. – №. 9. – С. 8-8.
6. Пономарченко А. Е. Правовой статус занятости в условиях развития гиг-экономики //Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: История и право. – 2023. – Т. 12. – №. 6. – С. 56.
7. DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH. URL: https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/SDG%208%20Goal%20Profile_Final%20Web_EDIT%20v4.pdf (дата обращения: 20.03.2025).
8. Decent work indicators: guidelines for producers and users of statistical and legal framework indicators: ILO manual: second version / International Labour Office. - Geneva: ILO, 2013
9. Ghai D. Decent work: Concept and indicators //Int'l Lab. Rev. – 2003. – Т. 142.
10. Gig economy and delivery statistics. URL: https://www.getwhizz.com/blog/for-delivery/gig-economy-and-delivery-statistics?srsltid=AfmBOorvFd8kQ4IZnNOHoe9awB1dJ9Zl7GE9xptQaDojZ0ox6uIFrBFd (дата обращения: 27.03.2025).
11. McGrath S., DeFilippis J. Social reproduction as unregulated work //Work, Employment and Society. – 2009. – Т. 23. – №. 1. – С. 66-83.
12. Piasna A. et al. Decent work: Conceptualization and policy impact //Decent work and economic growth. Encyclopedia of the UN sustainable development goals. Springer. https://doi. org/10.1007/978-3-319-71058-7_107-1. – 2020.
13. The Global Centre on Digital Wages for Decent Work launches second phase to expand responsible wage digitization efforts. URL: https://www.ilo.org/resource/news/global-centre-digital-wages-decent-work-launches-second-phase-expand (дата обращения: 08.04.2025).

Paradoxes of wages and decent work in the business system

Simonin P.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article presents the results of the paradoxes of wages and decent work. Decent work should include: employment, social protection, workers' rights and social dialogue. In the context of the gig economy, it is important to create legal and social mechanisms for contractors, freelancers, the self-employed, etc. to form a system of adequate earnings in the system of decent work associated with employment and productive work. To do this, it is necessary to conduct surveys on employment and earnings, use analytical information on the minimum wage, and conduct surveys of enterprises on wage rates. The authors argue that high wages can be beneficial to workers or, on the contrary, hinder job creation. It is argued that special attention should be paid to expanding the scope of labor rights and creating safe working conditions for vulnerable groups of workers in order to ensure a decent level of wages for online platform workers, which should correspond to parameters not lower than the minimum wage or average market rates in the labor market in order to level out the paradoxes of legal and social inequality.

Keywords: wages, decent work, workers on demand, minimum wage, online labor market, gig economy, labor rights

References

1. Bereslavskaya V. L., Gamova E. M., Zhubrin A. A. Efficiency of using labor resources and optimizing wages //Economic analysis: theory and practice. – 2008. – №. 14. pp. 50-55.
2. Bunkovsky D. V. Legal and illegal ways of tax optimization of an entrepreneurial project //Bulletin of the East Siberian State University of Technology and Management. – 2016. – №. 1 (58). – Pp. 61-67.
3. Zhukov A. L. Ways to optimize the ratio of labor productivity and wage growth rates //Social and labor research. – 2020. – №. 2 (39). – Pp. 8-17.
4. Kirina I. L., Konstantinova E. A., Purgina K. A. Optimization of wages as a socially significant issue (on the example of JSC Russian Railways) //Current directions of scientific research: from theory to practice. 2016. No. 2-2. pp. 173-178.
5. Mashkin A. L., Gogolina E. S., Glagoleva S. V. Trends in gig economics at the present stage //The vector of the economy. 2020. No. 9. pp. 8-8.
6. Ponomarchenko A. E. The legal status of employment in the context of the development of the gig economy //Proceedings of the Southwestern State University. Series: History and Law. – 2023. – Vol. 12. – No. 6. – p. 56.
7. DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH. URL: https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/SDG%208%20Goal%20Profile_Final%20Web_EDIT%20v4.pdf (accessed: 03/20/2025).
8. Decent work indicators: a guide for developers and users of indicators of the statistical and legal framework: ILO Manual: second version / International Labour Office. Geneva: ILO, 2013
9. Guy D. Decent work: concept and indicators //International Laboratory. ed. – 2003. – p. 142.
10. Concert economics and performance statistics. URL: https://www.getwhizz.com/blog/for-delivery/gig-economy-and-delivery-statistics?srsltid=AfmBOorvFd8kQ4IZnNOHoe9awB1dJ9Zl7GE9xptQaDojZ0ox6uIFrBFd (date of access: 03/27/2025).
11. McGrath S., Defilippis J. Social reproduction as unregulated labor // Labor, employment and Society, 2009, vol. 23, No. 1, pp. 66-83.
12. Pyasna A. et al. Decent work: conceptualization and policy impact //Decent work and economic growth. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Jumper. https://doi . org/10.1007/978-3-319-71058-7_107-1. – 2020.
13. The Global Center for Digital Wages for Decent Work is launching a second phase aimed at expanding efforts to responsibly digitize wages. URL: https://www.ilo.org/resource/news/global-centre-digital-wages-decent-work-launches-second-phase-expand (date of request: 04/08/2025).

Методы оценки аспекта корпоративного управления в общей ESG-концепции

Слепнева Татьяна Александровна
кандидат экономических наук, доцент, профессор Кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Медведева Елизавета Вадимовна
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Оценка компонента корпоративного управления в рамках ESG-концепции представляет собой сложную задачу, требующую многостороннего подхода – использование ESG-рейтингов и оценок, предоставляемых специализированными агентствами. В международном эквиваленте такими как MSCI, Sustainalytics и S&P Global. В России же данные метрики рассматривают такие агентства, как ООО «Национальные кредитные рейтинги», АО «Эксперт РА», RAEX и АКРА. Данные агентства разрабатывают собственные методологии, основанные на анализе публично доступной информации и данных, предоставляемых непосредственно компаниями. К преимуществам данного метода относится широкий охват компаний, стандартизированный подход и удобство использования. Однако существуют и определенные ограничения, связанные с различиями в методологиях агентств, потенциальной субъективностью оценок, ограниченностью объема публично доступной информации и возможностью "зеленого камуфляжа" ("greenwashing").

Ключевые слова: корпоративное управление, ESG-концепции, отраслевой анализ, риски

Оценка компонента корпоративного управления в рамках ESG-концепции представляет собой сложную задачу, требующую многостороннего подхода – использование ESG-рейтингов и оценок, предоставляемых специализированными агентствами. В международном эквиваленте такими как MSCI, Sustainalytics и S&P Global. В России же данные метрики рассматривают такие агентства, как ООО «Национальные кредитные рейтинги», АО «Эксперт РА», RAEX и АКРА. Данные агентства разрабатывают собственные методологии, основанные на анализе публично доступной информации и данных, предоставляемых непосредственно компаниями.

Рассмотрим метрики оценки различных агентств более детально.

Для более глубокого понимания рисков, связанных с управлением, можно обратиться к методологии Sustainalytics, которая использует абсолютную шкалу оценки рисков (0–100). Оно акцентирует внимание на операционных рисках (например, коррупция или кибербезопасность), что делает её особенно полезной для инвесторов, ориентированных на минимизацию потенциальных угроз (см.табл.1).

Таблица. 1
Начисление баллов риска в Sustainalytics (Governance)

Структура управления (Corporate Governance Structure)			
Метрика	**Нарушение**	**+ Баллов риска**	**Пример**
Независимость совета директоров	<50% независимых директоров	+3–5	Только 40% независимых членов
Разделение ролей CEO/Председателя	Совмещение должностей CEO и председателя совета	+2–4	Одно лицо занимает обе роли
Отсутствие ключевых комитетов	Нет комитета по аудиту/вознаграждениям/устойчивому развитию	+1–3 за каждый	Нет ESG-комитета
Контроль акционеров	Доминирующий акционер (>50% голосов) без защиты миноритариев	+4–6	Семья основателей контролирует 60% голосов
Вознаграждение руководства (Executive Compensation)			
Метрика	**Нарушение**	**+ Баллов риска**	**Пример**
Чрезмерные выплаты CEO	Зарплата CEO >100x средней зарплаты сотрудников	+3–5	CEO получает в 150 раз больше
Неясные KPI бонусов	Бонусы не привязаны к ESG или долгосрочным показателям	+2–3	80% бонусов — за краткосрочную прибыль
«Золотые парашюты»	Компенсация при увольнении >2x годовой зарплаты	+2–4	Выплата $20 млн при увольнении
Права акционеров (Shareholder Rights)			
Метрика	**Нарушение**	**+ Баллов риска**	**Пример**
Ограничение прав миноритариев	Акции с разными правами голоса (например, Class A – 10 голосов, Class B – 1)	+3–6	Миноритарии не могут влиять на решения
Блокирование враждебных поглощений	«Ядовитые пилюли» без одобрения акционеров	+2–4	Совет ввел защиту без голосования
Непрозрачная дивидендная политика	Частые изменения дивидендов без объяснений	+1–3	Дивиденды сокращены на 50% без причин
Деловая этика и прозрачность (Business Ethics & Transparency)			
Метрика	**Нарушение**	**+ Баллов риска**	**Пример**
Коррупционные скандалы	Штрафы за взятки	+5–10	Дело о подкупе иностранных чиновников
Конфликты интересов	Сделки с аффилированными лицами без одобрения	+3–6	CEO продал активы своей семье
Офшорные схемы	Использование налоговых гаваней без объяснения	+2–5	50% прибыли в Каймановых островах

Утечки данных	Кибератаки из-за слабой защиты	+3–8	Хакеры украли данные 1 млн клиентов
Интерпретация итогового балла			
Уровень риска	**Диапазон баллов**	**Интерпретация**	
Negligible (Минимальный)	0–10	Практически идеальное управление, редкие нарушения	
Low (Низкий)	10–20	Незначительные проблемы, но в целом хорошие практики	
Medium (Средний)	20–30	Заметные недостатки, требующие улучшений	
High (Высокий)	30–40	Серьёзные риски, возможны финансовые/репутационные потер	
Severe (Критический)	40+	Очень слабое управление, высокие риски скандалов, штрафов, банкротства	

Методология Sustainalytics особенно полезна для выявления скрытых рисков, которые могут не учитываться в других рейтингах, однако её шкала, где высокий балл соответствует большему риску, может быть менее интуитивной для некоторых пользователей. Для более детализированного отраслевого анализа стоит рассмотреть методологию S&P Global ESG Scores, которая сочетает анкеты Corporate Sustainability Assessment (CSA) с публичными данными. S&P Global уделяет особое внимание раскрытию ESG-данных, управлению рисками и корпоративной этике, что делает её инструментом для компаний, стремящихся к всестороннему улучшению своих практик (см.табл.2).

Таблица. 2
Оценка корпоративного управления (Governance) в S&P Global ESG Scores

Corporate Governance (Корпоративное управление)				
Метрика	**Описание**	**Макс. баллов**	**Пример оценки**	**Вес в критерии**
Board Independence	Доля независимых директоров в совете	100	≥50%: +100; <50%: пропорционально (40% → +80)	15%
Board Gender Diversity	Доля женщин в совете директоров	100	≥30%: +100; 20–29%: +70; <20%: +30	10%
CEO/Chair Separation	Разделение ролей CEO и председателя совета	100	Разделены: +100; совмещены: +30	8%
Executive Compensation	Связь вознаграждения CEO с ESG-показателями	100	Четкие KPI: +100; нет связи: +20	12%
Shareholder Rights	Права миноритариев (например, кумулятивное голосование)	100	Полные права: +100; ограничены: +40	10%
ESG Governance Oversight	Наличие комитета по ESG в совете	100	Есть комитет: +100; нет: +0	5%
Итоговый балл критерия $= \sum$ (*Балл за метрику* × *Вес метрики*)				
Business Ethics (Бизнес-этика)				
Метрика	**Описание**	**Макс. баллов**	**Пример оценки**	**Вес в критерии**
Anti-Corruption Policy	Наличие и качество антикоррупционной политики	100	Политика + аудит: +100; только политика: +50	20%
Whistleblowing Mechanism	Механизм сообщения о нарушениях	100	Анонимный канал + защита: +100; только канал: +60	15%
Conflict of Interest Policy	Политика управления конфликтами интересов	100	Детальная политика: +100; общие формулировки: +30	10%
Controversial Weapons	Отсутствие связей с производством запрещенных вооружений	100	Нет связей: +100; есть связи: +0	5%
Вычеты за контроверсии (через MSA): Коррупционный скандал: –20 баллов. Нарушение прав трудящихся: –15 баллов				
Risk & Crisis Management (Управление рисками)				
Метрика	**Описание**	**Макс. баллов**	**Пример оценки**	**Вес в критерии**
Cybersecurity Policy	Политика кибербезопасности	100	Сертификация ISO 27001: +100; базовые меры: +40	25%
Climate Risk Management	Интеграция климатических рисков в стратегию	100	TCFD-отчетность: +100; нет: +0	20%
Crisis Response Plan	План действий в кризисных ситуациях	100	Детализированный план: +100; общие рекомендации: +30	15%
Transparency & Reporting (Прозрачность)				
Метрика	**Описание**	**Макс. баллов**	**Пример оценки**	**Вес в критерии**
ESG Reporting Assurance	Внешний аудит ESG-отчетности	100	Полный аудит: +100; ограниченный: +50	30%
Tax Transparency	Раскрытие налоговой стратегии	100	Отчет по странам (CbCR): +100; общие данные: +20	20%
Итоговый балл $= \frac{\square\square}{100} \times 30\% + \frac{\square\square}{100} \times 25\% + \frac{\square\square}{100} \times 25\% + \frac{\square}{100} \times 20\%$				

Выбор методологии для оценки компонента корпоративного управления в рамках ESG-рейтингов представляет собой важную задачу как для инвесторов, так и для самих компаний. Далее будет представлено сравнение этих методологий (см.табл.3).

Таблица. 3
Сравнение методик оценки G-параметра в международных рейтинговых агентствах

Критерий	**Sustainalytics ESG Risk Ratings**	**S&P Global ESG Scores**
Подход к оценке	Абсолютный (риск 0–100)	Отраслевая материальность + анкеты CSA
Вес Governance в ESG	20–30% (зависит от компании)	16–51% (зависит от отрасли)
Источники данных	Публичные данные, анкеты, контроверсии	Анкеты CSA (62 отрасли), публичные данные
Ключевые метрики	1. Структура совета	1. Раскрытие ESG-данных
	2. Антикоррупция	2. Управление рисками
	3. Налоговая прозрачность	3. Корпоративная этика
	4. Кибербезопасность	4. Диверсификация совета
Оценка контроверсий	Резкое увеличение риска (например, +10 баллов за коррупцию)	Вычеты через MSA (например, –20 баллов)
Шкала оценки	0–100 (чем выше балл, тем хуже управление)	0–100 (нормализовано внутри отрасли)
Пример оценки	Компания с риском 25 → Medium Risk	Компания с 67/100 → Выше среднего
Требования к раскрытию	Приветствуется публичность, но не обязательно	70% вопросов требуют публичных данных
Гибкость методологии	Динамическая оценка рисков	Отраслевые анкеты (62 варианта)
Сильные стороны	Акцент на абсолютные риски	Глубокий отраслевой анализ + анкеты CSA

В случае с Sustainalytics, усилия должны быть направлены на снижение операционных рисков, таких как коррупция и угрозы кибербезопасности. Для достижения высокой оценки S&P Global компаниям необходимо активно участвовать в процессе CSA и публиковать подробные ESG-отчеты.

С точки зрения российской практики, методики оценки определяются иным способом. ООО «Национальные Кредитные Рейтинги» (НКР) фокусируется на ключевых аспектах, таких как управление рисками, деловая репутация, качество раскрытия информации и стратегия развития (см.табл.4).

Необходимо подчеркнуть, что методология АКРА отличается акцентом на международные стандарты, что делает её привлекательной для компаний, работающих на глобальных рынках. Однако её применение требует значительных усилий по сбору и верификации данных.

Таблица. 4
Метод оценки аспекта корпоративного управления от ООО «Национальные Кредитные Рейтинги» (НКР)

Система управления рисками – *Вес: 35% для нефинансовых, 30% для финансовых компаний*		
Критерий	**Баллы**	**Пояснение**
Полная система ESG-рисков — Действующие методологии оценки и мониторинга. — Планы непрерывности бизнеса. — Технологии соответствуют современным стандартам. — ESG-отчёты рассматриваются советом директоров ежегодно.	5	Высший уровень зрелости управления рисками.
Частично внедрённая система — Методологии ESG-рисков есть, но недостаточно детализированы. — Планы непрерывности разработаны, но не проработаны. — ESG-отчёты рассматриваются нерегулярно.	4	Система на стадии внедрения.
Формальное соответствие — Методологии ESG-рисков есть, но не адаптированы под бизнес. — Технологии устарели (например, в ИБ). — Совет директоров не рассматривает ESG-отчёты.	3	Требуются доработки.
Отсутствие системы — Нет методологий ESG-рисков. — Нет планов непрерывности. — Персонал по управлению рисками не соответствует масштабам компании.	2	Критически слабый уровень.
Полный провал — Ни один из перечисленных критериев не выполнен.	1	Неспособность управлять рисками.
Корректировки: **+1 балл**: Полное страхование ключевых ESG-рисков (покрытие >80% убытков).; **−3 балла**: Частые сбои из-за неэффективности управления.		
Деловая репутация – *Вес: 20% для нефинансовых, 25% для финансовых компаний*		
Критерий	**Баллы**	**Пояснение**
Прозрачность и высокие стандарты — Раскрыты все бенефициары (>75% капитала). — Нет номинальных владельцев. — В совете директоров есть независимые члены. — Топ-менеджмент имеет высокую репутацию.	5	Идеальная прозрачность.
Умеренная прозрачность — Раскрыто >50% бенефициаров. — Репутация бенефициаров средняя. — Нет специалистов по устойчивому развитию в менеджменте.	4	Допустимо, но есть риски.
Ограниченная прозрачность — Раскрыто <50% бенефициаров. — Репутация топ-менеджмента неясна.	3	Требуются улучшения.
Серьёзные проблемы — Бенефициары с негативной репутацией контролируют >25% капитала. — Высокая вероятность смены собственников.	2	Существенные репутационные риски.
Полная непрозрачность — Структура собственности скрыта. — Бенефициары (>50%) имеют негативную репутацию.	1	Критический уровень риска.
Качество раскрытия информации: ***Вес: 25% для нефинансовых, 20% для финансовых компаний***		
Критерий	**Баллы**	**Пояснение**
Эталонное раскрытие — Ежегодные отчёты по устойчивому развитию. — Публикация МСФО за 3 года. — Детальная стратегия с ESG-целями. — Активное взаимодействие с инвесторами.	5	Полное соответствие лучшим практикам.
Незначительные недостатки — Отчёты публикуются, но с задержками. — Нет МСФО за последние 2 года. — Стратегия раскрыта, но без деталей по ESG.	4	Требуется больше регулярности.
Минимальное соответствие — Отчёты публикуются редко. — Нет МСФО. — Нет данных по ESG в стратегии.	3	Формальное выполнение требований.
Слабое раскрытие — Нет отчётности по устойчивому развитию. — Нет взаимодействия с инвесторами.	2	Недостаточно для оценки.
Полное отсутствие информации — Нет публичных отчётов или стратегий.	1	Невозможно оценить риски.
Стратегия развития и инвестирования – *Вес: 20% для нефинансовых, 25% для финансовых компаний*		
Критерий	**Баллы**	**Пояснение**
Комплексная ESG-стратегия — Чёткие KPI на 3+ года. — Все проекты оцениваются на соответствие ESG. — Успешный опыт достижения целей.	5	Стратегия интегрирована в бизнес.
Частичная интеграция ESG — Горизонт планирования <3 лет. — ESG-критерии есть, но применяются выборочно.	4	Требуется углубление практик.
Формальное упоминание ESG — Общие планы без деталей. — Нет реальных ESG-инициатив.	3	ESG как "галочка".
Отсутствие ESG-фокуса — Стратегия есть, но без целей устойчивого развития.	2	Риски для репутации.
Нет стратегии — Документы не предоставлены или не содержат планов.	1	Критический недостаток.
Корректировки: **+1 балл**: Инвестиции в перспективные технологии (например, снижение углеродного следа).; **−1 балл**: Агрессивная стратегия с высокими ESG-рисками.		
$G = (\text{Риски} \times \text{Вес}) + (\text{Репутация} \times \text{Вес}) + (\text{Раскрытие} \times \text{Вес}) + (\text{Стратегия} \times \text{Вес})$		

Таким образом, анализ российских ESG-рейтингов выявляет существенные методологические различия, которые непосредственно влияют на оценку компонента корпоративного управления. НКР и АКРА делают акцент на управление рисками и эффективности совета директоров, в то время как Эксперт РА и RAEX уделяют большее внимание прозрачности деятельности и защите прав акционеров. Данное различие в фокусе отражается и на весовых коэффициентах, присваиваемых компоненту "G". В методологии НКР компонент корпоративного управления имеет фиксированный высокий вес (30–35%), тогда как в RAEX его влияние варьируется в зависимости от контекста и отраслевой специфики. Подходы к обработке выявленных нарушений также различаются. RAEX применяет наиболее строгие санкции, снижая рейтинг до 50% за коррупционные правонарушения. НКР и АКРА, напротив, используют систему балльных снижений, которая может восприниматься как менее жесткая.

Несмотря на то, что все агентства учитывают российскую специфику, например, особенности структуры собственности, АКРА и Эксперт РА демонстрируют большую ориентацию на международные стандарты, такие как ISO и принципы противодействия отмыванию денег (AML – Anti-Money Laundering).

Для компаний, стремящихся к улучшению своего ESG-рейтинга, критически важно учитывать специфические требования каждого агентства, особенно в отношении раскрытия информации, независимости совета директоров и эффективности систем управления рисками.

Анализ методологий оценки корпоративного управления в рамках ESG-трансформации выявляет значительные различия между рейтинговыми агентствами, которые создают проблему гармонизации, которая в свою очередь проявляется в следующих аспектах (см.рис.1):

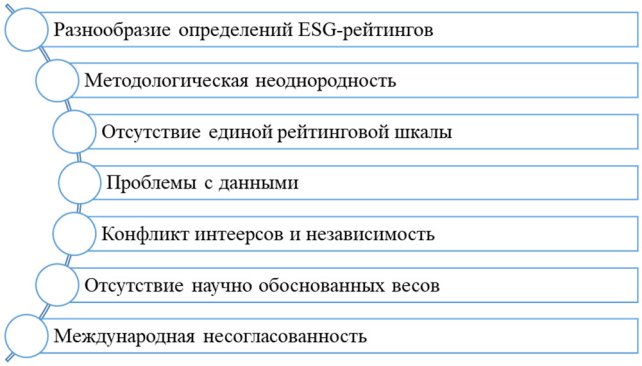


Рис. 1 Причины возникновения проблемы гармонизации

Для преодоления возникающих проблем Банк России и международные организации предлагают следующие меры:

- Унификация определений и методологий ESG-рейтингов.
- Введение единой рейтинговой шкалы.
- Повышение прозрачности данных и методологий.
- Разработка научно обоснованных весов для агрегации рейтингов.

- Усиление регулирования и надзора за рейтинговыми агентствами.

Гармонизация методологий российских ESG-рейтингов остается актуальной задачей для развития отечественного рынка устойчивого развития и повышения его инвестиционной привлекательности.

Литература

1. Jensen M.C., Meckling W.H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure // Journal of Financial Economics. 1976. Vol. 3. No. 4. P. 305–360
2. Mitnick B.M. The Theory of Agency: The Concept of Fiduciary Rationality and Some Consequences // Public Choice. 1975. Vol. 25. P. 27–42
3. Ross S.A. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem // American Economic Review. 1973. Vol. 63. No. 2. P. 134–139
4. Freeman R.E. Strategic Management: A Stakeholder Approach. Boston: Pitman, 1984. 276 p
5. Spence M. Job Market Signaling // Quarterly Journal of Economics. 1973. Vol. 87. No. 3. P. 355–374
6. Pfeffer J., Salancik G.R. The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective. New York: Harper & Row, 1978. 300 p
7. DiMaggio P.J., Powell W.W. The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields // American Sociological Review. 1983. Vol. 48. No. 2. P. 147–160
8. Meyer J.W., Rowan B. Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony // American Journal of Sociology. 1977. Vol. 83. No. 2. P. 340–363
9. Suchman M.C. Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches // Academy of Management Review. 1995. Vol. 20. No. 3. P. 571–610
10. Porter M.E., Kramer M.R. Creating Shared Value // Harvard Business Review. 2011. Vol. 89. No. 1/2. P. 62–77
11. Elkington J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Oxford: Capstone, 1997. 402 p
12. WCED (World Commission on Environment and Development). Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987. 400 p
13. Mitchell R.K., Agle B.R., Wood D.J. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts // Academy of Management Review. 1997. Vol. 22. No. 4. P. 853–886
14. Mishan E.J. Cost-Benefit Analysis: An Informal Introduction. London: George Allen & Unwin, 1971. 364 p
15. Bebchuk L.A., Cohen A., Ferrell A. What Matters in Corporate Governance? // Review of Financial Studies. 2009. Vol. 22, № 2. P. 783-827
16. Dhaliwal D.S., Li O.Z., Tsang A., Yang Y.G. Voluntary Nonfinancial Disclosure and the Cost of Equity Capital: The Initiation of Corporate Social Responsibility Reporting // The Accounting Review. 2011. Vol. 86, № 1. P. 59-100
17. Ferrell A., Liang H., Renneboog L. Socially Responsible Firms // Journal of Financial Economics. 2016. Vol. 122, № 3. P. 585-606
18. Eccles R.G., Ioannou I., Serafeim G. The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance // Management Science. 2014. Vol. 60, № 11. P. 2835-2857
19. Yang, X., Wang, C., & Liu, B. (2025). ESG performance and corporate labor investment efficiency: Evidence from China. International Review of Economics and Finance, 98, 103909. https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.103909
20. Subhani, B. H., Zunhuan, S., & Khan, M. A. (2025). Finance for a Greener future: Evolving the financial sector for ESG and sustainable corporate debt management. Borsa Istanbul Review, 25, 337–349. https://doi.org/10.1016/j.bir.2025.01.011
21. Honey, D., Ahsan, T., & Migliori, S. (2025). The impact of governance quality on corporate climate risk disclosure: The role of the governance committee. International Review of Financial Analysis, 98, 103901. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103901
22. Li, Q., Shi, Z., Xiang, E., & Shi, H. (2024). Environmental investment and tunneling: A substitute for corporate governance. International Review of Economics and Finance, 96, 103601. https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103601
23. MSCI ESG Research LLC. MSCI ESG Ratings Methodology — Executive Summary
24. Sustainalytics. ESG Risk Ratings Methodology
25. S&P Global. *S&P Global ESG Scores Methodology*
26. ООО «Национальные Кредитные Рейтинги». Методика оценки корпоративного управления в рамках ESG-рейтинга. – М., 2023
27. АО «Эксперт РА». Методика присвоения рейтингов корпоративного управления. – М., 2022
28. Рейтинговое агентство RAEX. Подход к оценке ESG-факторов: компонент Governance. – М., 2024
29. АКРА. Методика оценки корпоративного управления. – М., 2025
30. Банк России. Модельная методология ESG-рейтингов: доклад для общественных консультаций / Банк России. — Москва, 2023

Methods for assessing the corporate governance aspect in the general ESG concept

Slepneva T.A., Medvedeva E.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Assessment of the corporate governance component within the ESG concept is a complex task that requires a multifaceted approach - the use of ESG ratings and assessments provided by specialized agencies. In the international equivalent, such as MSCI, Sustainalytics and S&P Global. In Russia, these metrics are considered by such agencies as National Credit Ratings LLC, Expert RA JSC, RAEX and ACRA. These agencies develop their own methodologies based on the analysis of publicly available information and data provided directly by companies. The advantages of this method include a wide coverage of companies, a standardized approach and ease of use. However, there are also certain limitations associated with differences in agency methodologies, potential subjectivity of assessments, limited volume of publicly available information and the possibility of "greenwashing". Keywords: corporate governance, ESG concepts, industry analysis, risks

References

1. Jensen M.C., Meckling W.H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure // Journal of Financial Economics. 1976. Vol. 3.No. 4. P. 305–360
2. Mitnick B.M. The Theory of Agency: The Concept of Fiduciary Rationality and Some Consequences // Public Choice. 1975. Vol. 25. P. 27–42
3. Ross S.A. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem // American Economic Review. 1973. Vol. 63.No. 2. P. 134–139
4. Freeman R.E. Strategic Management: A Stakeholder Approach. Boston: Pitman, 1984. 276 p.
5. Spence M. Job Market Signaling // Quarterly Journal of Economics. 1973. Vol. 87.No. 3. P. 355–374
6. Pfeffer J., Salancik G.R. The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective. New York: Harper & Row, 1978. 300 p.
7. DiMaggio P.J., Powell W.W. The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields // American Sociological Review. 1983. Vol. 48.No. 2. P. 147–160
8. Meyer J.W., Rowan B. Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony // American Journal of Sociology. 1977. Vol. 83.No. 2. P. 340–363
9. Suchman M.C. Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches // Academy of Management Review. 1995. Vol. 20.No. 3. P. 571–610
10. Porter M.E., Kramer M.R. Creating Shared Value // Harvard Business Review. 2011. Vol. 89.No. 1/2. pp. 62–77
11. Elkington J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Oxford: Capstone, 1997. 402 p.
12. WCED (World Commission on Environment and Development). Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987. 400 p.
13. Mitchell R.K., Agle B.R., Wood D.J. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts // Academy of Management Review. 1997. Vol. 22.No. 4. P. 853–886
14. Mishan E.J. Cost-Benefit Analysis: An Informal Introduction. London: George Allen & Unwin, 1971. 364 p.
15. Bebchuk L.A., Cohen A., Ferrell A. What Matters in Corporate Governance? // Review of Financial Studies. 2009. Vol. 22, No. 2. P. 783-827
16. Dhaliwal D.S., Li O.Z., Tsang A., Yang Y.G. Voluntary Nonfinancial Disclosure and the Cost of Equity Capital: The Initiation of Corporate Social Responsibility Reporting // The Accounting Review. 2011. Vol. 86, No. 1. P. 59-100
17. Ferrell A., Liang H., Renneboog L. Socially Responsible Firms // Journal of Financial Economics. 2016. Vol. 122, No. 3. P. 585-606
18. Eccles R.G., Ioannou I., Serafeim G. The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance // Management Science. 2014. Vol. 60, No. 11. P. 2835-2857
19. Yang, X., Wang, C., & Liu, B. (2025). ESG performance and corporate labor investment efficiency: Evidence from China. International Review of Economics and Finance, 98, 103909. https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.103909
20. Subhani, B. H., Zunhuan, S., & Khan, M. A. (2025). Finance for a Greener future: Evolving the financial sector for ESG and sustainable corporate debt management. Borsa Istanbul Review, 25, 337–349. https://doi.org/10.1016/j.bir.2025.01.011
21. Honey, D., Ahsan, T., & Migliori, S. (2025). The impact of governance quality on corporate climate risk disclosure: The role of the governance committee. International Review of Financial Analysis, 98, 103901. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103901
22. Li, Q., Shi, Z., Xiang, E., & Shi, H. (2024). Environmental investment and tunneling: A substitute for corporate governance. International Review of Economics and Finance, 96, 103601. https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103601
23. MSCI ESG Research LLC. MSCI ESG Ratings Methodology — Executive Summary
24. Sustainalytics. ESG Risk Ratings Methodology
25. S&P Global. S&P Global ESG Scores Methodology
26. National Credit Ratings LLC. Methodology for assessing corporate governance within the framework of ESG rating. – M., 2023
27. JSC Expert RA. Methodology for assigning corporate governance ratings. – M., 2022
28. RAEX Rating Agency. Approach to assessing ESG factors: Governance component. – M., 2024
29. ACRA. Methodology for assessing corporate governance. – M., 2025
30. Bank of Russia. Model methodology for ESG ratings: report for public consultations / Bank of Russia. — Moscow, 2023

Сценарный анализ институциональных траекторий транспортной компании

Тимачков Александр Михайлович
аспирант, Российский университет транспорта РУТ (МИИТ), atimachkovam@mail.ru

Статья посвящена практическому применению модели МАКО (Модель Агрегированных Композитных Оценок) для анализа влияния институциональной среды на эффективность цифровизации транспортной компании. В качестве объекта рассмотрения выбрано ОАО «РЖД» — системообразующее предприятие отрасли. На основе агрегированных индексов правового, экологического, тарифного давления и уровня цифровой зрелости проведен сценарный анализ на 2025 год. Особое внимание уделено механизму влияния взаимодействий между институциональными факторами, в том числе синергетическим и квадратичным эффектам. Показано, как различные институциональные траектории могут отражаться на ключевых финансово-экономических показателях компании. Подчеркивается, что модель носит интерпретативный, а не прогностический характер и предназначена для оценки чувствительности компании к институциональным условиям, а не для прямого прогнозирования. Расчет по сценарию на 2025 год основан на варьировании значений индексов и их взаимодействий, а не на прогнозной динамике исходных переменных.

Ключевые слова: институциональная экономика, транспортная отрасль, регрессионный анализ, агрегированные индексы, цифровизация, МАКО, трансакционные издержки, неоинституционализм, сценарный анализ.

Современные транспортные компании функционируют в условиях нарастающего институционального давления, что особенно актуально в переходных экономиках с высокой плотностью государственного регулирования. В условиях цифровой трансформации такие компании, как ОАО «РЖД», сталкиваются с необходимостью одновременного учета правовых, экологических, тарифных и цифровых факторов. Однако количественное описание этих взаимосвязей традиционно затруднено как из-за сложности институциональной среды, так и из-за высокой степени корреляции между воздействующими переменными.

Для решения этой задачи в настоящем исследовании применяется модель МАКО, в которой синтезированы компоненты институционального анализа, эконометрического моделирования и методологии агрегированных индексов. В рамках настоящей статьи представлен сценарный анализ изменений в институциональных параметрах за счет управленческих и регуляторных воздействий, ограниченный одним временным срезом (2025 год).

Модель МАКО формулируется как регрессионная модель с включением агрегированных индексных переменных, построенных на основе компонентного анализа. Основной формой модели, применяемой в статье, является следующая:

$$P_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot I_{pt} + \alpha_2 \cdot I_{et} + \alpha_3 \cdot I_{tt} + \alpha_4 \cdot I_{ct} + \beta_1 \cdot (I_{pt} \times I_{et}) + + \beta_2 \cdot I_{ct}^{\perp} - \gamma \cdot C_{at} + \lambda_t + \varepsilon_t$$

Где:

P_t – Итоговый экономический показатель (чистая прибыль, ROS, ROI и т. п.);

I_{pt} – Индекс правовой среды (штрафы, судебные издержки и т. д.);

I_{et} – Индекс экологических норм (CAPEX, платежи за выбросы);

I_{tt} – Индекс тарифной среды (интенсивность грузооборота, тарифы);

I_{ct} – Индекс цифровизации (инвестиции в ИТ, зрелость, эффективность);

$I_{ct}^{\perp}$ – Нелинейный ортогонализированный эффект цифровизации (убывающая отдача);

$I_{pt} \times I_{et}$ – Синергия правового и экологического воздейсвия;

C_{at} – Затраты на адаптацию к нормативным требованиям;

$\alpha, \beta, \gamma,$ – эмпирически определяемые коэффициенты;

λ_t – Фиксированные годовые эффекты (макроэкономические шоки и т. д.);

ε_t – Случайная ошибка модели.

В рамках диссертационного исследования были получены следующие значения коэффициентов по результатам регрессионной оценки:

Переменная	Коэффициент	Ст. ошибка
I□	0.017	0.002
I_e	0.011	0.002
I□	0.015	0.002
I_c	0.008	0.002
$I_c^{\perp}$	-0.004	0.001
I□ × I_e	0.002	0.001
C_a	-0.010	0.002

Коэффициенты были оценены на основе данных за 2014–2023 годы с использованием ортогонализованных переменных для устранения мультиколлинеарности.

Цель анализа — не предсказать будущие значения эффективности , а количественно оценить влияние возможных институциональных изменений на текущую модельную структуру. Таким образом, расчет по сценарию на 2025 год основан на варьировании значений индексов и их взаимодействий, а не на прогнозной динамике исходных переменных.

В рамках работы сформированы четыре репрезентативных сценария:

Базовый сценарий. Этот сценарий моделирует нейтральную институциональную среду, в которой все индексы сохраняются на уровне своих средних значений по исторической выборке. Таким образом, все значения индексов принимаются равными 0. Модель в этом случае дает значение P_t = 0.291, что служит референсной точкой для сравнения остальных сценариев. Базовый сценарий отражает стабильную институциональную среду без изменений давления или поддержки.

Оптимистичный сценарий. Предполагается улучшение всех институциональных условий. Уменьшается правовое давление ($I_p = –0.2$), ослабляется экологическое регулирование ($I_e = –0.3$), повышается тарифная гибкость ($I_t = +0.2$), значительно усиливается цифровизация ($I_c = +1.0$), а затраты на адаптацию снижаются ($C_a = –0.5$).

Сочетание ослабленного давления и усиленной цифровизации дает синергетический эффект, особенно за счет взаимодействия $I_e \cdot I_c$. Низкие C_a дополнительно усиливают результат, отражая сокращение издержек на нормативное соответствие. Итоговая эффективность повышается до $P_t = 0.296$ – максимальное значение среди всех сценариев, что подтверждает стратегическую ценность цифровых вложений при благоприятной институциональной среде.

Пессимистичный сценарий. Здесь моделируется обострение нормативной среды: рост правового давления ($I_p = +0.3$), ужесточение экологических требований ($I_e = +0.4$), введение тарифных ограничений ($I_t = –0.3$) и увеличение затрат на адаптацию ($C_a = +0.6$). Цифровизация продолжается ($I_c = +0.5$), но не компенсирует негативный фон.

Синергия между I_e и I_c оказывается недостаточной, чтобы нивелировать нагрузку от роста C_a и общего давления. Итоговое значение эффективности снижается до $P_t = 0.272$, демонстрируя наибольшую уязвимость к деструктивной институциональной среде, в особенности к росту издержек на соответствие.

Цифровизация+. Сценарий с максимальным акцентом на рост цифровизации ($I_c = +1.5$), при умеренном экологическом давлении ($I_e = +0.1$), остальные индексы нейтральны. Цель – оценка предельной отдачи от ИТ-инвестиций.

Несмотря на высокий вклад I_c, квадратичный ортогонализированный член ($I_c^{\perp}$) вступает в силу, отражая эффект убывающей отдачи. Это приводит к тому, что итоговый эффект не максимален: $P_t = 0.293$. Таким образом, чрезмерная цифровизация без сопутствующих институциональных улучшений может оказаться не столь эффективной, что подчеркивает важность баланса между вложениями и внешней средой.

Значения индексов получены методом z-нормализации исходных показателей с использованием предварительно вычисленных стандартных отклонений и средних значений за 2014–2023 годы.

Сценарий	Ip	Ie	It	Ic	Ca	Pt (прогноз)
Базовый	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.291
Оптимистичный	-0.2	-0.3	0.2	1.0	-0.5	0.296
Пессимистичный	0.3	0.4	-0.3	0.5	0.6	0.272
Цифровизация+	0.0	0.1	0.0	1.5	0.0	0.293

Важно отметить следующие выводы по результатам сценарного анализа:

- Увеличение индекса цифровизации приводит к росту эффективности, но ограниченному эффекту за счет ортогонального квадратичного компонента.
- Наибольшее влияние оказывает регуляторное послабление: даже небольшое снижение правового и экологического давления дает прирост эффективности.

Сценарный анализ 2025 года с использованием модели МАКО показывает, что эффективность цифровизации транспортной компании зависит не только от собственно цифровых инвестиций, но и от состояния институциональной среды. Даже в отсутствии динамического компонента, модель позволяет описать и оценить последствия управленческих решений в условиях различных институциональных конфигураций.

Литература

1. Грин В. Эконометрический анализ: Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2008.
2. Хайр Дж., Блек У., Бабин Б., Андерсон Р. Многомерный статистический анализ. — М.: Юрайт, 2020.
3. Jolliffe I.T., Cadima J. Principal component analysis: A review and recent developments. // Phil. Trans. R. Soc. A. — 2016. — 374(2065):20150202.
4. Broby D., Smyth W. On the use of principal components analysis in index construction. // Financial Studies Journal. — 2023. — 11(2).
5. Everitt B.S., Hothorn T. An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. — Springer, 2011.
6. Alvarenga T.H.P. et al. Institutional pressures and logistics performance. // J. Applied Research and Technology. — 2023. — 21(2): 265–280.
7. RESET test and model specification tests in econometrics // Wooldridge J. Introductory Econometrics. — Cengage, 2016.
8. Durbin J., Watson G.S. Testing for serial correlation. // Biometrika. — 1950. — 37(3–4).
9. Breusch T., Pagan A. A Simple Test for Heteroscedasticity. // Econometrica. — 1979. — 47(5): 1287–1294.
10. ОАО «РЖД». Годовые и нефинансовые отчеты за 2014–2023 гг.

Scenario analysis of institutional trajectories of a transport company

Timachkov A.M.

Russian University of Transport

The article is devoted to the practical application of the MACE model (Model of Aggregated Composite Estimates) for analyzing the impact of the institutional environment on the effectiveness of digital transformation in a transport company. The object of study is JSC «Russian Railways» (RZD), a systemically important company in the Russian transport sector. Using aggregated indices of legal, environmental, tariff pressures and digital maturity, a scenario analysis for 2025 is conducted. Special attention is given to the interaction mechanisms between institutional factors, including synergy and nonlinear effects. The article demonstrates how various institutional trajectories may influence the company's key financial and economic indicators. It is emphasized that the model has an interpretative rather than predictive character and is designed to assess the company's sensitivity to institutional conditions rather than to forecast outcomes directly. The calculation of the 2025 scenario is based on the variation of index values and their interactions, rather than on the predicted dynamics of the initial variables.

Keywords: institutional economics, transport industry, regression analysis, aggregated indexes, digitalization, MACE, transaction costs, neo-institutionalism, scenario analysis.

References

1. Green V. Econometric Analysis: Trans. from English. - Moscow: INFRA-M, 2008.
2. Haire J., Black W., Babin B., Anderson R. Multivariate Statistical Analysis. - Moscow: Yurait, 2020.
3. Jolliffe I.T., Cadima J. Principal component analysis: A review and recent developments. // Phil. Trans. R. Soc. A. - 2016. - 374 (2065): 20150202.
4. Broby D., Smyth W. On the use of principal components analysis in index construction. // Financial Studies Journal. - 2023. - 11 (2).
5. Everitt B.S., Hothorn T. An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. - Springer, 2011.
6. Alvarenga T.H.P. et al. Institutional pressures and logistics performance. // J. Applied Research and Technology. - 2023. - 21(2): 265–280.
7. RESET test and model specification tests in econometrics // Wooldridge J. Introductory Econometrics. — Cengage, 2016.
8. Durbin J., Watson G.S. Testing for serial correlation. // Biometrika. - 1950. - 37(3–4).
9. Breusch T., Pagan A. A Simple Test for Heteroscedasticity. // Econometrica. - 1979. - 47(5): 1287–1294.
10. JSC Russian Railways. Annual and non-financial reports for 2014–2023.

Исследование особенностей организации промышленного комплекса Республики Беларусь

Трейман Марина Геннадьевна
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономика и организация производства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Высшая школа технологии и энергетики

В исследовании рассмотрены особенности организации производственных комплексов по отраслям промышленности в Республике Беларусь, представлены принципы организации производственной деятельности и выделены сценарии развития промышленности в современной действительности. Рассмотрены статистические данные в области формирования промышленного комплекса и его особенностей в сложившихся условиях хозяйствования.
Ключевые слова: промышленный комплекс, управление производством, организация производства, внутренние региональные рынки, эффективность, инвестирование в промышленный комплекс

В настоящее время промышленный комплекс начал эффективно развиваться в современной действительности, так как спрос на продукцию растет и увеличивается потребность в развитии механизмов импортозамещения. В связи с санкционным давлением и геополитической нестабильностью в настоящее время промышленный комплекс России и дружественных стран стал более востребованным и эффективным: растет спрос на продукцию и оборот ее в современных реалиях, предприятия становятся все более и более конкурентоспособными. Промышленный комплекс Республики Беларусь во многом зависит о государственной поддержке и многие заводы являются государственными предприятиями либо поддерживаются государством с точки зрения субсидий и возмещенных и безвозмездных затрат. Республика Беларусь поддерживает свой промышленный комплекс и развивает его согласно запросам потребителей, как физических, так и юридических лиц. Республика Беларусь имеет устоявшийся промышленный комплекс и сельское хозяйство, отличительной чертой является качество продукции и высокие стандарты производство [9; 10].

Во всех регионах Республики Беларусь функционирует более 16 072 промышленных предприятия, на которых работают 897,5 тыс. работников. Наибольший объем производства сконцентрирован в Минске – более 8 тысяч предприятий. В основном производство является высокотехнологичным.

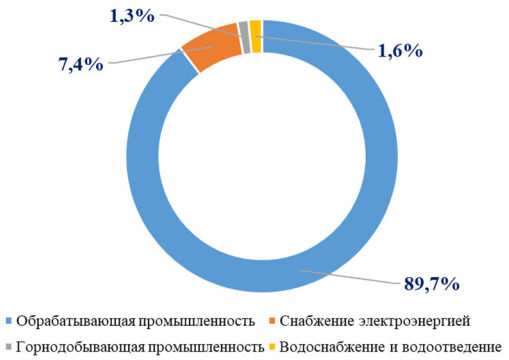


Рисунок 1. Структура промышленного производства в 2024 году, %

Промышленный комплекс страны относится к высокотехнологичному, то есть производственная деятельность постоянно улучшается и совершенствуются технологии, внедряются инновации и инновационные разработки при общей оптимизации производства. Для улучшения показателей работы промышленного комплекса и внедрения различных технологических решений должно существовать стабильное финансирование, при этом объем финансирования может обеспечивать как государство, так привлекаться внешние инвесторы. Инвестирование должно позволять обеспечивать и поддерживать необходимые производственные параметры, ка также давать толчок для развития инноваций в производственных системах при этом обеспечивая производство необходимыми ресурсами и поддерживая использования наилучших доступных технологий [2].

При этом Республика Беларусь представляет из себя индустриально-аграрное государство, в котором сельское хозяйство и промышленный комплекс играют основную роль. В стране сочетаются административно-командный и рыночный типы хозяйствования, то есть присутствуют различные элементы. Экономика страны является устойчивой и стабильной в сложившихся условиях хозяйствования за счет поддержания улучшенных форм управления промышленным комплексом.

Отдельно стоит отметить организацию горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, так как Белоруссия имеет более 4 тысяч минеральных месторождений. Основным полезным ископаемым является нефть, основная добыча осуществляется на территории Гомельской области. Вторым важным полезным ископаемым является бурый уголь и горючий сланец, основными месторождениями являются Бриневское, Лельчицкое, Тонежское, Любанской и Туровское. Для Могилевской области характерны существенные залежи фосфоритов – более 65 млн тонн [7].

В таблице 1 приведены особенности организации производственной деятельности по отраслям промышленности в Республике Беларусь.

Таблица 1
Особенности развития промышленного комплекса страны: проблемы и перспективы

Наименование	Характеристика	Прогноз развития
Металлургическая отрасль	В основном осуществляется переработка металлических отходов, так как нет основной базы металлургической отрасли. Отдельно развивается порошковая металлургия [4].	Дальнейшее развитие производственных мощностей и технологий, но при этом они не образуют промышленный комплекс. При этом по данной специализации работают 18 предприятий. Осуществляют переплавку отходов и цветных металлов [3].
Машиностроительная отрасль	Занимает 15% объема промышленного производства и составляет более 250 действующих организаций. В стране изготавливают автобусы, автомобилей специализированного предназначения, тракторы, телевизоры и другую бытовую технику [6].	Поддержка государства значительна, лидерам продолжает быть завод Белаз, занимающийся изготовлением карьерной техники [1].
Электротехническая отрасль	В стране действует 16 предприятий, относящихся к электротехнической отрасли [8].	Промышленное производство развивается, лидирует завод Бел ОМО, в основном будет развиваться изготовление измерительных приборов.
Химия и нефтехимия	Наиболее развито направление горная химия, также востребованы технологии изготовления калийных удобрений. Развиваются предприятия, производящие полимерную продукцию. В связи с добычей полезных ископаемых нефтехимия занимается их переработкой. Ассортимент производства во всех направлениях насчитывает более 500 видов продукции.	Лидером отрасли является предприятие Белнефтехим [5].
Электроэнергетическая отрасль	В стране 22 крупные электростанции. Их работа осуществляется на мазуте и природном газе, основным топливом является природный газ, мазут же является резервным. Преобладают гидро и тепловые электростанции. К ним можно отнести: Минскую, Березовскую, Гомельскую ГРЭС.	Будет развиваться альтернативная энергетика, при этом от классических видов топлива страна отказываться не планирует.
Древообрабатывающая отрасль	Ассортимент отрасли широк от бумаги до лесозаготовок.	Лидером отрасли и монополистом является Беллесбумпр.
Легкая промышленность	В состав входит более 2250 предприятий. В основном товары уходят на экспорт.	Рост объемов производства за счет заинтересованности в экспорте, в том числе и в Российскую Федерацию.
Пищевая промышленность	Функционируют свыше 780 различных производств. Отличаются качеством, особенно это касается молочной, мясной и хлебобулочной продукции. В основном существенная доля продукции идет на экспорт.	Развивать качество продукции и поставки в другие страны в том числе и в Российскую Федерацию.

Таким образом, проведя анализ организации промышленного производства в Республике Беларусь можно отметить 2 сценария его дальнейшего развития [10; 12]:

- инерционный – продолжение действующей политики в области промышленного производства без роста объемов производства и спроса на продукцию, а также со стабильными показателями импорта и экспорта продукции;

- инновационный сценарий развития – рост объемов наукоемкой продукции и расширение производства, а также применения передовых технологий, в том числе безотходных, что даст возможность стране перейти на более высокий уровень индустриального развития.

Литература

1. Nonaj V. Albaniens Schwerindustrie als zweite Befreiung? : «Der Stahl der Partei» als Mikrokosmos des Kommunismus / Berlin; Boston: de Gruyter Oldenbourg, 2020. - 490 с.
2. Пятков М. В. Влияние промышленного доминирования на предприятия отрасли: монография / Ом. гуманитар. акад. - Омск : Изд-во ОмГА, 2016. - 147 с.
3. Довбий И. П. Промышленность России: инвестиционно-инновационное развитие и экономическая безопасность: монография / Южно-Уральский государственный университет, Кафедра «Экономическая безопасность». - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2018. - 239 с.
4. Мохирев А. П., Медведев С. О., Зырянов М. А. Эффективное освоение древесных ресурсов лесного региона: оценка, заготовка, переработка: [монография] / Красноярск: Амальгама, 2019. - 234 с.
5. Денисова И. В. Эффективность диверсификации предприятий легкой промышленности: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления». - Москва: Государственный университет управления, 2024. - 86 с.
6. Кожинова Т. В., Ферова И. С., Абуховский В. И. Управление развитием предприятий малого бизнеса в обрабатывающей промышленности: (на примере Красноярского края): монография / Сиб. федер. ун-т. - Красноярск: СФУ, 2012. - 131 с.
7. Букреев А. М., Енина Е. П. Система повышения эффективности экономической деятельности предприятия машиностроения: [монография] / Воронеж: Кварта, 2016. - 190 с.
8. Славянов А. С. Модели и методы инвестиционной поддержки инновационных проектов на примере космической деятельности: монография / Москва: Научные технологии, 2020. - 168 с.
9. Бобков Л. В. Ускорение инновационного развития - основной путь повышения эффективности промышленности: монография / Москва: Дашков и К°, 2012. - 222 с.
10. Червяков Л. М., Бычкова Н. А., Елисеева Н. В. Трансфер аддитивных технологий: промышленность Курской области: монография / Курск: Университетская книга, 2016. - 168 с.
11. Тимошенко П. Н. Концепция, теория и практика управления сбалансированным развитием промышленных комплексов: монография / Ставрополь: Фабула, 2018. - 335 с.
12. Кохно П. А., Кохно А.П., Ситников С.Е. Менеджмент и экономика индустриализации: монография / Москва: Граница, 2021. - 216 с.

Research of the peculiarities of the organization of the industrial complex of the Republic of Belarus

Treyman M.G.
St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

The study examines the specifics of the organization of production complexes by industry in the Republic of Belarus, presents the principles of organizing production activities and highlights scenarios for the development of industry in modern reality. Statistical data in the field of the formation of the industrial complex and its features in the prevailing economic conditions are considered.

Keywords: industrial complex, production management, production organization, internal regional markets, efficiency, investment in the industrial complex

References

1. Nonaj V. Albaniens Schwerindustrie als zweite Befreiung? : «Der Stahl der Partei» als Mikrokosmos des Communismus / Berlin; Boston: de Gruyter Oldenbourg, 2020. - 490 p.
2. Pyatkov M. V. The influence of industrial dominance on industry enterprises: a monograph / Om. humanities. akad. Omsk : OmGA Publishing House, 2016. 147 p.
3. Dovbiy I. P. Industry of Russia: Investment and innovation development and Economic Security: a monograph / South Ural State University, Department of Economic Security. Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2018. 239 p.
4. Mohirev A. P., Medvedev S. O., Zyryanov M. A. Effective development of wood resources of the forest region: assessment, harvesting, processing: [monograph] / Krasnoyarsk: Amalgama, 2019. - 234 p.
5. Denisova I. V. Efficiency of diversification of light industry enterprises: a monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State University of Management". Moscow: State University of Management, 2024. - 86 p.
6. Kozhinova T. V., Ferova I. S., Abukhovsky V. I. Small business development management in the manufacturing industry: (using the example of the Krasnoyarsk Territory): monograph / Sib. feder. un-T. Krasnoyarsk: SFU, 2012. - 131 p.
7. Bukreev A.M., Enina E. P. The system of increasing the efficiency of economic activity of a machine-building enterprise: [monograph] / Voronezh: Kvarta Publ., 2016. - 190 p.
8. Slavyanov A. S. Models and methods of investment support for innovative projects using the example of space activities: a monograph / Moscow: Scientific Technologies, 2020. - 168 p.
9. Bobkov L. V. Acceleration of innovative development - the main way to increase industrial efficiency: monograph / Moscow: Dashkov and Co., 2012. - 222 p.
10. Chervyakov L. M., Bychkova N. A., Eliseeva N. V. Transfer of additive technologies: industry of the Kursk region: monograph / Kursk: University Book, 2016. 168 p.
11. Timoshenko P. N. Concept, theory and practice of management of balanced development of industrial complexes: monograph / Stavropol: Fabula, 2018. - 335 p.
12. Kohno P. A., Kohno A.P., Sitnikov S.E. Management and economics of industrialization: a monograph / Moscow: Frontier, 2021. - 216 p.

Особенности предпроектной и постпроектной фаз жизненного цикла продукта при реализации проектного управления в компании

Трофимова Елена Валерьевна
к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, elena.trofimova@list.ru

Настоящая статья посвящена исследованию особенностей разработки и описания предпроектной и постпроектной фаз жизненного цикла продукта при реализации проектного управления в компании. Рассматриваемые фазы представляют собой важные компоненты жизненного цикла продукта и оказывают значительное влияние на достижение поставленных целей и успешность реализации самого проекта.
Результаты настоящего исследования расширяют границы традиционного понимания проектного управления, предлагая новые горизонты для академических дискуссий и практических экспериментов. Настоящий материал представляет интерес для ученых, студентов, преподавателей вузов, а также для широкого круга профессионалов, работающих в сфере управления проектами.
Ключевые слова: фазы жизненного цикла; проектное управление; предпроектная и постпроектная фазы.

Введение

Актуальность темы исследования. Управление проектами является ключевым аспектом успешной деятельности любой современной компании, так как использование этих методов при реализации любого принятого решения в виде проекта гарантирует результат, т. е. будут достигнуты цели и выполнены все ограничения, накладываемые на ресурсы! Взамен потребуются знания! Качество знаний и исходных данных, используемых на всех этапах (от подготовки к реализации проекта до корректного его завершения), существенно влияют на ключевые параметры проекта такие как сроки исполнения, бюджетные ограничения и удовлетворенность клиентов. Несмотря на важность этой сферы, часто возникают сложности на предпроектной и постпроектной фазах, что ведет к проблемам в ходе выполнения самого проекта. Поэтому тема исследования имеет высокую значимость для бизнеса и требует углубленного изучения.

Научная новизна работы состоит в разработке оригинальной методологической основы для анализа и оптимизации данных фаз, а также в предложении новых критериев оценки эффективности предпроектной и постпроектной деятельности. Представлены оригинальные модели, позволяющие прогнозировать успешность проекта на ранних стадиях его реализации, а также механизмы оперативной корректировки возникающих отклонений.

Практическая значимость исследования выражается в создании инструмента для руководителей проектов и менеджеров среднего звена, позволяющего значительно сократить риски, связанные с упущенными возможностями на начальных и завершающих этапах проекта. Разработанные рекомендации могут применяться в различных отраслях экономики, обеспечивая повышение эффективности корпоративных процессов и укрепление конкурентных позиций компаний на международном уровне.

Описание проблемы. Основная проблема заключается в недостаточной проработке методологии управления этими двумя ключевыми фазами. Недочёты в их планировании и анализе ведут к увеличению сроков, превышению бюджетов и снижению эффективности командной работы.

Целью данной работы является выявление особенностей разработки и описания предпроектной и постпроектной фаз для повышения результативности проектного управления в компаниях.

Задачи исследования: проанализировать существующие методы и инструменты управления проектами; изучить особенности предпроектной фазы, такие как подготовка бизнес-плана и оценка рисков; исследовать процесс закрытия проекта и анализа его результатов; сформулировать рекомендации по улучшению практик управления проектами.

Теоретические основы проектного управления в компании

Основные концепции и принципы проектного менеджмента. Жизненный цикл продукта (изделия/услуги) можно описывать на разных уровнях подробности. В дальнейшем, в соответствии со стандартами и ГОСТами [2, 9], будем придерживаться следующих уровней подробности описания Жизненного Цикла *Фазы→ Стадии→ Этапы→ Работы→ Процессы→ Процедуры→ Операции*. Проектное управление включает набор принципов и процедур, направленных на успешную реализацию проектов и объединяет в единый жизненный цикл продукта (изделия/услуги) такие фазы как предпроектная, проектная и постпроектная. Ключевая концепция проектной фазы — это описание и реализация жизненного цикла самого проекта, который состоит из нескольких последовательных стадий: инициация; планирование; исполнение; контроль; завершение [6]. Предпроектная фаза связана с подготовкой, обоснованием и предварительным планированием проекта, а постпроектная фаза предполагает закрытие проекта, оценку его результатов и эксплуатацию полученного продукта (изделия/услуги). Заключительной фазой является фаза утилизации или реконструкции (дальнейшего развития), которая также может быть запущена как отдельный проект.

Место проекта в жизненном цикле продукта. Для проведения такого анализа необходимо определить область применения методов управления проектами и тем самым провести границу, отделяющую проект от других видов деятельности в Компании [5, 7]. Проиллюстрируем это на примере совершенствования деятельности Корпорации.

1. Все проекты Заказчика (топ-менеджмента) направлены на развитие деятельности Корпорации, которая представляет собой некий аналог цельного «живого организма».

Исполнитель (разработчик) может себе позволить вполне безболезненно для себя убрать из Портфеля один из проектов, в результате чего для него всего лишь изменится соотношение доходов-расходов (cash-flow). А вот Заказчик рискует тем, что после удаления из годового Портфеля проектов/работ даже одного «низко рангового» проекта или работы у него может развалиться вся программа развития Корпорации. Причём последствия могут проявиться даже не в текущем году, а позже: через год или два. Что из этого следует?

- (1) Все проекты Заказчика должны быть сведены в единую Программу развития корпорации.
- (2) Формирование ежегодных Портфелей проектов/работ (далее «Портфелей») следует рассматривать как один из механизмов управления единой Программой развития корпорации (далее «Программа развития»).
- (3) В процессе формирования Портфеля необходимо иметь возможность моделировать последствия того или иного изменения Программы развития.

Другими словами, цельность Программы развития корпорации для Заказчика требует необходимость формирования такой же цельной «Программы развития» и для системы управления проектами корпорации.

2. Каждый проект Заказчика должен быть «погружён» в соответствующую «Программу жизненного цикла создаваемого продукта».

Создание любого продукта не может рассматриваться как конечная цель. Всякий создаваемый в проекте «продукт» предназначен для последующего использования, например, - изменения состояния какой-либо системы (технической, организационной, социальной, природной и т. д.). Следовательно, после проекта создания «продукта» следует продолжение в виде программы использования этого продукта. Кроме того, в «жизни» продукта есть кое-что ещё «до» и «после» программы его использования. (см. рис.1).

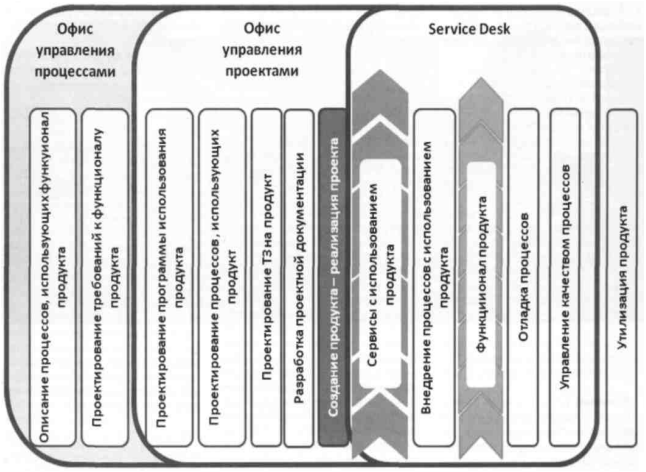


Рис.1. Этапы жизненного цикла продукта.

Что имеется в виду? Какие ещё мероприятия/работы/проекты должны входить в состав «программы жизненного цикла продукта»?

Офис управления процессами. В первую очередь, это формирование видения процессов, использующих будущий функционал «продукт проекта». Как правило, это видение размыто и представляет собой первое приближение тех процессов, в рамках которых будет использоваться продукт. После формирования видения процессов, использующих продукт проекта, мы можем сформировать свои требования к функционалу продукта, который необходимо создать/изменить (далее, для краткости, будем говорить о «создании» продукта, подразумевая, в том числе, и его изменение).

Офис управления проектами. После оценки возможности реализовать требования к продукту производится проектирование программы использования продукта. Затем проектируются процессы, использующие продукт проекта. На основании спроектированных процессов использования продукта разрабатывается техническое задание (ТЗ) на создание продукта. Далее, на основе сформированного ТЗ разрабатывается проектная документация, описывающая требуемый продукт, способ его создания и применения [1, 3, 4]. Затем продукт создается (реализация проекта).

Эксплуатация (Service Desk - управление сервисами). После завершения проекта реальная жизнь созданного Исполнителем «продукта» только начинается и Заказчику теперь предстоит «внедрить» этот продукт в соответствующие процессы его использования. В частности, для этого может потребоваться:

- разработать и внедрить соответствующую методологию использования продукта (что не всегда может быть проектом, как и всё из области НИР);
- разработать, внедрить и отладить процессы предоставления сервисов по техподдержке пользователей продукта;
- провести соответствующее обучение персонала (что также не всегда может быть проектом, так как свойства конечного «продукта» в этом случае описать и измерить весьма проблематично в силу человечности его природы);
- внедрить соответствующую систему мотивации (тоже «не продукт»).

Далее происходит «отладка» и управление качеством тех процессов, которые используют созданный в проекте продукт. Это (равно как и техподдержка пользователей продукта) производится с помощью Service Desk, являющегося наиболее значимым результатом области знаний по управлению сервисами.

Утилизация продукта. Завершает «жизнь» продукта стадия утилизации, в которую кроме процессов архивации/захоронения входят также процессы миграции данных и знаний (процессов).

Как видим, на всех этапах программы жизненного цикла продукта (ЖЦП) используются технологии проектирования и управления процессами. Таким образом, представленная модель ЖЦП объясняет, почему управление проектами входит в деятельность «рука об руку» с такими областями знаний, как управление процессами (BPM) и управление сервисами (Service Desk).

Методы планирования и оценки стоимости продукта.

Рассматривая жизненный цикл продукта/изделия по стоимости с точки зрения Заказчика (рис.2), следует отметить, что предпроектная (*Предпроект*) и проектная (*ЖЦ проекта*) фазы жизненного цикла (*Изготовление*) являются затратными, а положительный поток формируется на постпроектной фазе (*Эксплуатация*). Период окупаемости определяется, когда доходы от эксплуатации продукта покроют расходы на его изготовление. Отметим, что на графике не отражены стоимость работ по утилизации или модернизации продукта после истечения срока его эксплуатации, которые финансируются из фонда амортизационных отчислений.

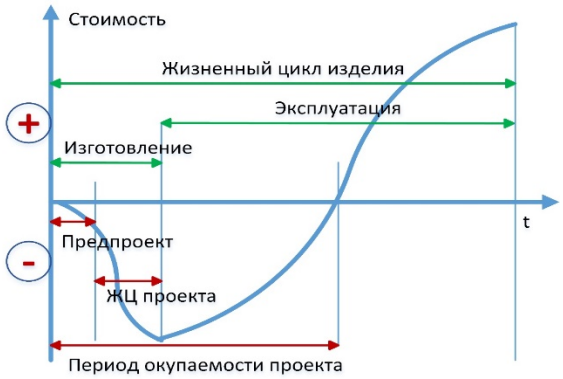


Рис.2. Стоимость продукта/изделия по фазам жизненного цикла.

Рассмотрим более подробно характеристики предпроектной и постпроектной фаз жизненного цикла продукта.

Результаты и обсуждение

Характеристика предпроектного этапа

Определение и проработка идеи/проблемы/концепта нового продукта. Ключевым элементом предпроектного этапа является идентификация и детализация базовой концепции или проблемного поля предстоящего проекта (рис.3). Данный процесс представляет собой систематическую деятельность, направленную на уточнение и развитие исходной гипотезы или идеи. Основополагающим здесь выступает постановка научно обоснованных целей, которые определяют дальнейшее направление проектирования. Это достигается посредством синтеза теоретического знания и эмпирической базы, формируемой на основе предварительного анализа среды, в которой планируется реализация проекта [8]. Например, в контексте инновационных разработок новые технологии рассматриваются в свете их вклада

в решение актуальных научных и прикладных задач, связанных с повышением производительности, улучшением эргономики, экологической устойчивости и прочих характеристик объекта исследования.

Исследование и анализ ожиданий/требований заинтересованных сторон. Методология данного этапа основывается на принципах мультиперспективного анализа, предполагающего учет многообразия точек зрения субъектов взаимодействия. Основная цель — это формализация функциональных и нефункциональных требований к объекту проектирования. Научный подход реализуется через применение качественных и количественных методов сбора данных, таких как анкеты, глубинные интервью, экспертные панели, фокус-группы и контент-анализ документированных источников. Полученная информация подвергается последующей обработке методами статистического моделирования и теории игр, что способствует выявлению латентных факторов влияния на принятие решений заинтересованными сторонами.



Рис.3. Ключевые вопросы предпроектного этапа.

Бенчмаркинговое исследование опыта аналогов. Исследовательская составляющая предпроектного этапа предусматривает сопоставление разработанных концепций с существующими решениями в отрасли. Процедура бенчмаркинга направлена на получение объективных данных о состоянии техники, функционировании схожих систем и продуктивных практиках. Методика анализа включает сбор и обработку материалов по тематическим публикациям, патентам, промышленным отчетам и другим релевантным источникам. Особое внимание уделяется изучению алгоритмов адаптации технологических решений к условиям конкретной предметной области.

К примеру, научные подходы к анализу исторических тенденций инновационного роста обеспечивают возможность построения прогностических моделей дальнейшего развития той или иной технической парадигмы.

Маркетинговое исследование сегментов рынка. Научная интерпретация маркетингового анализа основывается на применении эконометрических методов для оценки текущих и перспективных состояний рынка. Это предполагает использование многомерного регрессионного анализа, кластерного анализа и факторного анализа для классификации потребительского поведения и формирования групп риска. В результате осуществляется прогноз динамики конъюнктуры, определяются закономерности изменения ценовых показателей, объемов продаж и других экономических индикаторов. Моделирование сценариев развития событий на рынке строится на динамических моделях МакКоннелла–Мюррея и иных теориях цикличности экономического роста. Примером такого анализа может служить макроэкономический прогноз в условиях глобализации рынков сырья и энергетических товаров.

Предварительная спецификация проекта. Спецификационная деятельность сосредоточена на формировании детализированного перечня задач, необходимых для достижения поставленных целей. Применяются методики декомпозиции сложных систем, разбиения их на составные элементы, каждая из которых подлежит дальнейшему рассмотрению и расчету. Применение системного анализа позволяет выстроить иерархию взаимосвязей между компонентами проекта, обеспечить адекватное распределение ответственности и обозначить приоритеты в исполнении заданий. Использование научного инструментария — графов, матриц инцидентности и блок-схем — упрощает процесс согласования временных рамок и ресурсов. Например, в инженерии архитектурных сооружений спецификации требуют точного расчета нагрузок и деформационных характеристик конструкций.

Анализ альтернативных сценариев реализации. Сценарный анализ на предпроектном этапе рассматривается как неотъемлемый элемент принятия управленческих решений. Альтернативные варианты решения задачи исследуются методом сравнения значений функционалов оптимальности, построенных на множестве допустимых решений. Обычно применяется многокритериальная оптимизация с использованием весовых коэффициентов для учета значимости различных критериев. Сложные сценарии нередко анализируются средствами вычислительной математики и компьютерного моделирования. Например, стресс-тестирование финансовых систем демонстрирует один из способов оценки последствий форс-мажорных обстоятельств. Моделируются различные уровни неопределённости и риска, исходя из вероятностных распределений случайных величин, что позволяет выбирать стратегии, максимизирующие вероятность успеха.

Экспертиза проекта. Процедура комплексной экспертизы носит междисциплинарный характер и призвана установить соответствие разрабатываемого проекта требуемым качественным характеристикам. Экспериментальные методы тестирования проверяют основные предположения и гипотезы, заложенные в основу проекта. Помимо лабораторных испытаний, широко применяются численные эксперименты, основанные на компьютерных симуляциях. Критерии оценки результатов формируют совокупность требований к достоверности полученных данных, надежности используемого инструментария и экономической эффективности внедряемого решения. Примеры подобной процедуры можно найти в сфере фармацевтических исследований, где проводятся клинические испытания препаратов на безопасность и терапевтическую активность.

Значимость предпроектного этапа. Процесс обособления предпроектного этапа позволяет дифференцировать стадии формирования замысла и практической реализации проекта. Его основное предназначение — обеспечение информационной поддержки принимаемых решений, позволяющих учесть всю полноту контекста окружающей среды и внутренних ограничений. Благодаря такому разделению удается снизить риски возникновения непредвиденных трудностей и минимизировать негативные последствия ошибочного выбора направлений. Выполненное строгое следование правилам научной методологии гарантирует надежность выводов и повышает доверие к результатам предпроектного анализа.

Основные контрольные точки этапа предполагают подтверждение рациональности выбранной концепции, подкрепленной доказательствами целесообразности и надёжностью предлагаемого технического решения.

Характеристика постпроектного этапа

Постпроектная фаза представляет собой предпоследнюю фазу жизненного цикла продукта (последующая фаза – утилизация или реконструкция), целью которой является полноценная интеграция результатов проекта в операционную среду компании и достижение ожидаемых выгод. На данном этапе происходит трансформация артефактов проекта в конкретные объекты, способные приносить устойчивую добавочную стоимость для организации. Ниже представлено детальное рассмотрение ключевых компонентов постпроектного этапа с позиций научной методологии.

Компоненты постпроектного этапа:

(1) Планирование внедрения результатов проекта. Основной задачей постпроектного этапа является разработка стратегического плана по эффективному использованию результатов проекта. Этот процесс должен осуществляться руководителем проекта в тесном сотрудничестве с различными функциональными подразделениями компании, включая офис управления проектами (ОУП), подразделения, которые будут эксплуатировать результаты, а также сервисные департаменты, отвечающие за последующую поддержку и обслуживание. План внедрения формируется на основе следующих составляющих:

- *Определение временного горизонта*: устанавливаются временные рамки для полной интеграции результатов проекта в производственный цикл.
- *Назначение ответственных лиц*: назначаются исполнители, несущие персональную ответственность за выполнение конкретных задач.
- *Инструктаж и документация*: создается пакет документации, включающий инструкции по установке, настройке и эксплуатации результатов проекта.
- *Подготовка к обучению персонала*: определяется содержание образовательных курсов для задействованного персонала.

Применение метода каскадного планирования (waterfall approach) или адаптивного подхода (agile framework) зависит от характера проекта и степени готовности организационной среды к изменениям.

(2) Передача результатов проекта в промышленную эксплуатацию. На этапе передачи в эксплуатацию происходит физическая или виртуальная доставка результатов проекта конечному пользователю. Данный процесс включает:

- *Установка и настройка*: оборудование устанавливается, программное обеспечение конфигурируется, выполняются тесты на совместимость и работоспособность.

- *Интеграция в операционные процессы*: выполняется сопряжение результатов проекта с действующими системами и процедурами компании.
- *Проверка качества*: обеспечивается соблюдение стандартов качества и соответствие техническим регламентам.

В случаях, когда результатом проекта является интеллектуальная собственность (например, новое программное обеспечение), важным становится юридическое оформление права владения и использование лицензий.

(3) Профессиональная адаптация персонала. Чтобы результаты проекта были эффективно интегрированы, необходим процесс профессиональной адаптации вовлечённых сотрудников. Этот этап включает:

- *Обучение*: проведение тренингов, семинаров и мастер-классов для ознакомления с новыми инструментами или технологиями.
- *Адаптивное наставничество*: назначение опытных сотрудников для менторской поддержки новичков.
- *Документирование знаний*: создание внутренних библиотек знаний и справочных материалов.

Программы обучения могут строиться на основе компетентностного подхода, предполагающего повышение квалификационных уровней работников путём приобретения ими специальных навыков и компетенций.

(4) Организация поддерживающих служб. Поддерживающие службы играют ключевую роль в обеспечении бесперебойной работы результатов проекта. На данном этапе создаётся инфраструктура для:

- *Ремонтного обслуживания*: предоставляются услуги по ремонту и замене неисправных компонентов.
- *Техподдержки*: организована круглосуточная линия помощи пользователям, решающая технические и эксплуатационные вопросы.
- *Регулярного обновления*: запланировано периодическое обновление версий программного обеспечения и модификация аппаратных устройств.

Для этого используются современные модели аутсорсинга, а также внутренние корпоративные службы.

(5) Мониторинг и оценка внедрения. Обязательным компонентом постпроектного этапа является система мониторинга и контроля над интеграцией результатов проекта. В данном процессе участвуют:

- *Офис управления проектами (ОУП):* осуществляет регулярные проверки соблюдения планов, собирает обратную связь от пользователей и анализирует показатели эффективности.
- *Контроллинг*: оценивает соответствие фактически достигнутых результатов поставленным целям.
- *Корректировка*: вносятся необходимые изменения в планы и оперативные схемы работы.

Используется инструмент статистики и аналитики для измерения таких метрик, как рост дохода, уменьшение расходов, улучшение клиентской удовлетворённости и повышение производственной эффективности.

(6) Итоговая экспертиза результатов. Последним шагом постпроектного этапа является оценка достижений проекта в долгосрочном периоде. Используемые критерии включают:

- *Экономические выгоды*: увеличение прибыльности, снижение себестоимости, ускорение оборота капитала.
- *Организационные эффекты*: улучшение внутренней координации, усиление конкурентных позиций, повышение мотивации сотрудников.
- *Социальные и экологические воздействия*: позитивные изменения в обществе и природной среде благодаря применению новых технологий.

Результаты такой экспертизы служат основой для разработки последующих стратегических инициатив и совершенствования внутреннего управления.

Научные основания эффективного постпроектного этапа. Эффективность постпроектного этапа обусловлена соблюдением ряда фундаментальных принципов науки управления проектами:

- *Принцип целостности*: интегрируемость результатов проекта в единое целое с остальными элементами операционной среды.
- *Принцип системности*: учёт взаимозависимости между всеми подсистемами и объектами компании.
- *Принцип адаптации*: способность гибко реагировать на внешние и внутренние изменения условий.
- *Принцип преемственности*: сохранение исторической непрерывности развития компании и накопленных знаний.
- *Принцип учёта человеческого фактора*: осознанное отношение к персоналу как основному ресурсу компании.

Применение указанных принципов ведёт к повышению общего KPI проекта и укреплению устойчивого положения компании на рынке.

4. Заключение

Предпроектная и постпроектная фазы жизненного цикла представляют собой важнейшие составляющие успешного завершения процесса изготовления любого продукта. Правильная организация выполнения данных фаз требует комплексного подхода, учитывающего как технические, так и социальные аспекты реализации проекта. Тщательное планирование, профессиональное исполнение и строгий контроль за внедрением приводят к существенному росту эффективности работы всей компании, что подтверждено многочисленными исследованиями в области управления проектами.

Литература

1. Артемьева С.И., Кублашвили, Зайцев А.Г. Алгоритм применения модели процессной зрелости для совершенствования бизнес-процессов организации. Омский научный вестник. Серия «Общество, история, современность» - том.8 №3. 2023. – 138-146.
2. ГОСТ 34.602-2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».
3. Мошарова П.С., Островская Н.В. Гармоничное управление проектами в зависимости от уровня зрелости организации в условиях цифровизации. Лидерство и менеджмент. Том 10, №3, 2023. – С.958-974.
4. Сорока Д.О., Горкальцев В.С., Карлова Т.В. Оценка уровня цифровой зрелости предприятия как один из важных факторов в цифровой трансформации. Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. №3(21) 2023. – С.80-88.
5. Трофимова Е.В. Методы повышения уровня зрелости проектного управления инновационной компании. Экономика. Право. Инновации. СПб.: Изд-во ИТМО №1. 2025. – С. 13-30.
6. Трофимова Е.В. Теоретические основы построения системы оценок уровня зрелости проектного управления инновационным развитием социально-экономических систем. / Е.В. Трофимова, В.В. Трофимов // Инновации и инвестиции. 2025. №2. – С.396-400.
7. Трофимова Е.В. Уровень зрелости цифровой трансформации как основной фактор повышения эффективности управления инновационными проектами. М.: Инновации и инвестиции, №3, 2025. – С. 273-278.
8. Ульбашева Ф.Д., Подольская Т.В. Проекты цифровой трансформации компаний как составляющая антикризисного управления. НИР. Российский журнал управления проектами №1, 2024. – С.50-59.
9. Project Management Institute (PMI). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 7th Edition. 2021.

Features of the pre-project and post-project phases of the product life cycle in the implementation of project management in the company

Trofimova E.V.

Saint Petersburg State University of Economics

This article is devoted to the study of the features of the development and description of the pre-project and post-project phases of the product life cycle when implementing project management in a company. The phases under consideration are important components of the product life cycle and have a significant impact on the achievement of goals and the success of the project itself.

The results of this study expand the boundaries of the traditional understanding of project management, offering new horizons for academic discussions and practical experiments. This material is of interest to scientists, students, university teachers, as well as a wide range of professionals working in the field of project management. The author's contribution consists of a deep analysis and synthesis of modern approaches to project management, identification of shortcomings of traditional methods and proposal of original solutions for optimizing processes in the pre-project and post-project phases of the product life cycle.

Keywords: life cycle phases; project management; pre-project and post-project phases.

References

1. Artemyeva S.I., Kublashvili, Zaitsev A.G. Algorithm for applying the process maturity model to improve the organization's business processes. Omsk Scientific Bulletin. Series "Society, History, Modernity" - Vol.8 No.3. 2023. - 138-146.
2. GOST 34.602-2020 "Information technology. A set of standards for automated systems. Terms of reference for the creation of an automated system."
3. Mosharova P.S., Ostrovskaya N.V. Harmonious project management depending on the level of maturity of the organization in the context of digitalization. Leadership and management. Vol. 10, No.3, 2023. - P.958-974.
4. Soroka D.O., Gorkal'tsev V.S., Karlova T.V. Assessing the level of digital maturity of an enterprise as one of the important factors in digital transformation. Automation and modeling in design and management. No. 3 (21) 2023. - P. 80-88.
5. Trofimova E.V. Methods for increasing the level of maturity of project management of an innovative company. Economy. Law. Innovations. SPb .: ITMO Publishing House No. 1. 2025. - P. 13-30.
6. Trofimova E.V. Theoretical foundations for constructing a system for assessing the level of maturity of project management of innovative development of socio-economic systems. / E.V. Trofimova, V.V. Trofimov // Innovations and investments. 2025. No. 2. - P. 396-400.

Актуальные проблемы и современные подходы в управлении портфелем проектов: комплексный обзор

Туккия Антон Леонидович
аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ), atlector@mail.ru

Исследование направлено на систематизацию критических проблем и современных подходов в управлении портфелем проектов (УПП) с целью формирования комплексной модели для проектно-изыскательских организаций. Методология исследования основана на систематическом анализе научных публикаций 2019-2025 гг., включая отечественные и зарубежные источники. В результате выявлена эволюция УПП от тактического инструмента к стратегическому, определены четыре категории актуальных проблем (стратегические, операционные, методологические и риск-ориентированные), установлены ключевые тенденции развития подходов к УПП, включая противоречие между традиционными и гибкими методологиями. Обнаружены значимые пробелы в исследованиях, такие как недостаточная адаптация методологий к отраслевой специфике и отсутствие инструментов количественной оценки стратегического соответствия. Теоретическая значимость заключается в структуризации проблемного поля УПП, практическая — в формировании основы для диагностики и совершенствования систем управления портфелем проектов в организациях различного масштаба.

Ключевые слова: управление портфелем проектов, стратегическое соответствие, гибкие методологии, проектно-изыскательские организации, управление зависимостями проектов, балансировка портфеля, цифровая трансформация.

Управление портфелем проектов (УПП) становится ключевым инструментом достижения стратегических целей организаций в условиях высокой конкуренции и растущих требований к эффективности использования ресурсов.

Согласно исследованию Suvvari S. [1], организации с зрелыми практиками УПП в 2,5 раза успешнее реализуют стратегические инициативы, а компании с высоким уровнем стратегического выравнивания демонстрируют на 38% более высокую вероятность прибыльности выше среднеотраслевой.

Современные исследования показывают тенденцию к смещению фокуса от тактических аспектов УПП к стратегическим, с акцентом на соответствие портфеля целям организации, управление зависимостями проектов и интеграцию с другими областями менеджмента [2, 3]. При этом существует противоречие между классическими методологиями, основанными на каскадном подходе, и гибкими (Agile) методологиями, более эффективными в условиях неопределенности [2, 4]. Отсутствие адаптированных к отраслевой специфике моделей УПП и недостаточная разработанность методологии комбинирования различных подходов остаются значимыми пробелами в исследованиях [5, 6].

Неэффективное управление портфелем проектов приводит к срывам сроков, перерасходу бюджетов и несоответствию стратегическим целям, что особенно критично для проектно-изыскательских организаций.

Цель исследования — систематизация актуальных проблем и современных подходов к УПП для разработки комплексной методологии, адаптированной к специфике проектно-изыскательских организаций.

Эволюция подходов к управлению портфелем проектов

В научной дискуссии проблематика УПП эволюционировала от фокуса на тактических вопросах к стратегическому пониманию. Анализ источников демонстрирует смещение исследований от разработки методов расчета и процессов отбора проектов к стратегическим аспектам портфельного управления [2, 3]. Как отмечают исследователи [7], этот сдвиг обусловлен растущим пониманием роли УПП как инструмента реализации стратегии, а не просто механизма оптимизации ресурсов.

Существенный вклад в исследование стратегического аспекта УПП внесли работы Аньшина В.М. и других [8], которые переосмыслили роль стратегии в УПП, предложив рассматривать её не только как концепцию, но и как совокупность реализуемых проектов. Это представление получило развитие в работах Буткевича А.С. и Ляндау Ю.В. [3], акцентирующих необходимость преодоления разрыва между стратегическим планированием и проектной деятельностью.

Ключевые проблемы и подходы к управлению портфелем проектов

Анализ работ исследователей позволяет выделить несколько ключевых подходов к управлению портфелем проектов.

1. Стратегическое соответствие и балансировка портфеля

Проблема несоответствия портфеля стратегическим целям организации наиболее часто упоминается в современных исследованиях [9, 10, 11, 12]. Suvvari S. [1] подчеркивает, что организации с зрелыми практиками УПП в 2,5 раза успешнее реализуют стратегические инициативы. При этом компании с высоким уровнем стратегического выравнивания имеют на 38% более высокую вероятность прибыльности выше среднего по сравнению с конкурентами.

Симионова Н.Е. и Симионов Р.Ю. [7] предлагают систему целевых показателей для ранжирования компонентов портфеля проектов, согласованную с методикой SMART, включающую рост выручки, снижение себестоимости, рост доли рынка и рыночной капитализации. В то же время Пономарёв К.К. [2], Куксин С.В. и др. [13], а также Глазкова М.Ю. и др. [9] указывают на необходимость расширения критериев отбора проектов за рамки финансовых показателей, включая социальные, экологические и другие нефинансовые параметры.

2. Управление взаимозависимостями проектов

В последние годы растет внимание к проблеме зависимости проектов в портфеле [4, 5, 6, 7]. Современные исследования подчеркивают необходимость учета синергетических эффектов, ресурсных взаимодействий и стратегических взаимосвязей между проектами. Аньшин В.М. и др. [8] отмечают, что проблема управления зависимостью проектов связана с пробелом в разработке комплексных моделей УПП, учитывающих различные типы взаимосвязей.

3. Адаптивность и гибкость в управлении портфелем

Varajão J. и др. [14] предложили комплексный фреймворк, интегрирующий спектр концепций и методологий для управления проектами, программами, портфелями и проектными офисами. Их исследование выявило проблему сложности выбора подходящих стандартов из-за их большого количества.

Евсеева М.В. [4], Пономарёв К.К. [2] и Прохорова М.П. и др. [15] указывают на противоречие между традиционными и гибкими методологиями, отмечая преимущества Agile-подходов в условиях высокой неопределенности. Наблюдается тенденция к переосмыслению традиционных методологий в пользу более итеративных подходов.

Nagyová A. и соавторы [16] акцентируют внимание на проблеме адаптации методологий УПП для малых и средних предприятий, разработав модель SMEPM на основе стандарта ISO 21500, адаптированную для условий малого бизнеса.

4. Ограниченность ресурсов и проблемы их распределения

Проблема ограниченности ресурсов отмечается многими исследователями [2, 3, 9]. Согласно исследованию Suvvari S. [1], 77% организаций указывают на конфликты ресурсов между стратегическими и операционными проектами. Global Manufacturing Co. внедрила инструмент планирования ресурсов, что сократило конфликты на 40% и улучшило сроки доставки проектов на 22%.

5. Управление рисками в портфеле проектов

Проблема управления рисками в УПП рассматривается в работах Аньшина В.М. и Бархатова В.Д. [5], Кисленко Н.А. и др. [17], Счисляевой Е.Р. и др. [18]. Евсеева М.В. [4] и Пономарёв К.К. [2] отмечают изменение подхода к рискам: современный подход рассматривает риски и как угрозы, и как возможности. Nagyová A. и соавторы [16] отмечают, что в МСП риск-менеджмент часто ограничивается анализом SWOT, без систематического подхода.

Пробелы в исследованиях

Несмотря на значительное количество работ, в области УПП остается ряд недостаточно изученных вопросов.

Аньшин В.М. и Бархатов В.Д. [5], Прохорова М.П. и др. [15], Позняков В.В. [19] отмечают недостаточную разработку методологии комбинирования подходов к УПП. Этот пробел особенно актуален в контексте критики универсальности стандартов [19], не учитывающих специфику проектов и отраслевые особенности.

Серьезной проблемой является отсутствие исследований по адаптации моделей УПП к особенностям различных отраслей [5, 6, 7, 17]. Актуальной остается проблема недостаточной разработанности моделей, учитывающих высокую степень неопределенности [4, 17, 20], что создает потребность в развитии стохастических моделей.

Пономарёв К.К. [2] отмечает отсутствие исследований по применению ИИ для управления рисками и оптимизации портфеля. Suvvari S. [1] указывает на недостаточность исследований интеграции ИИ и машинного обучения в процессы принятия решений по УПП.

В российском контексте остро стоит проблема отсутствия инструментов количественной оценки соответствия портфеля стратегии [3, 12], что затрудняет формирование сбалансированного портфеля.

Проведенный анализ свидетельствует о необходимости разработки комплексной модели УПП, учитывающей отраслевую специфику, обеспечивающей гибкость в условиях неопределенности и интегрирующей традиционные и современные подходы к оценке проектов.

Результаты исследования

Аналитический обзор состояния управления портфелем проектов

Анализ научных публикаций 2019-2025 гг. демонстрирует эволюцию УПП как научной и практической дисциплины. Согласно исследованию Suvvari S. [1], организации с зрелыми практиками УПП в 2,5 раза успешнее в реализации стратегических инициатив, а компании с высоким уровнем стратегического выравнивания имеют на 38% более высокую вероятность получения прибыльности выше среднеотраслевой.

Современное состояние УПП характеризуется значительными барьерами: 68% организаций испытывают сложности с выравниванием портфельных решений между отделами, 72% компаний медленно адаптируют портфели к рыночной динамике, а 77% сталкиваются с конфликтами в распределении ресурсов.

Частотный анализ упоминаний проблем (см. Рисунок 1) показывает, что наиболее часто упоминается несоответствие портфеля стратегическим целям (39,1%) [1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12], за ней следуют проблемы ограниченности ресурсов (26,1%) [2, 3, 9, 10, 18, 21], высокой неопределенности и управления рисками (26,1%) [2, 5, 6, 12, 17, 18], сложности координации проектов (21,7%) [9, 17, 18, 21, 22] и управления зависимостью проектов (21,7%) [4, 5, 6, 7, 8].

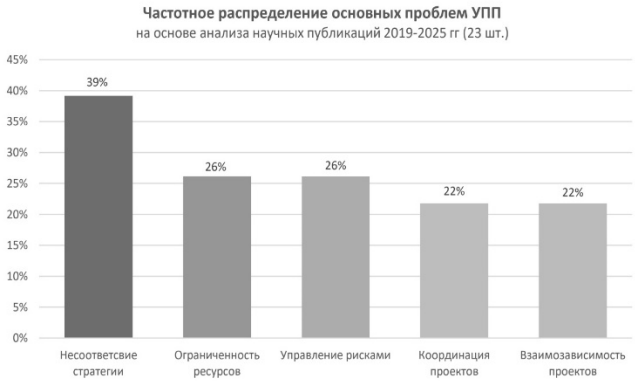


Рисунок 1. Частотное распределение основных проблем УПП

Ключевые результаты исследования

Смещение фокуса исследований к стратегическим аспектам УПП

Анализ публикаций выявил тенденцию к переходу от тактических аспектов УПП к стратегическим. Если в начале периода доминировали вопросы оптимизации ресурсов и отбора проектов, то современные исследования рассматривают УПП как инструмент реализации стратегии [2, 3]. Значимым изменением стало переосмысление роли стратегии в УПП: от представления о стратегии как о концепции, существующей отдельно от проектной деятельности, к пониманию стратегии как совокупности реализуемых проектов. Это изменение парадигмы требует новых подходов к оценке стратегического соответствия и интеграции УПП в общую систему управления.

Противоречие традиционных и гибких методологий УПП

Выявлено противоречие между классическими методологиями УПП, основанными на каскадном подходе, и гибкими методологиями. В условиях высокой неопределенности гибкие методологии демонстрируют большую эффективность, особенно в высокотехнологичных отраслях [2, 4, 15]. Примечательно, что 72% организаций, использующих традиционные подходы, медленно адаптируют свои проектные портфели к рыночной динамике. Это создает потребность в разработке интегрированных методологий, сочетающих преимущества обоих подходов и адаптированных к конкретным условиям организаций.

Расширение критериев оценки проектов

Исследование показало тенденцию к расширению критериев отбора проектов за рамки финансовых показателей. Современные подходы включают соответствие целям устойчивого развития, социальные, экологические и другие нефинансовые показатели [2, 9, 13]. Особенно заметной стала интеграция ESG-факторов в инвестиционные решения при формировании портфеля. Этот тренд отражает трансформацию приоритетов и ценностей, а также растущее осознание того, что долгосрочная устойчивость бизнеса зависит от более широкого спектра факторов, чем краткосрочная финансовая эффективность.

Особенности УПП в малых и средних предприятиях

Анализ работы Nagyová A. и соавторов [16] выявил специфику управления портфелем проектов в малых и средних предприятиях (МСП). Установлено, что существует разрыв между доступными международными методологиями и их применимостью в МСП. В малых предприятиях проектное управление часто реализуется без формализованных методологий, функции проектного менеджмента делегируются сотрудникам без специальной подготовки, риск-менеджмент ограничивается базовым анализом, а соблюдение сроков и бюджета преобладает над качеством. Разработанная авторами модель SMEPM представляет адаптацию стандарта ISO 21500 для условий малого бизнеса и может служить основой для развития специализированных методологий УПП для МСП.

Ключевые пробелы в исследованиях

Исследование выявило значимые пробелы в научной литературе по УПП: недостаточная разработка методологии комбинирования подходов к УПП [5, 15]; отсутствие исследований по адаптации алгоритмов УПП к особенностям отраслей [6, 16]; ограниченность существующих моделей в условиях неопределенности [4, 17]; отсутствие инструментов количественной оценки соответствия портфеля стратегическим целям [3, 12]; и недостаточная изученность применения ИИ в УПП [2]. Эти пробелы определяют приоритетные направления будущих исследований и указывают на необходимость междисциплинарного подхода к развитию теории и практики УПП.

Критические проблемы в управлении портфелем проектов

На основе анализа литературы выделено четыре категории актуальных проблем в УПП: стратегические, операционные, методологические и риск-ориентированные.

К стратегическим проблемам относятся несоответствие портфеля стратегическим целям, проблема внутренней сбалансированности и преодоление разрыва между стратегическим планированием и проектной деятельностью. Среди операционных проблем наиболее значимы ограниченность ресурсов, сложность координации проектов и динамический характер реализации портфеля. Методологические проблемы включают управление зависимостью проектов, субъективность при отборе и оценке, многообразие подходов и сложность выбора методологии, а также игнорирование отраслевых особенностей. К риск-ориентированным проблемам относятся высокая неопределенность и сложности управления рисками, а также необходимость адаптации к меняющейся бизнес-среде.

Эти категории проблем взаимосвязаны и часто усиливают друг друга. Так, недостаточное стратегическое выравнивание усложняет операционное управление и увеличивает риски, а методологические проблемы затрудняют решение стратегических задач. Это указывает на необходимость комплексного подхода к совершенствованию практик УПП.

Перспективные направления исследований

На основе выявленных пробелов и проблем в области УПП определены перспективные направления для будущих исследований.

Первое направление – разработка интегрированных методологий УПП, сочетающих традиционные и гибкие подходы с учетом отраслевой специфики. Второе – создание моделей количественной оценки стратегического соответствия проектов. Третье – развитие стохастических моделей УПП, учитывающих высокую неопределенность.

Четвертое направление – исследование влияния цифровизации на УПП, включая применение ИИ, машинного обучения и больших данных. Пятое – интеграция факторов устойчивого развития (ESG) в модели оценки проектов. Шестое – развитие подходов к УПП в сетевой экономике, где границы проектов выходят за рамки организации. Седьмое – эмпирические исследования эффективности внедрения УПП в различных отраслях. Восьмое – разработка специализированных методологий УПП для МСП, учитывающих их ресурсные ограничения.

Эти направления исследований отражают комплексную природу УПП и необходимость междисциплинарного подхода к решению выявленных проблем.

Проведенный комплексный анализ критических проблем и современных подходов в УПП позволяет сформировать целостное представление о текущем состоянии и перспективах развития данной области. В этом разделе интерпретируются ключевые результаты исследования в контексте существующих теорий, обсуждается их значимость, а также ограничения исследования.

Интерпретация результатов систематизации критических проблем УПП

Предложенная систематизация критических проблем УПП по четырем категориям структурирует сложный феномен портфельного управления и соответствует современным представлениям о его многоуровневой природе. Выделение стратегических проблем как приоритетных согласуется с выводами Буткевича А.С. и Ляндау Ю.В. [3] и Симионовой Н.Е. и Симионова Р.Ю. [7] о центральной роли стратегического соответствия в успешном УПП.

Примечательно, что несоответствие портфеля стратегическим целям занимает первое место по частоте упоминания в литературе, что коррелирует с наблюдением Suvvari S. [1] о более высоких показателях прибыльности у организаций с высоким уровнем стратегического выравнивания. В отличие от математически ориентированного подхода Аньшина В.М. и соавторов [8], наше исследование выявило необходимость комплексного подхода, интегрирующего количественные и качественные методы оценки стратегического соответствия.

Выделение проблемы управления взаимозависимостями проектов в методологическую категорию оправдано растущим вниманием к этому аспекту [4, 5] и позволяет выявить недостаточно изученные взаимосвязи между методологическими и операционными аспектами УПП.

Эволюция подходов к УПП в контексте современных теорий управления

Выявленная эволюция подходов к УПП отражает трансформацию управленческой парадигмы. Смещение фокуса от тактических к стратегическим аспектам соотносится с концепцией "стратегического процесса" Минцберга и наблюдается как в западных, так и в российских исследованиях.

Рост интереса к управлению зависимостями между проектами дополняет выводы Нечаевой И.М. [6] и Симионовой Н.Е., Симионова Р.Ю. [7], подчеркивая необходимость системного анализа всего портфеля. Такой подход соответствует теории сложных адаптивных систем, позволяя учитывать эмерджентные свойства портфеля проектов.

Акцент на адаптивность и гибкость в УПП, согласующийся с работами Евсеевой М.В. [4] и Пономарёва К.К. [2], позволяет преодолеть дихотомию между традиционными и гибкими подходами, показывая возможности их интеграции в зависимости от контекста организации.

Расширение критериев оценки проектов с учетом ESG-факторов отражает глобальный тренд интеграции принципов устойчивого развития в бизнес-процессы, причем наше исследование подчеркивает стратегическую значимость этого направления, в отличие от методологического фокуса работ Куксина С.В., Сотниковой Л.Н. и Марковой Е.С. [13].

Специфика УПП в малых и средних предприятиях

Выявленные особенности УПП в МСП представляют значительную ценность, учитывая недостаточную изученность этого аспекта в российской литературе. Наши выводы о неприменимости стандартных методологий УПП для МСП согласуются с результатами исследования Nagyová A. и соавторов [16] и их моделью SMEPM. Однако наше исследование указывает на необходимость более радикального пересмотра методологий с учетом ресурсных и компетентностных ограничений МСП.

Приоритезация подхода к управлению тройным ограничением (время, бюджет, качество) в МСП частично противоречит выводам Позднякова В.В. [23] о смещении фокуса к оценке ценности для организации, что может объясняться спецификой российских МСП или методологическими различиями.

Примечательно, что проблемы коммуникации и управления знаниями в МСП оказываются критическими для успешного УПП, вопреки мнению о преимуществах малых организаций в части внутренних коммуникаций. Это согласуется с выводами Козлова А. и Шныренкова Е. [22] о важности организационной культуры и коммуникационных процессов.

В условиях цифровой трансформации данное направление представляется перспективным, что согласуется с прогнозами Пономарёва К.К. [2] о возрастающей роли цифровых технологий в управлении проектами.

Отсутствие инструментов количественной оценки соответствия портфеля стратегии, отмеченное Брикошиной И.С. и соавторами [12] и Буткевичем А.С., Ляндау Ю.В. [3], подтверждает актуальность разработки комплексных методов оценки. В этом контексте перспективным представляется развитие подходов, основанных на теории нечетких множеств и многокритериальной оптимизации.

Практическая значимость результатов

Практическая значимость результатов определяется их вкладом в совершенствование практики УПП в российских организациях. Систематизация критических проблем служит основой для диагностики и совершенствования системы УПП, а предложенные направления развития подходов — ориентиром для выбора методологий с учетом специфики организации.

Особую ценность представляют выявленные особенности УПП в МСП, позволяющие руководителям более осознанно подходить к выбору методов управления проектами с учетом ресурсных ограничений. Разработка специализированных методологий для МСП может существенно повысить эффективность проектной деятельности в этом сегменте экономики.

Выявленные тенденции эволюции подходов к УПП могут служить ориентиром для организаций, стремящихся к повышению зрелости систем управления. При этом эволюция не означает полного отказа от традиционных методов, а предполагает их интеграцию и контекстно-зависимое применение.

Ограничения исследования

Необходимо отметить ряд ограничений исследования. Во-первых, анализ базировался преимущественно на опубликованных научных работах, что может не полностью отражать актуальную практику УПП в российских организациях. Во-вторых, ограниченный доступ к международным базам данных мог привести к неполному охвату зарубежных исследований.

Существенным ограничением является преимущественно качественный характер анализа, который содержит элемент субъективности. Для повышения надежности выводов целесообразно дополнить качественный анализ количественными методами, включая библиометрический анализ и мета-анализ эмпирических исследований.

Динамичное развитие области УПП, особенно в контексте цифровой трансформации, означает, что выявленные тенденции могут быстро эволюционировать, требуя регулярного обновления результатов.

Выводы

Проведенное исследование было направлено на систематизацию критических проблем и современных подходов в УПП с целью формирования целостного представления о текущем состоянии данной области и определения перспектив ее развития. Анализ научной литературы и практических кейсов позволил сформулировать следующие выводы:

1. Управление портфелем проектов претерпело эволюцию от решения тактических вопросов к стратегическому инструменту реализации организационных целей. Выявленное смещение фокуса исследований от методов расчета к обеспечению стратегического соответствия отражает растущее понимание роли УПП как связующего звена между стратегическим видением и операционной деятельностью.

2. Актуальные проблемы в УПП образуют взаимосвязанную систему, структурированную по четырем категориям: стратегические, операционные, методологические и риск-ориентированные. Центральной проблемой выступает несоответствие портфеля стратегическим целям организации, которая усугубляется недостаточной интеграцией процессов стратегического планирования и проектной деятельности. Наиболее эффективные организации применяют комбинацию методов для достижения стратегического выравнивания.

3. Традиционные подходы к УПП демонстрируют ограниченную эффективность в условиях высокой неопределенности. Современная парадигма требует интеграции гибких методологий, расширения критериев оценки за пределы финансовых показателей, а также развития стохастических моделей прогнозирования.

4. МСП сталкиваются с особыми вызовами в области УПП, включая ограниченность ресурсов, недостаток компетенций и неприменимость стандартных методологий. Адаптация методологий УПП к специфике МСП является важным шагом к повышению эффективности проектной деятельности в этом сегменте.

5. Выявленные пробелы в исследованиях УПП формируют поле для теоретического развития этой области знаний. Особый интерес представляет изучение потенциала искусственного интеллекта для оптимизации процессов УПП.

Теоретический вклад исследования заключается в систематизации актуальных проблем УПП и эволюции подходов к их решению. Выделение взаимосвязей между проблемами и пробелами в исследованиях создает основу для разработки интегрированных методологий УПП, учитывающих как традиционные, так и современные подходы к управлению проектами.

Литература

1. Suvvari, S. Project portfolio management: best practices for strategic alignment / S. Suvvari // International Journal of Professional Business Review. – 2023. – Т. 8. – С. 01-22. – DOI :10.26668/businessreview/2023.v8i12.4987.

2. Пономарёв, К. К. Управление портфелем программ в нефтегазовой отрасли: использование ИТ для повышения эффективности проектов и устойчивости / К. К. Пономарёв // Экономика и предпринимательство. – 2023. – Т. 17. – № 7(156). – С. 885-894.

3. Буткевич, А. С. Современные подходы в управлении проектами / А. С. Буткевич, Ю. В. Ляндау // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2023. – Т. 33. – № 3. – С. 410-416. – DOI 10.35634/2412-9593-2023-33-3-410-416.

4. Евсеева (Колпакова), М. В. Управление портфелем проектов и программ: современные требования / М. В. Евсеева (Колпакова) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер. Экономика. Управление. Право. – 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 165-171. – DOI 10.18500/1994-2540-2019-19-2-165-171.

5. Аньшин, В. М. Управление портфелем проектов: сравнительный анализ подходов и рекомендации по их применению / В. М. Аньшин, В. Д. Бархатов // Управление проектами и программами. – 2012. – № 1(29). – С. 20-40.

6. Нечаева, И. М. Модели формирования портфеля проектов в строительной области / И. М. Нечаева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2021. – Т. 20(2). – С. 242-262. – DOI 10.21638/11701/spbu08.2021.205.

7. Симионова, Н. Е. Project portfolio management as a tool for implementing an organization's strategy: development of a project selection and ranking system / Н. Е. Симионова, Р. Ю. Симионов // Недвижимость: экономика, управление. – 2021. – № 4. – Р. 29-35. – DOI 10.22337/2073-8412-2021-4-29-35.

8. Портфель проектов организации: стратегии, типология, анализ / В. М. Аньшин, И. В. Демкин, И. М. Никонов, И. Н. Царьков // Управление проектами и программами. – 2008. – № 01(13). – С. 14-27.

9. Глазкова, М. Ю. Управление портфелем проектов как инструмент организации корпоративных проектов с применением экономико-математических методов / М. Ю. Глазкова, Е. Д. Кузнецова (Бровченко), С. С. Чумаков // Экономика И Предпринимательство. – 2024. – № 9(170). – С. 861-866. – DOI 10.34925/EIP.2024.170.9.158.

10. Левушкина, С. В. Алгоритм формирования портфеля проектов как инструмент стратегического развития организации / С. В. Левушкина, Т. В. Сабетова, Е. В. Титова // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 10(171). – С. 716-721. – DOI 10.34925/EIP.2024.171.10.128.

11. Елохов, А. М. Стратегическое управление портфелем проектов [Электронное издание] : монография / А. М. Елохов, Т. А. Арбузова 081-2025. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2023. – 168 с. – URL: http://www.psu.ru/files/docs/science/books/mono/ElohovArbuzova-Strategicheskoe-upravlenie-portfelem-proektov.pdf (дата обращения: 19.09.2024). – Текст : электронный.

12. Проблемы управления портфелями проектов в строительных компаниях / И. С. Брикошина (Машкова), А. Г. Геокчакян, Н. Г. Малышкин, Т. Ф. Чернова. – Текст : электронный // Всероссийские научные чтения - 2024 - сборник статей. – Уфа : МЦНП «Новая наука», 2024. – С. 9-13. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=66574998 (дата обращения: 06.10.2024).

13. Куксин, С. В. Проблемы формирования и методы финансовой оценки портфеля проектов / С. В. Куксин, Л. Н. Сотникова, Е. С. Маркова // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 10(171). – С. 709-715. – DOI 10.34925/EIP.2024.171.10.127.

14. Varajão, J. Framework of standards, guides and methodologies for project, program, portfolio, and PMO management / J. Varajão, L. Lopes, A. Tenera // Computer Standards & Interfaces. – 2025. – Vol. 92 (103888). – P. 1-12. – DOI 10.1016/j.csi.2024.103888.

15. Прохорова, М. П. Возможности информационных систем управления проектами / М. П. Прохорова, А. А. Шкунова, А. С. Шеншин // Российский экономический вестник. – 2023. – Т. 6. – № 1. – С. 210-215.

16. Design of a Model for Risk reduction in Project Management in Small and Medium-Sized Enterprises / A. Nagyova, H. Pacaiova, Š. Markulik [и др.] // Symmetry. – 2021. – Т. 13. – С. 763. – DOI 10.3390/sym13050763.

17. Единая система управления проектами и портфелями проектов геолого-разведочных работ / Н. А. Кисленко, С. К. Ахмедсафин, Р. В. Щекалев, Ю. В. Литвин // Газовая промышленность. – 2020. – № 1(795). – С. 98-103.

18. Счисляева, Е. Р. Управление портфелем проектов - инновационный подход к повышению эффективности судостроительной промышленности / Е. Р. Счисляева, Е. В. Кожина (Алешина), К. И. Сергеева (Никандрова) // Экономический Вектор. – 2022. – № 3(30). – С. 89-98. – DOI 10.36807/2411-7269-2022-3-30-89-98.

19. Позняков, В. Управление проектами, программами, портфелями: реальная ценность и стандарты / В. Позняков // Проблемы теории и практики управления. – 2019. – № 02. – С. 120-129.

20. Шаповалов, А. В. Возможности применения методов оптимизации в управлении портфелями проектов / А. В. Шаповалов, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров. – Текст : электронный // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1(28). – DOI 10.26102/2310-6018/2020.28.1.022. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43136559 (дата обращения: 18.09.2024).

21. Котенко, А. М. Отличительные черты управления программой и портфелем проектов в строительстве / А. М. Котенко, А. Ю. Сорокина // Проектное управление в строительстве. – 2020. – № 2(19). – С. 132-137.

22. Kozlov, A. Portfolio management for investment projects in the construction industry / A. Kozlov, E. Shnyrenkov // MATEC Web of Conferences. – 2017. – Vol. 106 (08006). – P. 1-7. – DOI 10.1051/matecconf/201710608006.

23. Позняков, В. В. О реальной ценности управления проектами, программами и портфелями (УППП) и стандартов УППП / В. В. Позняков // Управление строительством. – 2019. – № 1(14). – С. 61-72.

Current issues and modern approaches in project portfolio management: a comprehensive review

Tukkiya A.L.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The study aims to systematize critical problems and modern approaches in project portfolio management (PPM) to develop a comprehensive model for design and survey organizations. The research methodology is based on a systematic analysis of scientific publications from 2019-2025, including domestic and foreign sources. The results reveal the evolution of PPM from a tactical tool to a strategic one, identify four categories of current problems (strategic, operational, methodological, and risk-oriented), and establish key trends in the development of PPM approaches, including the contradiction between traditional and agile methodologies. Significant research gaps have been identified, such as insufficient adaptation of methodologies to industry specifics and the lack of tools for quantitative assessment of strategic alignment. The theoretical significance lies in structuring the problem field of PPM, while the practical significance is in forming a basis for diagnosing and improving project portfolio management systems in organizations of various scales.

Keywords: project portfolio management, strategic alignment, agile methodologies, design and survey organizations, project interdependency management, portfolio balancing, digital transformation.

References

1. Suvvari, S. Project portfolio management: best practices for strategic alignment / S. Suvvari // International Journal of Professional Business Review. – 2023. – Vol. 8. – P. 01-22. – DOI: 10.26668/businessreview/2023.v8i12.4987.
2. Ponomarev, K. K. Program portfolio management in the oil and gas industry: using IT to improve project efficiency and sustainability / K. K. Ponomarev // Economics and Entrepreneurship. – 2023. – Vol. 17. – № 7(156). – P. 885-894.
3. Butkevich, A. S. Modern approaches in project management / A. S. Butkevich, Y. V. Lyandau // Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law. – 2023. – Vol. 33. – № 3. – P. 410-416. – DOI: 10.35634/2412-9593-2023-33-3-410-416.
4. Evseeva (Kolpakova), M. V. Project and program portfolio management: modern requirements / M. V. Evseeva (Kolpakova) // Bulletin of Saratov University. New series. Series Economics. Management. Law. – 2019. – Vol. 19. – № 2. – P. 165-171. – DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-2-165-171.
5. Anshin, V. M. Project portfolio management: comparative analysis of approaches and recommendations for their application / V. M. Anshin, V. D. Barkhatov // Project and Program Management. – 2012. – № 1(29). – P. 20-40.
6. Nechaeva, I. M. Models of project portfolio formation in the construction field / I. M. Nechaeva // Bulletin of Saint Petersburg University. Management. – 2021. – Vol. 20(2). – P. 242-262. – DOI: 10.21638/11701/spbu08.2021.205.
7. Simionova, N. E. Project portfolio management as a tool for implementing an organization's strategy: development of a project selection and ranking system / N. E. Simionova, R. Y. Simionov // Real Estate: Economics, Management. – 2021. – № 4. – P. 29-35. – DOI: 10.22337/2073-8412-2021-4-29-35.
8. Organization's project portfolio: strategies, typology, analysis / V. M. Anshin, I. V. Demkin, I. M. Nikonov, I. N. Tsarkov // Project and Program Management. – 2008. – № 01(13). – P. 14-27.
9. Glazkova, M. Y. Project portfolio management as a tool for organizing corporate projects using economic and mathematical methods / M. Y. Glazkova, E. D. Kuznetsova (Brovchenko), S. S. Chumakov // Economics and Entrepreneurship. – 2024. – № 9(170). – P. 861-866. – DOI: 10.34925/EIP.2024.170.9.158.
10. Levushkina, S. V. Algorithm for forming a project portfolio as a tool for strategic development of an organization / S. V. Levushkina, T. V. Sabetova, E. V. Titova // Economics and Entrepreneurship. – 2024. – № 10(171). – P. 716-721. – DOI: 10.34925/EIP.2024.171.10.128.
11. Elokhov, A. M. Strategic project portfolio management [Electronic edition]: monograph / A. M. Elokhov, T. A. Arbuzova 081-2025. – Perm: Perm State National Research University, 2023. – 168 p. – URL: http://www.psu.ru/files/docs/science/books/mono/ElohovArbuzova-Strategicheskoe-upravlenie-portfelem-proektov.pdf (accessed: 19.09.2024). – Text: electronic.
12. Project portfolio management problems in construction companies / I. S. Brikoshina (Mashkova), A. G. Geokchakyan, N. G. Malyshkin, T. F. Chernova. – Text: electronic // All-Russian Scientific Readings - 2024 - collection of articles. – Ufa: MTsNP "New Science", 2024. – P. 9-13. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=66574998 (accessed: 06.10.2024).
13. Kuksin, S. V. Problems of formation and methods of financial evaluation of project portfolio / S. V. Kuksin, L. N. Sotnikova, E. S. Markova // Economics and Entrepreneurship. – 2024. – № 10(171). – P. 709-715. – DOI: 10.34925/EIP.2024.171.10.127.
14. Varajão, J. Framework of standards, guides and methodologies for project, program, portfolio, and PMO management / J. Varajão, L. Lopes, A. Tenera // Computer Standards & Interfaces. – 2025. – Vol. 92 (103888). – P. 1-12. – DOI: 10.1016/j.csi.2024.103888.
15. Prokhorova, M. P. Capabilities of project management information systems / M. P. Prokhorova, A. A. Shkunova, A. S. Shenshin // Russian Economic Bulletin. – 2023. – Vol. 6. – № 1. – P. 210-215.
16. Design of a Model for Risk reduction in Project Management in Small and Medium-Sized Enterprises / A. Nagyova, H. Pacaiova, Š. Markulik [et al.] // Symmetry. – 2021. – Vol. 13. – P. 763. – DOI: 10.3390/sym13050763.
17. Unified project and project portfolio management system for geological exploration / N. A. Kislenko, S. K. Akhmedsafin, R. V. Shchekalev, Y. V. Litvin // Gas Industry. – 2020. – № 1(795). – P. 98-103.
18. Schislyaeva, E. R. Project portfolio management - an innovative approach to improving the efficiency of the shipbuilding industry / E. R. Schislyaeva, E. V. Kozhina (Aleshina), K. I. Sergeeva (Nikandrova) // Economic Vector. – 2022. – № 3(30). – P. 89-98. – DOI: 10.36807/2411-7269-2022-3-30-89-98.
19. Poznyakov, V. Project, program, and portfolio management: real value and standards / V. Poznyakov // Problems of Management Theory and Practice. – 2019. – № 02. – P. 120-129.
20. Shapovalov, A. V. Possibilities of applying optimization methods in project portfolio management / A. V. Shapovalov, A. P. Preobrazhensky, O. N. Choporov. – Text: electronic // Modeling, Optimization and Information Technologies. – 2020. – Vol. 8. – № 1(28). – DOI: 10.26102/2310-6018/2020.28.1.022. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43136559 (accessed: 18.09.2024).
21. Kotenko, A. M. Distinctive features of program and project portfolio management in construction / A. M. Kotenko, A. Y. Sorokina // Project Management in Construction. – 2020. – № 2(19). – P. 132-137.
22. Kozlov, A. Portfolio management for investment projects in the construction industry / A. Kozlov, E. Shnyrenkov // MATEC Web of Conferences. – 2017. – Vol. 106 (08006). – P. 1-7. – DOI: 10.1051/matecconf/201710608006.
23. Poznyakov, V. V. On the real value of project, program, and portfolio management (PPPM) and PPPM standards / V. V. Poznyakov // Construction Management. – 2019. – № 1(14). – P. 61-72.

Товары, встречающие наименьшее сопротивление для международной торговли

Улитко Иван Сергеевич
аспирант кафедры Мировой экономики, финансов и страхования, Академия труда и социальных отношений, ulitko_ivan@bk.ru

В статье исследуются категории товаров, которые в современных условиях глобальной экономики преодолевают минимальные барьеры и ограничения при выходе на внешние рынки. Автор анализирует научные труды по проблематике торговых барьеров, обобщая выводы отечественных (российских) и зарубежных исследований. Проведён обзор статистических данных международных организаций (ВТО, ЮНКТАД, Всемирный банк и др.), отражающих недавние тенденции усиления протекционизма и введения новых ограничений во внешней торговле. На теоретическом уровне выявляются группы товаров, торговля которыми наименее подвержена тарифным и нетарифным барьерам, и раскрываются причины этого явления — от международных соглашений о либерализации до стратегических приоритетов государств. Рассмотрена эволюция экспорта и импорта таких товаров в последние годы с акцентом на изменение их роли в структуре мировой торговли. Отдельное внимание уделяется значимости инновационных компаний и их продукции: обосновывается, что развитие высокотехнологичного экспорта способствует укреплению позиций страны в международной торговле, а поддержка таких отраслей должна быть приоритетом экономической политики.

Ключевые слова: международная торговля; торговые барьеры; нетарифные ограничения; инновационные товары; цифровая экономика; торговая политика

Введение

Международная торговля традиционно рассматривается как движущая сила экономического роста и развития. Начиная с середины XX века, глобальная торговая система эволюционировала в сторону снижения тарифных барьеров в рамках Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ) и последующей деятельности Всемирной торговой организации (ВТО). Тем не менее, в последние годы отмечается рост протекционистских тенденций: государства вводят новые тарифные и нетарифные ограничения, что замедляет рост торговли. Так, по оценкам Всемирного банка, только в 2023 году по всему миру было введено почти 3000 торговых ограничений – в пять раз больше, чем в 2015 году. Подобное усиление барьеров на фоне стагнации заключения новых торговых соглашений свидетельствует о повышенном внимании исследователей и политиков к проблеме торговых препятствий. Однако даже в условиях растущего протекционизма существуют категории товаров, которые относительно беспрепятственно пересекают границы. Практика показывает, что для некоторых товаров сложилась ситуация «наименьшего сопротивления» – они реже подпадают под действие высоких пошлин, квот, санкций или строгих стандартов по сравнению с другими группами. В данной статье я ставлю целью выявить и теоретически обосновать, какие именно товарные категории встречают наименьшие препятствия во внешней торговле и почему. Это важно как с научной точки зрения (для понимания закономерностей мировой торговли), так и с прикладной – для формирования эффективной торговой политики, нацеленной на поддержку экспорта приоритетных товаров.

Статья имеет следующую структуру. Во-первых, приводится обзор существующей литературы и исследований по тематике торговых барьеров и ограничений, с акцентом на работы российских авторов. Во-вторых, рассматриваются статистические и аналитические данные об актуальных тенденциях в области торговых ограничений, предоставляемые ВТО, ЮНКТАД, Всемирным банком и российскими экономическими институтами. В-третьих, в основном аналитическом разделе выделяются группы товаров, наименее затронутые барьерами, и анализируются причины такого положения – от действия международных соглашений (например, об информационных технологиях или фармацевтике) до экономической целесообразности минимального обложения отдельных видов продукции. В-четвертых, обсуждается значение инновационных компаний и экспорта их продукции, увязываясь с вопросом о национальных приоритетах экономической политики в области внешней торговли. Пятый раздел содержит обзор современных подходов к регулированию международных экономических отношений в условиях цифровизации и технологической конкуренции, поскольку эти факторы все больше влияют на характер торговых барьеров. Наконец, в выводах суммируются результаты исследования.

Проблематика барьеров в международной торговле широко отражена в экономической литературе. Классические труды (А. Смит, Д. Рикардо) заложили основу понимания выгод свободной торговли, однако современные работы акцентируются на нетарифных мерах. Российские авторы (Летов, Дюмулен и др.) внесли вклад в систематизацию понятий и анализ нетарифных барьеров применительно к России, отмечая усиление таких мер на фоне снижения тарифов. Зарубежные исследования (ВТО, ОЭСР) акцентируют внимание на количественном измерении барьеров и изучении новых форм ограничений в технологических секторах.

Для понимания актуальной ситуации с торговыми барьерами важны данные международных и национальных институтов — отчёты ВТО, ЮНКТАД, Всемирного банка и мониторинговых систем (например, Global Trade Alert).

Доклады ВТО фиксируют всплески ограничительных мер в последние годы, особенно после начала торговых споров между США и Китаем в 2018 году. Также пандемия COVID-19 привела к появлению 111 новых экспортных ограничений, большая часть которых касалась медицинских и продовольственных товаров, что усилило риски для продовольственной безопасности. Государства старались не продавать те товары, в которых сами испытывали острую необходимость.

ЮНКТАД подчёркивает, что в последние годы средний уровень импортных тарифов остаётся низким (1–3% в развитых странах и 3–5% в развивающихся). Около двух третей мировой торговли осуществляется без взимания пошлин благодаря многосторонним соглашениям и зонам свободной торговли. Тем не менее, сохраняются «тарифные пики» выше 15% в чувствительных секторах, таких как сельское хозяйство, текстиль и одежда, преимущественно в странах Азии и Африки.

Всемирный банк отмечает резкое увеличение числа торговых ограничений — около 3000 новых мер в 2023 году. Эта статистика отражает усиление фрагментации торгового пространства и включает не только традиционные тарифы и квоты, но и меры по локализации данных и экспортные лицензии, часто мотивированные геополитическими соображениями и санкционной политикой.

Российские источники, такие как Министерство экономического развития РФ и Аналитический центр при Правительстве РФ, фиксируют влияние санкций и ответных мер (например, продовольственное эмбарго) на внешнюю торговлю России, подчёркивая национальную специфику и последствия глобальных ограничений для отечественной экономики.

Таким образом, несмотря на глобально низкие тарифы и значительную долю свободной торговли, последние годы характеризуются общим ростом ограничений, особенно нетарифных мер, которые усложняют международный обмен и ведут к неопределённости для бизнеса. Далее мы сосредоточимся на категориях товаров, которые меньше всего подвержены таким барьерам.

Несмотря на наличие множества торговых барьеров, существуют товарные категории, которым исторически и в современный период сопутствует наиболее либеральный режим торговли. Ниже рассмотрены такие группы товаров, а также факторы, благодаря которым эти товары реже сталкиваются с ограничениями.

1. Энергетические и сырьевые товары. К данной категории относятся нефть, природный газ, руды и металлы, а также некоторые другие сырьевые ресурсы. Их отличительная черта – высокая востребованность на глобальном уровне и ограниченная взаимозаменяемость национальным производством для стран-импортёров. В результате многие государства устанавливают для сырья нулевые или минимальные импортные пошлины, стремясь обеспечить дешёвое сырьё для своей промышленности. Данные ЮНКТАД подтверждают, что торговля природными ресурсами во многом свободна от тарифов: базовые ставки режима наибольшего благоприятствования для этой группы товаров часто равны 0%, а если тарифы и есть, то они обычно невысоки (в среднем порядка 6%). Конечно, необходимо оговориться, что экспортные ограничения на сырье тоже имеют место – их вводят уже страны-поставщики, преследуя свои цели (например, ограничение экспорта редких металлов для развития внутренней переработки или участие в картельных соглашениях типа ОПЕК). Однако с позиций страны-импортёра сырьевые товары относятся к наименее чувствительным с политической точки зрения: их импорт скорее жизненно необходим, чем угрожает конкуренции с местными производителями (которых зачастую нет). Нетарифные же барьеры для сырья обычно ограничены требованиями к качеству (например, содержание примесей в нефти) и техническим регламентом перевозок (безопасность танкеров и трубопроводов), что составляет нормальную часть коммерческих контрактов.

2. Промышленные товары производственного назначения (машины, оборудование, компоненты). Большая часть глобальной торговли приходится на промышленную продукцию – станки, электронику, транспортные средства, комплектующие для заводов и др. За десятилетия многосторонних переговоров тарифы на промышленную продукцию значительно снижены: средний уровень импортных пошлин на несельскохозяйственные товары в развитых странах сейчас составляет менее 2–3%. Многие государства, стремясь к технологическому развитию, либо полностью отменяют пошлины на ввоз оборудования, либо устанавливают очень низкие ставки, особенно на то оборудование, которое не производится локально. Например, во многих развивающихся странах установлены нулевые тарифы на ввоз тяжелой техники, станков, компьютеров для нужд национальной промышленности, чтобы удешевить модернизацию производства. Кроме того, широкое распространение глобальных производственно-сбытовых цепочек (Global Value Chains) заставляет страны удерживаться от введения барьеров на промежуточные продукты. Комплектующие, узлы, детали – их импорт критичен для сборочных производств в разных уголках мира, поэтому страны, интегрированные в эти цепочки, поддерживают режим максимального содействия торговле такими товарами. Даже если формально тариф на ту или иную промышленную продукцию прописан в таможенном тарифе, на практике в рамках зон свободной торговли он часто обнуляется для партнеров. По данным ЮНКТАД, преференциальные соглашения обеспечивают беспошлинный режим для значительной части торговли промышленными товарами, а там, где пошлины все же взимаются, их уровень в среднем около 10%. Исключение среди промышленных товаров составляют, пожалуй, автомобили и текстиль – эти сектора исторически защищались выше, однако и там за последние 20 лет произошла либерализация (многие страны снизили тарифы на автомобили в рамках ВТО, а мировой рынок текстиля и одежды был освобождён от квот с 2005 года). Из нетарифных барьеров в этой сфере можно назвать технические стандарты (например, требования безопасности к электрооборудованию, стандартизация размеров и т.п.), но эти меры обычно унифицированы международными стандартами (ИСО, МЭК) и потому не являются дискриминационными.

3. Высокотехнологичные товары и электроника. Отдельного внимания заслуживает категория высокотехнологичной продукции, прежде всего информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): компьютеры, телекоммуникационное оборудование, полупроводники, периферийные устройства и др. Для этих товаров на мировом уровне достигнуты уникальные договорённости по либерализации. В 1996 году в рамках ВТО было заключено Соглашение по информационным технологиям (Information Technology Agreement, ITA), участники которого (изначально 29, затем свыше 50 стран, включая США, ЕС, Японию, Китай и др.) договорились обнулить импортные пошлины на широкий перечень компьютерной и телеком оборудования. В 2015 году на конференции в Найроби соглашение было расширено: было добавлено 201 наименование высокотехнологичных продуктов, освобождаемых от пошлин. По оценке ВТО, расширенный перечень ITA охватывает ежегодный товарооборот примерно на 1,3 трлн долл. США, что составляет около 10% от всей мировой торговли. Фактически, это крупнейшее секторальное соглашение по либерализации торговли: к 2019 году почти все импорты соответствующих товаров между странами-участницами стали беспошлинными. Таким образом, значительная доля торговли электроникой и ИКТ-оборудованием происходит без тарифных барьеров. Это обусловлено не только формальными соглашениями, но и экономической логикой – высокотехнологичные отрасли быстро обновляют ассортимент продукции, и высокие тарифы могли бы тормозить распространение технологий. Более того, крупные транснациональные корпорации в сфере электроники сами лоббировали и поддерживали такое соглашение, понимая, что свободная торговля компонентами и готовыми устройствами выгодна всему сектору, снижает издержки и расширяет рынки сбыта. Следует отметить, что нетарифные ограничения в высокотехнологичной сфере также сравнительно невелики – основные требования касаются технических стандартов (совместимость частот связи, электробезопасность), и они унифицированы. Исключением, о котором будет сказано далее, стали последние годы, когда в связи с соображениями национальной безопасности некоторые страны начали вводить экспортные ограничения на отдельные виды высоких технологий (например, передовые микрочипы). Но в целом, если говорить о массовой гражданской электронике, то она относится к товарам, которые глобально торгуются при минимуме барьеров.

4. Фармацевтические и медицинские товары. Еще одной группой, относительно свободной от тарифов, являются лекарственные средства, медизделия и связанные товары. В рамках ВТО с 1995 года действует «Фармацевтическая инициатива» (соглашение о взаимном обнулении пошлин на фармацевтическую продукцию) – ряд развитых стран и крупных производителей медикаментов согласовали снятие тарифов на более чем 7000 наименований лекарств и основных компонентов для их производства. К этой договоренности присоединились государства, на долю которых приходилось около 90% мирового выпуска фармацевтики. С тех пор список товаров периодически расширялся (последнее обновление в 2010 г. довело число беспошлинных позиций до свыше 10 тысяч). Таким образом, большинство лекарств и ингредиентов к ним в ведущих странах мира импортируется без пошлин. Это объясняется как экономическими, так и социальными причинами: снижение стоимости медикаментов за счет отмены тарифов выгодно системе здравоохранения и населению. Аналогично, медицинское оборудование (диагностические аппараты, приборы) во многих странах облагается низкими или нулевыми пошлинами, особенно жизненно важное (например, аппараты ИВЛ, рентгеновское оборудование). Пандемия COVID-19 показала, что критически важные медицинские товары (маски, средства защиты, вентиляторы) обычно поставляются свободно, пока страны не начинают вводить чрезвычайные экспортные запреты ради собственных нужд. Однако в нормальных условиях импорт медтоваров редко встречает протекционистские барьеры – напротив, правительства стремятся облегчить их поступление. Нетарифное регулирование в фармацевтике, конечно, присутствует: это регистрация лекарств, требования к безопасности и эффективности, стандарты GMP. Но эти меры не

столько барьеры торговли, сколько необходимые процедуры охраны здоровья, применимые ко всем производителям (и отечественным, и иностранным) относительно равноправно. Поэтому их трудно назвать торговыми ограничениями в узком смысле, хотя задержки с признанием зарубежных сертификаций иногда действительно ограничивают доступ некоторых препаратов на рынок.

5. Продукция авиа- и космической промышленности. Высокотехнологичная промышленная продукция длительного цикла производства, такая как гражданские самолёты, их узлы и детали, также исторически пользовалась относительно свободным торговым режимом. С 1980 года в рамках ГАТТ/ВТО действует Соглашение о торговле гражданскими воздушными судами, участники которого (большинство развитых стран) отменили ввозные пошлины на гражданские самолёты, вертолёты, а также на все основные комплектующие и авиационные двигатели. Это сделало международный рынок авиатехники в значительной степени открытым: авиакомпании могут покупать самолёты зарубежного производства без тарифных надбавок. Хотя данный сегмент торговли не так велик по объему (авиатехника штучна и дорога), его значение стратегическое. Практически все крупные проекты самолётов – международные, с участием множества стран-поставщиков, что само по себе препятствует введению барьеров (каждая страна заинтересована беспрепятственно ввозить части и вывозить готовую продукцию). Таким образом, гражданская авиация – еще одна ниша относительно беспрепятственной торговли. Что касается космической техники и высокоточных приборов, они часто вне рамок ВТО из-за военных и двойных применений, но их рынок ограничен и специфичен.

Приведённые примеры охватывают основные группы товаров, которые встречают наименьшее сопротивление на пути международного обмена. Общими чертами этих категорий являются: высокая необходимость или стратегическая ценность для импортеров; наличие многосторонних или plurilateral-соглашений об отмене тарифов; развитые глобальные цепочки добавленной стоимости, делающие барьеры контрпродуктивными; а также (для медтоваров) этические и социальные мотивы облегчения доступа. Конечно, перечисленные товары не полностью свободны от любых барьеров – существуют технические регламенты, иногда адресные санкции (например, ограничение экспорта технологий конкретным странам), периодически вспыхивают торговые споры (даже по авиалайнерам были споры о субсидиях между ЕС и США). Тем не менее, по сравнению с другими секторами – такими как сельское хозяйство, сталелитейная и химическая промышленность, легкая промышленность – указанные группы демонстрируют значительно более либеральный торговый режим.

Развитие мирового рынка всё больше определяется инновациями — новыми технологиями, которые меняют структуру производства и торговли. Инновационные товары (электроника, биотехнологии, новые материалы и программные комплексы) обычно сталкиваются с минимальными торговыми барьерами, так как у импортеров часто отсутствуют собственные аналоги, а международные соглашения облегчают их трансграничный обмен.

Многие государства активно стимулируют экспорт высокотехнологичной продукции. В России, например, реализуются национальные программы по развитию несырьевого экспорта (ИТ, инженерия, фармацевтика). Поддержка таких секторов экономически выгодна, поскольку ограничение торговли инновациями негативно влияет на инвестиции компаний в разработки и тормозит технологический прогресс. Международные соглашения о взаимном признании сертификации продукции (ЕС, США, Япония) упрощают выход инновационных компаний на новые рынки.

Вместе с тем, поддержка инновационного экспорта может приводить к скрытому протекционизму через субсидии и налоговые стимулы. Однако такие меры, как правило, нацелены именно на поддержку собственных производителей без прямого создания барьеров для иностранных товаров (например, программы поддержки экспорта ИТ-услуг в Индии или грантовое финансирование стартапов в ЕС).

Однако в условиях технологической конкуренции между крупными державами появляются и новые барьеры, например, экспортный контроль США и союзников на поставки передовых полупроводников и оборудования в Китай. Эти ограничения мотивированы национальной безопасностью и геостратегическим соперничеством и могут усиливаться, создавая неопределённость для инновационного экспорта.

Для национальной экономической политики важно совмещать внутреннюю поддержку инноваций (финансирование науки, льготы) с дипломатическими усилиями по сохранению открытых рынков (соглашения по цифровой торговле, стандарты, сертификация). Для России диверсификация экспорта за счёт инноваций особенно актуальна, так как это позволит снизить зависимость от сырья. Примеры успешного российского инновационного экспорта: атомная энергетика и IT-решения.

В заключение следует подчеркнуть, что свободная торговля и инновации взаимно стимулируют друг друга, однако баланс между открытостью и защитой технологического суверенитета становится всё более сложным в условиях современной геополитики.

Современные методы регулирования международных экономических отношений (МЭО) меняются под влиянием цифровизации и технологической конкуренции стран. Наряду с традиционными тарифами и квотами появляются новые подходы, отражающие цифровую эпоху.

Цифровизация привела к возникновению электронной торговли, при которой товары (ПО, цифровой контент, базы данных) пересекают границы без физического перемещения и не облагаются тарифами согласно мораторию ВТО от 1998 года. Регулирование в этой сфере касается преимущественно нетарифных мер: требований локализации данных, защиты персональных данных и кибербезопасности, которые могут ограничивать деятельность иностранных компаний. Новые соглашения (например, цифровые главы в USMCA) стремятся предотвратить фрагментацию цифрового рынка, хотя единые глобальные правила ещё формируются в переговорах ВТО.

Геоэкономическое соперничество вернуло в практику промышленную политику и селективный протекционизм, выраженные в субсидиях и инвестициях в стратегические отрасли. Например, США приняли CHIPS Act, ЕС поддерживает микроэлектронику, а Китай реализует стратегию «Сделано в Китае 2025». Эти меры не создают прямых барьеров, но искажают конкуренцию. Также усилился экспортный контроль из соображений безопасности, особенно в отношении высоких технологий (полупроводники, авиационные технологии, шифрование), что формирует непроницаемые барьеры для некоторых стран (Иран, Россия с 2022 года).

Современные торговые соглашения (CPTPP, RCEP) устанавливают правила, отражающие цифровую эпоху и препятствующие недобросовестной конкуренции, включая защиту интеллектуальной собственности и запрет принудительной передачи технологий.

Международные организации (ВТО, ОЭСР) пытаются адаптировать правила под цифровые реалии, разрабатывая подходы к цифровому налогообложению и концепции экономической безопасности, оправдывающие ограничения иностранных инвестиций. Всё это увеличивает неопределённость для бизнеса и расширяет область исследований МЭО за пределы чистой экономики.

В итоге, регулирование международной торговли становится сложнее и многослойнее: либеральная система сохраняется, но поверх неё формируются региональные и цифровые правила, а также геополитические исключения. Государствам предстоит определить, удастся ли адаптировать глобальные правила к новым реалиям, или мир перейдёт к блоковой фрагментации, что сильно повлияет на товары, традиционно торгуемые свободно.

В результате проведённого теоретического исследования можно сделать ряд важных выводов о характере товаров, встречающих наименьшее сопротивление в международной торговле, и о связанных с этим явлением факторах.

Во-первых, в мировой торговле действительно выделяются определённые товарные группы, которые традиционно и в настоящее время пересекают границы с минимальными издержками от тарифных и нетарифных барьеров. К таким группам относятся прежде всего: энергоносители и сырьевые товары; промышленная продукция производственного назначения (машины, оборудование, комплектующие) за исключением некоторых «чувствительных» отраслей; высокотехнологичные товары (особенно электроника и ИКТ-оборудование), на которые распространены международные соглашения об освобождении от пошлин; фармацевтические товары и медицинское оборудование; а также отдельные сектора вроде гражданской авиационной техники. Общей чертой этих товаров является либо их критическая важность для импортеров, либо наличие глобальных соглашений и режимов, поддерживающих свободную торговлю ими.

Во-вторых, основными причинами, по которым перечисленные товары встречают меньше препятствий, являются:

– Экономическая целесообразность: страны снижают барьеры на товары, в которых остро нуждаются сами (сырье, оборудование), либо где барьеры больше вредят (например, в глобальных цепочках поставок).

– Многосторонние договорённости: успех таких инициатив, как Соглашение по информационным технологиям (ITA) и «фармацевтическое» соглашение ВТО, привёл к институциональному закреплению беспошлинной торговли значительной номенклатурой товаров.

– Унификация стандартов: в отраслях, где существуют общие международные стандарты качества и безопасности (электроника, медицина, авиация), меньше возможностей использовать их как барьеры, что облегчает доступ товаров на рынки.

– Политические и гуманитарные соображения: для медикаментов и продовольствия (в нормальных условиях) страны избегают барьеров, чтобы не ущемлять базовые потребности населения.

– Лоббистские усилия бизнеса: транснациональные корпорации заинтересованы в минимальных барьерах и продвигают повестку либерализации в своих секторах.

В-третьих, за последние годы доля таких «свободно торгуемых» товаров в мировом экспорте возросла. Либерализация торговли промышленными и высокотехнологичными товарами способствовала увеличению их объёмов, что, в свою очередь, укрепило режим открытости. По оценкам, до 2/3 мирового товарооборота сейчас происходит без уплаты импортных пошлин. Это во многом связано с ростом экспорта электроники, машин, сырья – тех позиций, где барьеры ниже. Одновременно структурная роль традиционно защищаемых секторов (например, сельского хозяйства, одежды) снизилась. Таким образом, в целом мировая торговля стала более «лёгкой», если измерять средним уровнем тарифов и охватом преференциальными соглашениями. Однако эта положительная тенденция испытывает давление со стороны новых протекционистских волн, о чём свидетельствует всплеск торговых ограничений в последние годы.

В-четвертых, развитие инновационных отраслей прямо связано с рассматриваемой темой. Инновационные товары часто принадлежат к тем категориям, где барьеров меньше, – и страны, поддерживающие свои высокотехнологичные компании, могут рассчитывать на их успешную экспансию в относительно свободные рыночные ниши. В то же время, геоэкономическое соперничество порождает новые точечные барьеры (санкции, экспортный контроль) именно в сфере новейших технологий. Это вызов, который требует от стран тонкой настройки политики: одновременно стимулировать экспорт инноваций и защищать национальные интересы. В долгосрочной перспективе открытая торговля инновационной продукцией приносит всем участникам выигрыши в виде более быстрого технологического прогресса, поэтому международное сотрудничество в этой области крайне важно.

В-пятых, современные методы регулирования МЭО отражают стремление адаптироваться к цифровой экономике. Появляются новые правила, направленные на сохранение свободы электронной торговли, на недопущение необоснованных требований к цифровым товарам и услугам. Тем не менее, технологическая конкуренция между крупными державами привела к росту разногласий, что проявилось в тройном увеличении числа новых барьеров с 2019 по 2022 год. Риск фрагментации мировой торговой системы увеличился. В этих условиях товары, ранее встречавшие минимальное сопротивление, могут столкнуться с новыми препятствиями не экономического, а политико-безопасностного характера. Это новая реальность, которую предстоит исследовать более детально.

Для государственной политики выводы статьи подсказывают, что приоритезация экспорта тех товаров, которые в мире менее других сталкиваются с барьерами, может быть выигрышной стратегией. Поддержка таких секторов, участие в профильных международных соглашениях по либерализации и активная позиция в выработке новых правил цифровой торговли – всё это позволит стране эффективнее использовать окна возможностей в мировом рынке. В то же время нужно быть готовым к тому, что внешние условия могут меняться: то, что сегодня торгуется свободно, завтра может подпасть под санкции или иные ограничения. Поэтому диверсификация экспорта и гибкость внешнеторговой стратегии остаются важнейшими принципами.

Подводя итог, можно констатировать: в мировом хозяйстве сформировался значительный сектор товаров, для которых характерен относительно свободный режим торговли. Его сохранение и расширение отвечает интересам глобальной экономики, способствуя росту и инновациям. Задача научного сообщества – продолжать мониторинг и анализ этой сферы, предоставляя объективные выводы для принятия решений в области торговой политики.

Литература

1. Летов В.А. Нетарифные меры и ограничения в международной торговле // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. – 2009. – №5. – С. 241–243.
2. Дюмулен И.И. Нетарифные меры в современной международной торговле: некоторые вопросы теории, практика и правила ВТО, интересы России // Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. – №2. – С.3–20.
3. Латыпова Ю., Пыжиков Н. Новые ограничения в международной торговле в условиях пандемии. – М.: ВАВТ, 2020.
4. Всемирный банк. Глобальные экономические перспективы: мировая торговля и барьеры. – Вашингтон: Всемирный банк, 2024. -Официальный сатй: https://blogs.worldbank.org.
5. ЮНКТАД. Тенденции тарифного регулирования преимущественно к снижению, однако нетарифные меры используются всё чаще // ЮНКТАД SDG Pulse 2024. – 2024. -Официальный сайт: https://unctad.org.
6. ЮНКТАД. Основные статистические данные и тенденции в торговой политике за 2023 год. – Нью-Йорк: ООН, 2023. -Официальный сайт ЮНКТАД: https://unctad.org.
7. Всемирная торговая организация. Члены ВТО заключили историческое соглашение по торговле информационными технологиями объемом 1,3 трлн долларов США. – Найроби, 16 декабря 2015 года. -Официальный сайт ВТО: https://www.wto.org.
8. Офис торгового представителя США. Информация о соглашении ВТО по фармацевтической продукции и устранении тарифов. – Официальный сайт USTR: https://ustr.gov.
9. Фреунд С. Пересекающиеся пути // Финансы и развитие (МВФ). – июнь 2023.

Goods encountering the least resistance in international trade

Ulitko I.S.

Academy of Labor and Social Relations

The article examines categories of goods that encounter the least resistance in contemporary international trade. The author analyzes scholarly works on trade barriers, summarizing findings from both Russian and foreign studies. A review of statistical data from international organizations (WTO, UNCTAD, World Bank, etc.) is conducted to highlight recent trends of rising protectionism and the introduction of new trade restrictions. At a theoretical level, the paper identifies groups of goods whose trade is least affected by tariff and non-tariff barriers, and explains the reasons behind this phenomenon – ranging from international liberalization agreements to the strategic priorities of states. The evolution of exports and imports of such goods in recent years is examined, with emphasis on changes in their role within the structure of world trade. Special attention is paid to the importance of innovative companies and their products: it is argued that developing high-tech exports strengthens a country's position in international trade, and supporting such sectors should be a priority of economic policy. In conclusion, the findings are summarized and directions for further research are proposed – the continuation of this work will involve an analysis of practical examples of successful entry into the global market of goods that traditionally encounter the least trade resistance.

Keywords: international trade; trade barriers; non-tariff measures; innovative goods; digital economy; trade policy.

References

1. Letov V.A. Non-tariff Measures and Restrictions in International Trade. Business in Law: Economic and Legal Journal. 2009; (5):241–243.
2. Dyumulen I.I. Non-tariff Measures in Contemporary International Trade: Selected Theoretical Issues, Practice, WTO Rules, and Russian Interests. Russian Foreign Economic Bulletin. 2016; (2):3–20.
3. Latypova Yu., Pyzhikov N. New Restrictions in International Trade during the Pandemic. Moscow: VAVT; 2020.
4. World Bank. Global trade has nearly flatlined. Populism is taking a toll on growth. World Bank Blogs. February 22, 2024. Available from: https://blogs.worldbank.org.
5. UNCTAD. Tariff trends mostly downwards, but non-tariff measures increasingly used. UNCTAD SDG Pulse 2024. Available from: https://unctad.org.
6. UNCTAD. Key Statistics and Trends in Trade Policy 2023. New York: United Nations; 2023. Available from: https://unctad.org.
7. World Trade Organization. WTO members conclude landmark $1.3 trillion IT trade deal. Nairobi, December 16, 2015. Available from: https://www.wto.org.
8. Office of the United States Trade Representative (USTR). Pharmaceuticals – Information on the WTO Pharmaceutical Agreement and tariff elimination. Available from: https://ustr.gov.
9. Freund C. Intersecting Paths. Finance & Development (IMF). June 2023. Available from: https://www.imf.org

Управление интеграцией проекта с использованием контрактов Fidic под Умбрелой FAC-1

Стрелец Ксения Игоревна
К.т.н., доцент, доцент ВШПГиДС, ИСи, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, kstrelets@mail.ru

Хазар Висам Малик
Магистрант, Инженерно-строительный институт, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), hazar.v@edu.spbstu.ru

Статья рассматривает внедрение новых тенденций в управлении интеграцией проекта в строительстве. Авторы демонстрируют, как знания из последних изданий PMBOK® и его расширения для строительства могут быть использованы для управления сложными проектами, включающими несколько связанных контрактов FIDIC для проектирования, строительства, надзора, управления цепочками поставок. Современная форма многопартийного партнерства, называемая "Контракт Альянса Рамочного Соглашения FAC-1", может интегрировать все связанные двусторонние контракты FIDIC между участниками инвестиционного процесса. Практические примеры демонстрируют, как несколько контрактов FIDIC могут быть управляемы более эффективно под управлением FAC-1. FAC-1 позволяет обеспечить сотрудничество, использование BIM, бережливые практики и передачу знаний.
Ключевые слова: контракт; проект; FIDIC; сотрудничество; FAC-1

Введение

Интеграция на протяжении всего жизненного цикла проекта имеет первостепенное значение. В строительной отрасли процессы не только взаимодействуют, но и управление ими значительно расширяется для учета множества выполняющих организаций, работающих одновременно. Эффективность и результативность зависят от управления интеграцией. Необходимость усиленной коммуникации и прозрачности, в сочетании с своевременным и эффективным принятием решений, делает сотрудничество критически важной техникой при противодействии эффекту сложности проектов. [1] Для успешного строительства необходимо создать интегрированную организацию, коммерческие интересы сторон должны быть согласованы вокруг эффективности проекта в целом, а бережливые инструменты и методы управления должны применяться с использованием новейших доступных технологий. [2] Отчет McKinsey за 2017 год рекомендует несколько направлений для повышения производительности на проектах на 50-60 процентов. Одним из основных факторов является процесс закупок. Необходимо отходить от враждебной контрактной среды, которая характерна для многих строительных проектов, к системе, ориентированной на сотрудничество и решение проблем [3]. Совместные действия требуют координации и согласованных сроков для создания взаимного доверия среди членов команды, что каждый создаст и поделится данными, необходимыми для выполнения проекта. Совместные контракты предоставляют механизм координации и взаимных обязательств по согласованным действиям и срокам [4]. Международный стандарт сотрудничества ISO 44001:2017 признает необходимость:

- Установить и согласовать формальную основу для совместной работы, включая контрактные рамки или соглашения, роли, обязанности и этические принципы.
- Определить ясность цели, поощрять соответствующее поведение и выявить потенциальное влияние на цели совместной работы или конфликт с ними [5].

Контракты FIDIC и сотрудничество

Международная федерация консультирующих инженеров (FIDIC) [6] была основана в 1913 году и выпустила свои первые условия контракта в 1957 году, продолжив разработку наиболее широко используемого полного набора контрактов для проектирования, строительства и услуг. Эти примерные документы известны как «Международные документы наилучшей практики» и пользуются все большей популярностью. Это в первую очередь связано с требованиями значительных международных кредиторов, которые нуждаются в общеизвестных и проверенных «правилах игры» в своих строительных проектах [7].

Сотрудничество проектировщиков и подрядчиков предусмотрено в рамках Желтой книги FIDIC Design-Build [8] и EPC-контракта "под ключ" — Серебряная книга [9]. Золотая книга FIDIC объединяет проектирование, строительство и эксплуатацию [10].

Однако, в случае зданий архитекторы часто не согласны с тем, чтобы их работу регулировал подрядчик. Подрядчик, вероятно, ограничивает их возможности для разработки наилучшего проекта, оказывая на них давление ради получения большей прибыли и упрощения строительных операций. FIDIC не предоставляет опции раннего участия подрядчика в контрактах с проектированием Заказчика (Красная книга [11] и Розовая книга [12]).

Согласно главному автору обновлений 2017 года Шивон Фэйхи, последняя редакция FIDIC 2017 года развивает многие процедуры и механизмы управления проектами из Общих условий контракта 1999 года для крупных работ [8], [9], [11], улучшая и уточняя их для отражения современной международной наилучшей практики [13]. Редакция 2017 года улучшила сотрудничество, как представлено на рисунке 1:

- **Подпункт 3.7 [Соглашение или Определение]** теперь четко определяет решение проблем в формате сотрудничества:
  - 42-дневная консультация инженера/представителя заказчика со сторонами для поощрения их к достижению соглашения является обязательным первым шагом в решении любых вопросов/претензий.

- Инженер в Красной/Желтой книгах, хотя и оплачивается заказчиком, должен "действовать нейтрально между сторонами" и "не считаться действующим в интересах заказчика".
- Полномочия инженера не могут быть ограничены для получения согласия заказчика, когда необходимо вынести определение в соответствии с пунктом 3.7.

- **Новый подпункт 3.6 Серебряная книга / 3.8 Красная/Желтая книги [Совещания]** обязывает проводить форум для эффективной коммуникации:
  - Может проводиться управленческое совещание для обсуждения договоренностей о будущих работах и/или других вопросов.
  - На встречу могут быть приглашены другие подрядчики заказчика, государственные органы, коммунальные предприятия и/или субподрядчики.
- **Новый подпункт 8.4 [Заблаговременное предупреждение]** обязывает каждую сторону заранее предупреждать другую сторону о любом событии, которое может негативно повлиять на работы, вызвать задержку или увеличить стоимость контракта.
- **Новый подпункт 21.4 [Предотвращение споров]** продвигает проактивную роль Совета по предотвращению споров, теперь называемого DAAB — Совет по предотвращению/разрешению споров. DAAB может помочь сторонам разрешить любые разногласия во время встреч, визитов на площадку или иным образом, следуя совместному запросу сторон или пригласив их сделать такой совместный запрос.



Рис. 1 Редакция FIDIC 2017 года движется в сторону сотрудничеств

Можно предположить, что это попытка FIDIC внедрить концепцию «партнерства» в контракт FIDIC и побудить стороны к сотрудничеству еще до того, как начнут появляться претензии по задержкам и позиции сторон станут закрепленными [14]. Однако набор контрактов FIDIC не содержит формы многопартийного партнерства, чтобы интегрировать всех участников проекта: проектировщиков, надзорных органов, подрядчиков, субподрядчиков. Контракты FIDIC в основном поддерживают стиль управления проектами типа «команда и контроль».

FAC-1 как интегратор

Для создания среды совместной работы все участники строительства, использующие контракты FIDIC, могут подписать контракт альянса. Это обеспечит более легкое управление проектом с использованием следующих инструментов:

- Заблаговременное предупреждение;
- Внедрение инноваций;
- Экономия времени и средств;
- Поддержка BIM [15];
- Легкий обмен данными;
- Передача ноу-хау.

Современный многопартийный Рамочный Альянсовый Контракт FAC-1 2016 года разработан для международного использования и предназначен для интеграции проектов с контрактами FIDIC и другими формами проектных контрактов [16]. Болгарское общество строительного права (BSCL), являющееся полноправным членом Европейского общества строительного права, подписало лицензионное соглашение с Ассоциацией архитекторов-консультантов (ACA) и автором FAC-1 профессором Дэвидом Моузи на перевод и адаптацию FAC-1 в соответствии с законодательством Болгарии. Болгарская версия FAC-1 была выпущена в 2019 году [17]. Аналогичные действия были предприняты в Италии и Бразилии. Немецкое и русское издания находятся в стадии подготовки.

Интегрированный многопартийный Альянс FAC-1, заключенный с группой отобранных консультантов, подрядчиков, поставщиков или других поставщиков услуг, обеспечивает:

- Повышенную прозрачность, улучшенную эффективность за счет обмена данными между членами Альянса;
- Более сильное совместное обязательство по достижению целей;
- Ближайшие рабочие отношения по согласованным мероприятиям Альянса;
- Улучшенное совместное взаимодействие с цепочкой поставок и заинтересованными сторонами;
- Коллективное саморегулирование через Основную группу;
- Более открытое измерение выполнения согласованных целей;
- Более открытая мотивация для получения согласованных стимулов.

Интеграция контрактов fidic с помощью FAC-1

Рамочный альянс может быть сформирован одним или несколькими заказчиками, проектировщиками и отобранными подрядчиками и консультантами, под руководством Менеджера Альянса. На рисунке 2 представлен практический пример такой схемы для программы повышения энергоэффективности жилья. Заказчиками могут быть несколько муниципалитетов. Проектирование выполняется консультантом в рамках соглашения о предоставлении услуг по Белой книге FIDIC [18]. Заказчики могут совместно выбрать нескольких рамочных подрядчиков, включив FAC-1 в тендерные документы в качестве многопартийного интегратора. Рамочные подрядчики конкурируют ценами на каждый проект (дом или участок, включающий несколько домов) и подписывают проектные контракты на условиях контракта по Зеленой книге FIDIC [19]. Тот же подход может быть применен к надзорным органам, которые подписывают FAC-1 и соглашения по проектам в рамках Белой книги FIDIC.

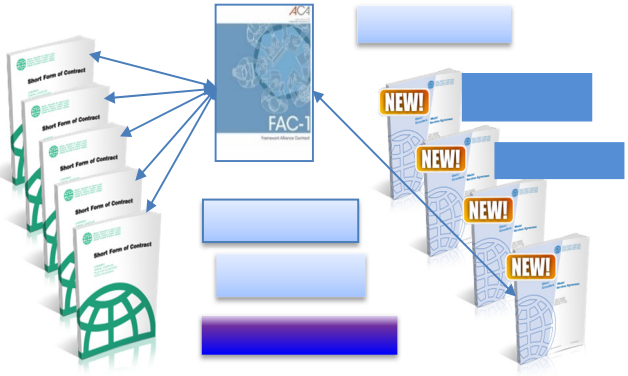


Рис. 2. Рамочный альянс по энергоэффективности жилья с использованием контрактов FIDIC, интегрированный с помощью FAC-1

FAC-1 также может успешно интегрировать цепочку поставок. На рисунке 3 представлен интегрированный многопартийный рамочный альянс для школьной и спортивной инфраструктуры. FAC-1, под руководством Менеджера Альянса, интегрирует выбранного основного подрядчика, который подписывает FAC-1 и контракт по Красной книге FIDIC, важных субподрядчиков, подписывающих FAC-1 и форму субподряда FIDIC [20], а также проектировщика и инженера заказчика, которые подписывают FAC-1 и соглашение по предоставлению услуг Белой книги FIDIC.



Рис. 3. Интегрированный альянс для школьной и спортивной инфраструктуры с контрактами FIDIC, объединенный с помощью FAC-1

FAC-1 также может быть использован для интеграции сторон, участвующих в сложных индивидуальных проектах.

Федеральное строительное агентство Германии одобрило использование FAC-1 как инструмента для повышения ценности, интегрирующего цепочку поставок и поддерживающего BIM, в рамках EPC-контракта по Се-

ребряной книге FIDIC 1999 года для строительства нового здания канцелярии и караульного помещения посольства Германии в Софии. EPC-подрядчик GBS возглавит альянс, сформированный с субподрядчиками, которые смогут создать добавленную ценность и/или своевременно вносить вклад в BIM. На рисунке 4 представлен аналогичный пример, рассматриваемый Российской ассоциацией членов FIDIC для реализации в атомных проектах. EPC-подрядчик подписывает контракт по Серебряной книге FIDIC. Заказчик подписывает соглашение по Белой книге FIDIC с представителем заказчика. EPC-подрядчик формирует альянс со своим проектировщиком, субподрядчиками и поставщиками. Проектировщик подписывает FAC-1 и соглашение по Белой книге FIDIC с EPC-подрядчиком. Субподрядчики могут подписывать субподрядные контракты FIDIC или контракты по Желтой/Серебряной книге. Субподрядчики и поставщики могут конкурировать в рамках альянса за дополнительные пакеты работ, стремясь к повышению ценности и внедрению инноваций

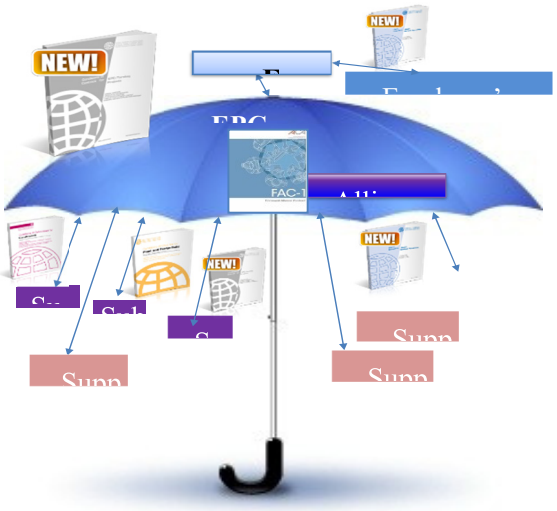


Рис. 4. Альянс, возглавляемый EPC-подрядчиком для АЭС/ТЭС с контрактами FIDIC, интегрированный с помощью FAC-1

Интегрированный альянс может быть сформирован под эгидой FAC-1 для сложных инфраструктурных проектов, где связанные участки и сопутствующие объекты выполняются разными подрядчиками, иногда с

разными источниками финансирования. На рисунке 5 представлен пример для проектов высокоскоростной железной дороги или водоснабжения/канализации. Подрядчики для различных пакетов работ подписывают разные контракты FIDIC (Красная или Желтая книга, в зависимости от ответственности за проектирование), интегрированные с помощью FAC-1. Инженеры FIDIC и проектировщики заказчика подписывают соглашение по Белой книге FIDIC и FAC-1. Менеджер Альянса обеспечивает управление интеграцией. Последовательные документы FAC-1 устанавливают общие цели и поощряют совместный подход к согласованным мероприятиям Альянса [21].



Рис. 5. Интегрированный альянс для инфраструктуры с контрактами FIDIC, объединенный с помощью FAC-1

Заказчики, которые не готовы формировать многопартийный альянс, могут заключать отдельные контракты FAC-1, формируя связанные альянсы с подрядчиками, проектировщиками, консультантами, интегрируя связанные проекты с поддержкой Менеджера Альянса. На рисунке 6 показан пример для проекта высокоскоростной железной дороги, где заказчик, Менеджер Альянса и инженер FIDIC подписывают 3 аналогичных контракта FAC-1 для двух связанных участков (контракт по Красной книге FIDIC для строительства, соглашения по Белой книге FIDIC для проектирования) и для сигнализации (контракт по Желтой книге FIDIC для проектирования и строительства).

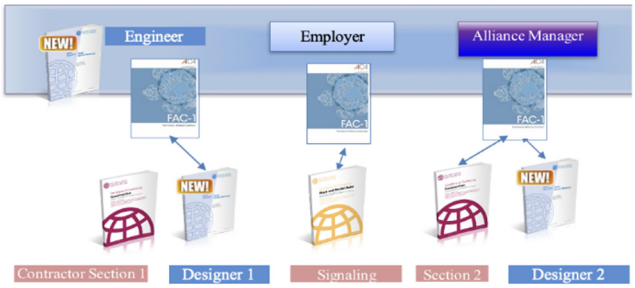


Рис. 6 Связанные альянсы с использованием FAC-1 для соответствующих железнодорожных участков и объектов, интегрирующие контракты FI

Заключение

Совместные контракты являются важным инструментом для управления интеграцией проектов. Международная стандартная форма многостороннего договора FAC-1 может быть использована для интеграции двухсторонних контрактов FIDIC в рамках программных соглашений или отдельных сложных проектов.

Литература

1. PMI, Construction Extension to the PMBOK® Guide, 2016, pp.29-30
2. Oakland. J. and Marosszeky, M., Total Construction Management. Lean quality in construction delivery, 2017, p. 21
3. McKinsey Global Institute (MGI's) Reinventing construction: A route to higher productivity report, 2017,
4. https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revo lution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.ashx
5. Mosey D., Collaborative Construction Procurement and Improved Value, 2019, ISBN 9781119151913, p. 135
6. ISO 44001:2017 Collaborative business relationship management systems - Requirements and framework, Sections 8.6.2.1, 8.6.10
7. FIDIC (Federation Internationale Des Ingenieurs-Conseils), www.fidic.org
8. Klee L., International Construction Contracts Law. 2nd ed Wiley-Blackwell, 2018, ISBN: 978-1- 119-43038-4 (Kindle ed) Loc 15119
9. FIDIC, 1st ed 1999, 2nd ed 2017, Conditions of Contract for Plant and Design-Build. For Electrical & Mech. Plant & For Building & Engineering Works Designed by the Contractor (Yellow Book)
10. FIDIC, 1st ed 1999, 2nd ed 2017, Conditions of Contract for EPC/Turnkey Projects (Silver Book)
11. FIDIC, 2008, Conditions of Contract for Design, Build, Operate (Gold Book)
12. FIDIC, 1st ed 1999, 2nd ed 2017, Conditions of Contract for Construction. For Building and Engineering Works designed by the Employer (Red Book)
13. FIDIC, MBD Harmonised Ed 2005, 2006,2010, Conditions of Contract for Construction (Pink Book)
14. Sioban, F., 2016, FIDIC Users' Conference London
15. Dedezade T., Clause 8: Commencement, Delays and Suspension, Corbett & Co Knowledge Hub, http://corbett.co.uk/wp-content/uploads/Clause-8-Commencement-Delays-and-Suspension-.pdf
16. King's College London. Research report: Enabling BIM Through Procurement and Contracts, 2016. https://www.kcl.ac.uk/law/research/centres/construction/enabling-bim/ebimtpac-form.aspx
17. Mosey D., *Framework Alliance Contract FAC-1*, 2016
18. BSCL, Рамков договор на Алианса FAC-1, 2018
19. FIDIC, FIDIC, 5th Ed 2017, Client/Consultant Model Services Agreement (White Book)
20. FIDIC, 1st ed 1999, The Short Form of Contract (Green Book)
21. FIDIC, 2011, Conditions of Subcontract for Construction For building and engineering works designed by the Employer.
22. Mosey D., FAC-1 Briefing Paper, 2016, p. 3

Project Integration Management Using Fidic Contracts under Umbrella FAC-1

Strelets K.I., Khazar Wisam Malik

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article examines the implementation of new trends in project integration management in construction. The authors demonstrate how knowledge from the latest editions of PMBOK® and its extension for construction can be used to manage complex projects involving several related FIDIC contracts for design, construction, supervision, supply chain management. A modern form of multi-party partnership called the "Framework Agreement Alliance Contract FAC-1" can integrate all related bilateral FIDIC contracts between participants in the investment process. Case studies demonstrate how multiple FIDIC contracts can be managed more efficiently under FAC-1 management. FAC-1 enables collaboration, use of BIM, lean practices and knowledge transfer.

Keywords: contract; project; FIDIC; collaboration; FAC-1

References

1. PMI, Construction Extension to the PMBOK® Guide, 2016, pp.29-30
2. Oakland. J. and Marosszeky, M., Total Construction Management. Lean quality in construction delivery, 2017, p. 21
3. McKinsey Global Institute (MGI's) Reinventing construction: A route to higher productivity report, 2017,
4. https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revo lution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.ashx
5. Mosey D., Collaborative Construction Procurement and Improved Value, 2019, ISBN 9781119151913, p. 135
6. ISO 44001:2017 Collaborative business relationship management systems - Requirements and framework, Sections 8.6.2.1, 8.6.10
7. FIDIC (Federation Internationale Des Ingenieurs-Conseils), www.fidic.org
8. Klee L., International Construction Contracts Law. 2nd ed Wiley-Blackwell, 2018, ISBN: 978-1- 119-43038-4 (Kindle ed) Loc 15119
9. FIDIC, 1st ed 1999, 2nd ed 2017, Conditions of Contract for Plant and Design-Build. For Electrical & Mech. Plant & For Building & Engineering Works Designed by the Contractor (Yellow Book)
10. FIDIC, 1st ed 1999, 2nd ed 2017, Conditions of Contract for EPC/ Turnkey Projects (Silver Book)
11. FIDIC, 2008, Conditions of Contract for Design, Build, Operate (Gold Book)
12. FIDIC, 1st ed 1999, 2nd ed 2017, Conditions of Contract for Construction. For Building and Engineering Works designed by the Employer (Red Book)
13. FIDIC, MBD Harmonised Ed 2005, 2006,2010, Conditions of Contract for Construction (Pink Book)
14. Sioban, F., 2016, FIDIC Users' Conference London
15. Dedezade T., Clause 8: Commencement, Delays and Suspension, Corbett & Co Knowledge Hub, http://corbett.co.uk/wp-content/uploads/Clause-8-Commencement-Delays-and-Suspension-.pdf
16. King's College London. Research report: Enabling BIM Through Procurement and Contracts, 2016. https://www.kcl.ac.uk/law/research/centres/construction/enabling-bim/ebimtpac-form.aspx
17. Mosey D., *Framework Alliance Contract FAC-1*, 2016
18. BSCL, Рамков договор на Алианса FAC-1, 2018
19. FIDIC, FIDIC, 5th Ed 2017, Client/Consultant Model Services Agreement (White Book)
20. FIDIC, 1st ed 1999, The Short Form of Contract (Green Book)
21. FIDIC, 2011, Conditions of Subcontract for Construction For building and engineering works designed by the Employer.
22. Mosey D., FAC-1 Briefing Paper, 2016, p. 3

Факторы развития инновационного потенциала крупных торговых компаний

Цзюй Сяосюе
Российский университет дружбы народов, 1042228138@pfur.ru

В современных условиях усиливающейся конкуренции на рынке товарного обращения крупные торговые компании вынуждены прибегать к поиску новых инновационных разработок, позволяющих развивать собственные производственные мощности, повышать эффективность текущих бизнес-процессов, улучшать клиентский сервис и ценностное предложение товаров и услуг. Является движущей силой в развитии и расширении корпоративных торговых сетей, инновационная деятельность является неотъемлемой частью функционирования торговых компаний.

Актуальность настоящего исследования заключается в необходимости выявления факторов воздействия на формирование инновационного потенциала торговых предприятий крупного сегмента, в целях обеспечения их конкурентоспособности, стабильного экономического роста и качественного развития регионов и государства в целом. Полученные результаты и выводы могут быть в дальнейшем использованы исследователями, занимающимися вопросами формирования инновационного потенциала в деятельности крупных торговых компаний.

Ключевые слова: инновационный потенциал, инвестиции, конкурентные позиции, торговая компания, факторы развития, государственная поддержка.

Введение

Новшества и инновации имеют особое значение для экономического развития стран и регионов, их использование в производственных, управленческих и торговых процессах во многом определяет уровень и качество экономического развития. Сфера торговли является довольно восприимчивой к внедрению различного рода инновационных технологий. Благодаря их использованию возможно своевременное пополнение складов, оптимизация хранения запасов, эффективное взаимодействие с поставщиками продукции. Инновационный потенциал крупных торговых предприятий отражает их способность к генерации и внедрению новых идей, технологий, продуктов и процессов, что позволяет им оптимизировать текущие бизнес-процессы, повысить объемы продаж и укрепить свои конкурентные позиции на рынке присутствия.

Результаты и обсуждения

Деятельность крупных торговых компаний вносит весомый вклад в развитие экономики нашей страны, при этом объемы их продаж на фоне расширения ассортимента товаров, трансформации продуктовых линий, формирования новых концепций магазинов и расширения сети торговых точек с каждым годом приумножаются, что наглядно представлено в таблице 1.

Таблица 1
Объемы продаж на российском рынке ритейла в разрезе ведущих компаний за 2022-2024 годы (трлн. рублей)

Название компании	2022 год		2023 год		2024 год	
	трлн. руб.	структура, %	трлн. руб.	структура, %	трлн. руб.	структура, %
«X5 Group»	2,64	34,87	3,11	35,62	3,92	37,48
«Магнит»	2,43	32,10	2,63	30,13	3,12	29,83
«Mercury Retail»	0,92	12,15	1,21	13,86	1,44	13,77
«Лента»	0,52	6,87	0,62	7,10	0,88	8,41
«Вкусвилл»	0,20	2,64	0,30	3,44	0,33	3,15
«Светофор»	0,41	5,42	0,40	4,58	0,29	2,77
«Ашан»	0,24	3,17	0,23	2,63	0,24	2,29
«Metro»	0,21	2,77	0,23	2,63	0,24	2,29
Итого:	7,57	100,0	8,73	100,0	10,46	100,0

Источник: [1, 2 ,3]

По данным таблицы видно, что рынок ритейла демонстрирует динамичное развитие. Ведущие крупных торговых сетей продолжают увеличивать выручку. В 2024 году совокупные продажи крупнейших ритейлеров повседневных товаров выросли на 19,82%, до 10,46 трлн. рублей. Лидирующие позиции занимает торговая сеть компании ««X5 Group»», на втором месте находится «Магнит», на третьем месте – «Mercury Retail».

На рисунке 1 представлена структура продаж на российском рынке ритейла по состоянию на конец 2024 года.

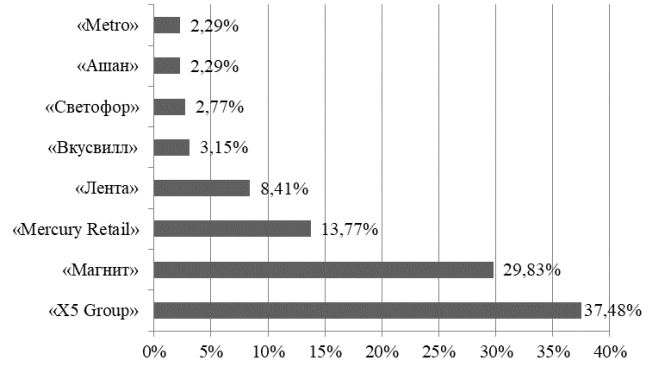


Рисунок 1 – Структура продаж на российском рынке ритейла по состоянию на конец 2024 года

В условиях повсеместного внедрения информационно-цифровых технологий в различных экономических сферах общественной жизни, к самым распространенным инновационным разработкам, применяемым в деятельности крупных торговых компаний, относятся:

1) система видеоаналитики. Анализирует изображения с камер видеонаблюдения и в режиме реального времени определяет торговые точки с превышением допустимого количества покупателей в очереди;

2) модуль «Автозаказ». Позволяет в автоматическом режиме без участия оператора производить заказ на пополнение товарных запасов магазинов с учётом всех необходимых параметров;

3) кассы самообслуживания. Основная задача инновационной технологии – снижение нагрузки на торговый персонал в пиковые часы, увеличение проходимости торговых точек за счет ускорения процесса покупок;

4) прием оплаты за товар на кассах по QR-кодам через систему быстрых платежей (СБП). Покупатели могут оплачивать свои покупки через приложение любого банка, подключенного к системе безопасных платежей, путем считывания QR-кода, генерируемого на кассе.

Для развития инновационного потенциала крупных торговых организаций необходимо наличие совокупного набора интеллектуальных, материально-технических, финансовых, информационных и организационно-управленческих ресурсов. Определение масштабов использования тех или иных ресурсов в первую очередь зависит от многочисленных факторов внутренней и внешней среды торгового предприятия, которые могут оказывать, как положительное, так и отрицательное воздействие на формирование модели инновационной деятельности хозяйствующих субъектов [4].

К внешним факторам воздействия на развитие инновационного потенциала крупных торговых предприятий следует отнести следующие:

1. Денежно-кредитная политика государства. В Российской Федерации главным инструментом монетарной политики является ключевая процентная ставка, регулируемая Центральным банком РФ. При стабильно низкой ключевой процентной ставке, у представителей крупного торгового бизнеса возрастают инвестиционные возможности, связанные с привлечением необходимого объема кредитных ресурсов, направляемых на стимулирование своей инновационной деятельности.

Во-вторых, пониженная ключевая ставка ускоряется процесс поступления инвестиционного капитала в **развитие инновационной инфраструктуры торговых предприятий и разработку различных технологических решений.** В тоже время, увеличение средневзвешенных процентных ставок по кредитам часто сопровождается снижением уровня инновационной активности экономических субъектов и сокращением притока инвестиций в их хозяйственную деятельность. Таким образом, можно заключить, что развитию инновационного потенциала крупных торговых компаний может поспособствовать применение различных инструментов денежно-кредитного стимулирования бизнеса со стороны государства.

2. Рыночная конкуренция. Умеренная конкуренция способствует ускорению процесса внедрения инновационных продуктов и технологических решений. С усилением конкурентной борьбы на рынке присутствия торговой организации финансовые ресурсы истощаются, а инновационные процессы или замедляются, или вовсе прекращается [5].

3. Спрос на инновационные технологии. Величина спроса на инновации зависит от финансовых возможностей отдельных групп потребителей, актуальности их предпочтений к определенным видам товаров или требовательности покупателей к новизне и качеству товара. На фоне повышенного спроса к конкретным видам товаров крупные торговые компании изыскивают различные инновационные решения, для устойчивого наращивания торгового оборота.

Примером тому является розничная сеть продуктовых магазинов «Магнит», для которой принципиально важным является наличие в торговых точках компании качественных и свежих продуктов. Одним из инновационных решений в данном направлении является создание вертикальных теплиц, позволяющих – осуществлять поставки свежей зелени сразу после ее сбора. Следующим примером может послужить пилотный проект, реализуемый в нескольких магазинах торговой сети «Магнит Косметик», которая с акцентом на сохранение здоровья и красоты предлагает потребителям подбор косметики с помощью искусственного интеллекта [6].

4. Предложение ресурсов. Сюда относятся различные виды ресурсов. Во-первых, это – финансовые средства, необходимые для развития инновационной деятельности экономических субъектов (со стороны государства или частных инвесторов), во, вторых – предложение рабочей силы из числа высококвалифицированных специалистов, способных применить свои знания и умения в разработке новых инновационных решений и внедрить их в торговую деятельность компаний. Действенным инструментом для стимулирования деятельности инновационных компаний, занимающихся разработкой новых продуктов и технологических решений для крупных торговых организация, может стать механизмов государственно-частного партнерства.

В целях минимизации рисков, связанных с участием публичной стороны в проекте государственно-частного партнерства, существуют определенные гарантии поддержки предпринимателей. Например, в рамках концессионного соглашения могут действовать гарантии, представленные на рисунке 2.



Рисунок 2 – Гарантии поддержки частного партнера в рамках концессионного соглашения

Своеобразной гарантией, являющейся своего рода мерой поддержки частного партнера со стороны государства, является защита конкуренции. Подобная гарантия действует в течение определенного периода и предполагает фактический запрет на развитие конкурирующих проектных решений в той же инфраструктурной области в определенных территориальных границах.

Также государство может стать гарантом в части привлечения дополнительных источников финансирования инновационного проекта. Для этого предусмотрены меры по диверсификации инвестиционного портфеля частного партнера. При подобном варианте государственной поддержки концессионер имеет право принимать свое участие в разных договорных отношениях, предоставляя при этом дополнительные услуги или осуществляя иные виды деятельности.

В рамках предоставления гарантий по исполнению договорных обязательств государство может организовывать поставки различных видов ресурсов (продукции), которые необходимы для дальнейшей эксплуатации объекта государственно-частного партнерства. Что касается государственных форм поддержки частных предпринимателей от неблагоприятных действий правительственных органов, то сюда следует отнести набор различных обеспечительных мер. Например, это могут быть гарантии по защите от финансовых потерь в связи с неблагоприятным изменением курса рубля на валютном рынке или от экспроприации имущества частного партнера без соразмерной компенсации.

5. Экономические показатели внешней среды. К ним относятся макроэкономические параметры развития, на основании которых определяется состав и структура ресурсов, необходимых для вовлечения в инновационный процесс.

6. **Развитие рынка современных технологий и методов работы**. Для создания инновационных продуктов необходимо использовать современные технологии и методы работы, позволяющие крупным сетевым продавцам оставаться конкурентоспособными в условиях быстро меняющегося рынка, снижать финансовые затраты, улучшать качество продуктов и услуг, а также повышать свою гибкость и адаптивность к различным изменениям во внешней и внутренней среде функционирования экономических субъектов [7].

К внутренним факторам воздействия на развитие инновационного потенциала торговых компаний следует отнести следующие:

Сотрудничество с другими компаниями и инстанциями. Взаимодействие с другими компаниями, университетами, исследовательскими институтами и другими инстанциями позволяет обмениваться знаниями и опытом, создавать новые партнерства и проекты, что будет способствовать развитию инновационного потенциала предприятия.

Правовая защита интеллектуальной собственности. В данном случае речь идет об эффективной правовой защите авторских прав, ноу-хау и патентов в целях предотвращения причинения ущерба правообладателям инновационных разработок. Любые изобретения, разработки должны получить правовую защиту [8].

Умение управлять рисками. Разработка инновационных продуктов и технологий сопряжена с финансовыми, техническими, юридическими и организационными рисками, поэтому с принятием решения о разработке и внедрении какого либо инновационного решения специалисты компании должны тщательно проработать стратегический план мероприятий по управлению рисковыми ситуациями. Чтобы минимизировать риски, важно

тщательно анализировать и тестировать новые технологии, анализировать рынок инновационных инструментов у конкурентов, проводить финансовый контроль, а также отслеживать изменения в законодательстве Российской Федерации и консультироваться с юристами [9].

Финансовые риски связаны с необходимостью привлечения значительных инвестиционных вложений в создание и внедрение инноваций, технический риск может проявиться в случае возникновения различного рода сложностей, ошибок и задержек в ходе реализации инновационного решения, организационные риски, как правило, являются причиной несбалансированности ресурсов и отсутствия контроля над выполнением поставленных задач.

Заключение

По результатам проведенного исследования можно сказать, что в основу инновационного потенциала крупных торговых предприятий заложены три ключевые составляющие. В первую очередь, – **это состояние** интеллектуальных, материально-технических, финансовых, информационных и организационно-управленческих ресурсов**, обеспечивающих отраслевую и организационную структуру предпринимательских структур**. Вторая составляющая – способность экономических субъектов к генерации и внедрению новых идей. Третья составляющая – **стабильность финансовых показателей,** позволяющих предприятиям разрабатывать и внедрять инновационные технологии в целях укрепления конкурентных позиций в отрасли, расширения рынков сбыта и развития технологического потенциала.

В условиях повсеместного внедрения информационно-цифровых технологий крупные торговые сети применяют в своей деятельности различные инновационные решения, назначением которых является автоматизированное оформление заказов на пополнение товарных запасов в магазинах, снижение нагрузки на персонал, увеличение проходимости в торговых точках. При этом, для дальнейшего развития инновационного потенциала предприятий торговли необходимо наличие совокупного набора различных ресурсов, определение масштабов которых, зависит от многочисленных факторов внутренней и внешней среды организации. В частности, к ним следует отнести уровень конкурентоспособности в отрасли, умение управлять рисками, правовую защиту интеллектуальной собственности, спрос на инновационные технологии и др.

Литература

1. Ресурс БФО. – URL: https://bo.nalog.ru/?ysclid=m8xpxdvc5v909326346 (дата обращения: 28.03.2025).
2. Как росли сети в 2024 году: беспрецедентные темпы крупнейших. – URL: https://www.retail.ru/articles/kak-rosli-seti-v-2024-godu-bespretsedentnye-tempy-krupneyshikh/ (дата обращения: 28.03.2025).
3. Десять крупнейших продуктовых сетей в России в 2024 году. – URL: https://www.malls.ru/rus/news/10-krupneyshikh-produktovykh-setey-v-rossii-v-2024-godu.shtml?ysclid=m8xl97ukji465037527 (дата обращения: 28.03.2025).
4. Памбухчиянц, О.В. Организация торговли : учебник/ О.В. Памбухчиянц. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 296 с.
5. Савчук, В.П. Финансовая диагностика и мониторинг деятельности торгового предприятия : учеб. пособие. – М : Лаборатория знаний, 2021. – 173 с.
6. Инновационная деятельность торговой сети «Магнит». – URL: https://ar2022.magnit.com/ru/strategic-report/innovative-activity (дата обращения: 28.03.2025).
7. Поповская, С.А. Организация торговой деятельности: краткий курс лекций / С.А. Поповская. – Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2022. – 59 с.
8. Саталкина, Н.И. Экономика торговли: учеб. пособие / Б.И. Герасимов, Г.И. Терехова. – М. : ФОРУМ, 2022. – 232 с.
9. Крылов, А.Н. Актуальные аспекты инновационного развития потребительского рынка / А.Н. Крылов, А.И. Мозговой, Г.П. Кузина // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Экономика», 2022. №1 (31). С. 51-56.

Factors of development of innovative potential of large trading companies

Tszyu Xiaoxue

Peoples' Friendship University of RussiaIn

the modern conditions of increasing competition in the commodity circulation market, large trading companies are forced to resort to searching for new innovative developments that allow developing their own production capacities, increasing the efficiency of current business processes, improving customer service and the value proposition of goods and services. Being the driving force in the development and expansion of corporate retail chains, innovative activity is an integral part of the functioning of trading companies.

The relevance of this study lies in the need to identify factors influencing the formation of innovative potential of large-segment trading enterprises in order to ensure their competitiveness, stable economic growth and high-quality development of regions and the state as a whole. The results and conclusions obtained can be further used by researchers dealing with issues of formation of innovative potential in the activities of large trading companies.

Keywords: innovative potential, investments, competitive positions, trading company, development factors, government support.

References

1. BFO resource. – URL: https://bo.nalog.ru/?ysclid=m8xpxdvc5v909326346 (date of access: 03/28/2025).
2. How the chains grew in 2024: unprecedented rates of the largest. – URL: https://www.retail.ru/articles/kak-rosli-seti-v-2024-godu-bespretsedentnye-tempy-krupneyshikh/ (date of access: 03/28/2025).
3. Ten largest grocery chains in Russia in 2024. – URL: https://www.malls.ru/rus/news/10-krupneyshikh-produktovykh-setey-v-rossii-v-2024-godu.shtml?ysclid=m8xl97ukji465037527 (date of access: 03/28/2025).
4. Pambukhchiyants, O.V. Organization of trade: textbook / O.V. Pambukhchiyants. - M.: Publishing and trading corporation "Dashkov i K °", 2020. - 296 p.
5. Savchuk, V.P. Financial diagnostics and monitoring of the activities of a trading enterprise: textbook. manual. - M: Laboratory of knowledge, 2021. - 173 p.
6. Innovative activities of the Magnit retail chain. – URL: https://ar2022.magnit.com/ru/strategic-report/innovative-activity (date of access: 28.03.2025).
7. Popovskaya, S.A. Organization of trade activities: a short course of lectures / S.A. Popovskaya. - Saratov: FGBOU VO "Saratov SAU", 2022. - 59 p.
8. Satalkina, N.I. Trade economics: textbook / B.I. Gerasimov, G.I. Terekhova. - M.: FORUM, 2022. - 232 p.
9. Krylov, A.N. Actual aspects of innovative development of the consumer market / A.N. Krylov, A.I. Mozgovoy, G.P. Kuzina // Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series "Economics", 2022. No. 1 (31). P. 51-56.

Сущность и стоимость внедрения цифровых инструментов адаптации молодых специалистов на новых рабочих местах (на примере международных компаний)

Чжао Ци
аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1042238218@pfur.ru

В данной статье рассмотрена проблема внедрения цифровых технологий в процесс адаптации новых сотрудников в международных компаниях. Проанализированы особенности использования социальных сетей, HR-ботов, корпоративных порталов и др. Большое внимание уделено и автоматизированным системам, таким как «YSoft Clerbo» (Чехия) и «Talent Rocks» (Россия). Отражены слабые и сильные стороны существующих цифровых инструментов адаптации сотрудников, например, к достоинствам, облегчающим ведение бизнеса, относятся экономия времени, снижение затрат, связанных с наймов новых сотрудников; им противопоставлено большое количество данных, с которыми могут справиться не все работники. Сделан вывод о том, что цифровые инструменты адаптации полезны в удаленных рабочих средах, где физические встречи невозможны или ограничены, что позволяет организациям управлять человеческими ресурсами независимо от их географического местонахождения.
Ключевые слова: адаптация, молодые специалисты, международные компании, практика управления персоналом, корпоративный менеджмент.

Введение

В связи с динамичным развитием информационных технологий растет обеспокоенность молодых людей по поводу своего профессионального будущего. Результаты исследования, которое было проведено А.В. Зинич, С.Г. Максимовой, Д.А. Омельченко и Ю.Н. Ревякиной, указывают на явный парадокс – поколение «Z», ассоциирующееся с «цифровыми аборигенами», испытывает наибольшую обеспокоенность относительно влияния информатизации на стабильность их занятости. Неудивительно, что многие международные организации обращаются к проверенным инструментам для поддержки персонала в этот сложный период. Правильно проведенный процесс адаптации позволит сотруднику полностью понять организацию: ее цели, структуру, принципы работы, организационную культуру, систему мотивации, а также соотнести объем задач и ожиданий, связанных с работой на данной должности. Это обуславливает актуальность темы исследования.

Цель исследования заключается в рассмотрении потенциала внедрения цифровых инструментов адаптации молодых специалистов на новых рабочих местах. За основу анализа была взята деятельность международных компаний.

Тогда встает ряд исследовательских задач, которые следует решить в рамках написания статьи:

- описать существующие инструменты цифровой адаптации новых сотрудников, например, HR-боты;
- представить примеры, иллюстрирующие целесообразность их внедрения;
- сформулировать преимущества и недостатки внедрения цифровых технологий в процессе адаптации персонала к новым рабочим задачам;
- охарактеризовать потенциальные расходы, которые может понести компания при внедрении цифровых инструментов адаптации новых сотрудников.

Научная новизна исследования кроется в представлении смет затрат, которые может понести компания при внедрении цифровых инструментов адаптации новых сотрудников.

Материалы и методы

За основу исследования был взят целый комплекс методов научного познания, таких как описательный, исторический, графический и др.

Результаты и обсуждение

Как правило, в первый рабочий день нанятого сотрудника встречает владелец компании, который проводит с ним непринужденную беседу на повседневные темы, например, личные интересы, хобби, спорт. Во время разговора тот часто апеллирует к корпоративным гаджетам (например, фирменная кружка), а также угощает конфетами в привлекательной упаковке. Затем остальных работников приглашают в кабинет для знакомства с новым членом команды. Там же ему назначается руководитель, на плечи которого кладутся определенные обязательства: постановка и разъяснение задач, составление ответов на любые вопросы, предоставление информации по поводу организационной культуры, истории развития, текущих направлений деятельности бренда. Далее начинается содержательная часть, которая состоит из обсуждения объема обязанностей, а также проведения инструктажей по охране труда. По окончании адаптационного периода предоставляется чек-лист с отметками о пройденных мероприятиях, как отмечают С.М. Брыкалов, Е.Е. Крылова и Е.С. Красилова [1, с. 28].

Однако многие организации стремятся внедрить инновации. По мнению Н.С. Субочева и Е.Д. Патутиной, «современные менеджеры убедились, что в сравнении с традиционными телефонами и электронной почтой использование мессенджеров значительно ускоряет процессы коммуникации в организации» [8, с. 262]. Для этого существуют специально разработанные для бизнес-требований программы «Skype», «Slack», а также возможно использовать распространенные «Whatsapp» и «Telegram». Эти программы значительно ускоряют обмен информацией и будут обеспечивать

связь наставника с подопечным, позволят обсудить возникшие проблемы и способы их решения. Важно отметить и другой значимый момент: благодаря мессенджерам стало реальным удаленное наставничество. Ситуация, когда наставник не находится рядом с новичком физически, но всегда находится на связи и помогает решить проблему дистанционно, что имеет несомненные преимущества [8, с. 263].

Сюда же относятся HR-боты, которые устанавливаются «компьютер либо мобильное устройство и может использоваться из корпоративного облака» [8, с. 263]. В.Н. Минина отмечает, что «с их помощью можно выявлять интересы сотрудников, актуальные проблемы, в том числе эмоционального плана, а также определять пики и спады трудовой активности» [9, с. 405]. В их обязательства входит предоставление информации об имеющихся вакансиях, требованиях к их труду по желанию заинтересованного кандидата без привлечения рекрутеров. При помощи их становится возможным процесс проведения предварительного собеседования – боты пообщаются с потенциальными работниками, зададут им предварительные вопросы, которые специалисты по кадрам спокойно проанализируют и проверят, подходит ли кандидатура для данной должности. Кроме того, сотрудники могут использовать доступные функции самообслуживания для подачи заявлений на отпуск, запроса на изменение номера счета, на который должна выплачиваться зарплата, планирования отпуска и проверки размера сверхурочной работы.

Их потенциал признан многими международными компаниями. В частности, «Zappos», один из гигантов электронной коммерции по продаже одежды и обуви, использует автоматизированных ботов на специализированном сайте компании, посвященном вакансиям. Им выполняются следующие функции: составление предложений о работе, просмотр и анализ имеющихся данных о бренде, составление ответов на основные вопросы о деятельности компании, такие как местонахождение офиса или возможные льготы для работников. Американская компания общественного питания «Shamrock Foods» применяет виртуального рекрутера, который записывает контактную информацию и задает несколько вопросов об опыте работы. Или, например, Emplobot», созданный «Emplocity», набирает популярность на китайском рынке. Он облегчает работу рекрутеров при выполнении наиболее повторяющихся задач, особенно на начальном этапе подбора персонала. Во время собеседования HR-бот спросит о профессиональном опыте потенциального сотрудника, его навыках и финансовых ожиданиях, а затем на основе этого создаст его профиль. Имея всю информацию, подготовленную системой, рекрутер может быстро принять решение и пригласить кандидата на встречу.

В то же время гигабайты корпоративной информации о компании представляют большую ценность, поэтому с ними нужно обязательно ознакомиться каждому новому сотруднику. Удобнее это сделать или через домашний компьютер, или при помощи мобильного приложения. Имея удаленный доступ к базе информации, работник получает возможность быстро ознакомиться с нужными документами в удобное внерабочее время [8, с. 263].

Цифровые инструменты адаптации полезны в удаленных или гибридных рабочих средах, где физические встречи невозможны или ограничены. Это позволяет организациям управлять человеческими ресурсами независимо от их географического местонахождения. На рынке также представлены такие предложения, связанные с внедрением сотрудников на новые места, как «YSoft Clerbo» (Чехия) и «Talent Rocks» (Россия). Это означает, что рутинные, трудоемкие задачи, которые раньше выполнялись вручную менеджерами кадрового отдела, отныне выполняются с помощью специализированного программного обеспечения. К примеру, составление графика выполнения определенных задач. Эти и другие данные доступны работникам независимо от того, где они находятся и какие устройства используют.

Проведенный анализ позволил разработать таблицу 1, где были представлены преимущества и недостатки внедрения цифровых технологий в процессе адаптации персонала к новым рабочим задачам.

Исходя из информации, представленной в таблице 1, с одной стороны, становится ясно, что цифровые технологии позволяют автоматизировать такие рутинные задачи, как отправка приветственных писем и составление графика встреч с потенциальными кандидатами, а также облегчают коммуникацию между подразделениями организации. Это подтверждают научные труды П.А. Крохиной и Т.Н. Субботиной [2]. В результате процесс адаптации сотрудников к работе в мультикультурном коллективе становится четким, структурированным.

С другой стороны, неправильно проведенный процесс профессиональной адаптации может оказать негативное влияние на ход и индивидуальную профессиональную карьеру сотрудника, состояние его здоровья и, как следствие, на функционирование всей организации. Более того, небольшой стаж работы является одной из причин несчастных случаев среди молодых сотрудников. Для достижения оптимальной производительности следует внедрить эргономическую профилактическую программу. Цель программы – выявить и устранить факторы риска, которые могут навредить психическому и физическому здоровью работников. Например, на некоторых рабочих местах могут использоваться массивные машины, что может привести к возникновению травм опорно-двигательного аппарата кадров. Дополнительно может использоваться анкета по восприятию и дискомфорта на рабочем месте.

Таблица 1

Слабые и сильные стороны существующих цифровых инструментов адаптации сотрудников.

Преимущества	Недостатки
• экономия времени; • облегчение получения доступа к необходимым данным; • снижение затрат, связанных с наймом новых сотрудников; • получение обратной связи о действиях HR-менеджера на всех этапах адаптации.	• отсутствие необходимого технического оборудования; • большое количество данных, с которыми могут справиться не все работники; • ухудшение межличностных контактов персонала; • киберпреступность.

Источник: составлено автором самостоятельно.

Еще в 2021 году Б. Гейтс заявил о том, что в течение следующих 2-3-х лет большинство встреч переместятся из 2D-пространства в Интернет. С тех пор, как отмечает И.А. Филипова, многое изменилось: работодатели размещают предложения о работе на сайтах объявлений рекрутинговых порталов. Они также охотно размещают предложения на собственных сайтах, преимуществом которых является прямой доступ к людям, интересующимся данной компанией. Кроме того, удобство кандидатов побуждает их бесплатно оставлять свои данные на сайтах по рекрутингу. Кроме того, М. Цукерберг объявил, что меняет название «Facebook» на «Meta» (деятельность запрещена на территории Российской Федерации), а крупные корпорации, такие как «Microsoft», «Google» и «Apple» вкладывают значительные средства в технологию. Например, платформа «Mesh» от «Microsoft» позволяет работать в одной виртуальной комнате, независимо от физического местонахождения каждого человека. Кроме того, в процессе найма новым работникам показывается 360-градусное видео рабочего места – именно так они смогут получить больше информации о предлагаемой должности. Данную форму подбора персонала можно осуществлять в любой точке мира и удаленно. По данным исследовательского института Gartner, к 2026 году – 25% населения будут проводить не менее часа в день в подобных пространствах в образовательных или социальных целях. Например, в 2020 году в разгар пандемии многие компании устраивали звонки в игре «Red Dead Redemption» [5].

Соответственно, основной тенденцией цифровизации адаптации молодых специалистов на новых рабочих местах становится разработка метавселенной. Это свидетельствует отчет консалтинговой компании «McKinsey & Co», в котором отмечено, что в 2022 году объем инвестиций в подобную сферу составил 120 млрд долл. Хотя ключевыми источниками инвестиций являются крупные технологические компании, другие отрасли также более смело вкладывают финансовые средства: мода, телекоммуникация и др. К примеру, «Hyundai Mobis» проводила дистанционные программы адаптации. На данный момент она не обеспечивает полного погружения в кибер-реальность, поскольку человечество по-прежнему имеет дело с ограниченными технологическими возможностями. Так, в частности, при помощи камеры «Oculus Quest 2», алгоритмы искусственного интеллекта анализируют изображение в режиме реального времени, определяя ключевые точки на руках и пальцах. Затем такая информация обрабатывается нейронными сетями, что позволяет динамически сопоставлять движения рук пользователя с невербальными проявлениями аватара в виртуальном мире [10].

Однако можно подытожить, что в будущем новые графические решения будут ближе к высококачественной анимации, а не к компьютерным играм 1990-х годов. Уже появляются новые должности; появление некоторых из них предсказал Р. Э. Хадди в собственной статье «Метавселенная: взгляд в будущее технического рекрутинга» (инженер блокчейна, стратег NFT, эксперт по кибербезопасности). Компании будут иметь цифровые копии офисов, созданных в редакторе «Unity» Такие элементы, как столы и стулья, размещаются в трехмерной сетке пространственных координат.

Как считает И.А. Филипова, феномен искусственного интеллекта вызывает интерес среди работодателей [6, с. 10]. В.А. Шананин отмечает, что эта технология уже применяется в судебной практике, где она позволяет

автоматически транскрибировать ход слушания в письменный [7]. В некоторых подразделениях применяется бот, предоставляющий информацию о судебных процедурах о текущем статусе дела.

Проведенный анализ позволил предположить, сколько потенциальных расходов может понести компания при их внедрении в собственную деятельность. Они представлены в таблице 2.

Таблица 2

Потенциальные расходы, которые может понести компания при внедрении цифровых инструментов адаптации новых сотрудников.

Категория трат	Сумма, в тыс. руб.
Аудит текущей системы адаптации	50 000
Формирование плана внедрения цифровых инструментов	15 000
Приобретение программного обеспечения	Бесплатно – 200 000 рублей в зависимости от типа, выбранного программы
Обучение сотрудников	80 000

Источник: составлено автором самостоятельно.

Например, компания может решить внедрить «Ferryt Platform». В первую очередь, на ее плечи ложится обязательство по созданию расширенных форм для подачи заявок по трудоустройству по различным каналам на стационарных и мобильных устройствах. Они должны характеризоваться привлекательной формой представления, дополненной фотографиями или другими графическими визуализациями. При реализации отдельных этапов процесса адаптации коммуникация обеспечивается возможностью отправки электронных писем и SMS-сообщений, шаблоны которых уже заранее определены на платформе.

Благодаря услуге удаленного подписания процесс приема на работу может осуществляться полностью удаленно, без необходимости личного подписания документов в главном офисе компании. Любой человек, у которого есть компьютер или мобильный телефон, может подписать необходимые документы всего за несколько минут.

Выводы

Подводя итоги, адаптированные сотрудники дольше остаются в компании, имеют четкое видение своей роли и места в компании и быстрее вносят вклад в ее развитие. Такие люди демонстрируют позитивное отношение к работе, характеризуются удовлетворенностью, организационной приверженностью, отношением к командной работе и большей склонностью к этическому поведению. Поэтому в интересах работодателя облегчить адаптацию нового сотрудника к новой рабочей среде. Этого можно добиться при помощи цифровых инструментов, таких как HR-боты, социальные сети и др.

Говоря о преимуществах внедрения цифровых инструментов в процесс адаптации специалистов, можно отметить, что они позволяют проводить отбор кандидатов в киберпространстве в быстрые сроки. Чаще всего используются психометрические тесты. Иногда менеджеры прибегают к использованию технологии геймификации, суть которой заключается на наблюдении за миром игроков. Примером может служить компания «HCL Technologies». На первом этапе кандидаты отвечали на шесть вопросов, которые им задавали по очереди каждые 2,5 часа. Во втором туре 100 выбранных сотрудников отвечали на вопросы из области по своему выбору; многие из них отметили положительные результаты данного мероприятия. Благодаря им новые сотрудники могут совершать виртуальные прогулки по компании и читать руководства, доступные в Интернете. Более того, некоторые компании, чтобы максимально быстро и эффективно внедрить сотрудников, используют контрольные программы адаптации, содержащие компендиумы знаний о компании. Используются самые простые коммуникаторы, такие как «Skype» или «WebEx», а также приложения для мобильных устройств, которые с помощью передовых систем позволяют многим пользователям связываться друг с другом и представлять дополнительный контент в «PowerPoint». Единственные ограничения кроются в больших расходах на программное обеспечение.

Литература

1. Брыкалов С. М., Крылова Е. Е., Красилова Е. С. Опыт внедрения программы адаптации молодых работников на промышленном предприятии атомной отрасли // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2022. №. 5. С. 26-31. DOI: https://doi.org/10.12737/2305-7807-2022-11-5-26-31
2. Крохина П.А., Субботина Т.Н. Влияние цифровизации на эффективность деятельности организаций // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. №3. С. 191-195. doi:10.24412/2411-0450-2024-3-1-191-195
3. Зинич А.В., Максимова С.Г., Омельченко Д.А., Ревякина Ю.Н. Молодежь в мире профессий будущего: позиционирование и профессиональная идентичность // Society and Security Insights. 2023. №3. С. 129-143. doi:10.14258/SSI(2023)3-07
4. Филипова И.А. Метавселенные: как их развитие повлияет на работников и работодателей // Ежегодник трудового права. 2023. №13. С.45-64. https://doi.org/10.21638/spbu32.2023.103
5. Вместо скучных конференций в Zoom люди проводят встречи в Red Dead Redemption 2. URL: https://www.techcult.ru/internet/8326-lyudi-provodyat-vstrechi-v-red-dead-redemption-2 (дата обращения: 25.04.2025).
6. Филипова И.А. Стратегия развития искусственного интеллекта и последствия ее реализации для трудового права // Вестник Санкт-Петербургского университета. Право. 2022. №1. С. 5-27. https://doi.org/10.21638/spbu14.2022.101
7. Шананин В.А. Применение систем искусственного интеллекта в судебной практике // Юридическая наука. 2022. №11. С. 143-147.
8. Субочев Н.С., Патутина Е.Д. Цифровые инструменты управления адаптацией персонала в современных организациях // Социально-гуманитарные знания. 2019. №3. С. 261-267.
9. Минина В.Н. HR-боты в управлении человеческими ресурсами организации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2019. №3. С. 400-418.
10. Макгуинн И.В. Виртуальная метавселенная // Cross-Cultural Studies: Education and Science. 2023. №1. С. 73-79.

The essence and cost of implementing digital adaptation tools for young professionals in new jobs (using the example of international companies)

Zhao Qi

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

This article examines the problem of introducing digital technologies into the process of adapting new employees in international companies. The features of using social networks, HR bots, corporate portals, etc. are analyzed. Much attention is also paid to automated systems such as YSoft Clerbo (Czech Republic) and Talent Rocks (Russia). The weaknesses and strengths of existing digital employee adaptation tools are reflected, for example, the advantages that make it easier to run a business include saving time and reducing costs associated with hiring new employees; They are confronted with a large amount of data that not all employees can handle. It is concluded that digital adaptation tools are useful in remote work environments where physical meetings are impossible or limited, which allows organizations to manage human resources regardless of their geographical location.

Keywords: adaptation, young professionals, international companies, HR management practice, corporate management.

References

1. Brykalov S. M., Krylova E. E., Krasilova E. S. The experience of implementing a program for the adaptation of young workers at an industrial enterprise in the nuclear industry // Personnel and intellectual resources management in Russia. 2022. No. 5. Pp. 26-31. DOI: https://doi.org/10.12737/2305-7807-2022-11-5-26-31
2. Krokhina P.A., Subbotina T.N. The impact of digitalization on the effectiveness of organizations // Economics and business: theory and practice. 2024. No. 3. Pp. 191-195. doi:10.24412/2411-0450-2024-3-1-191-195
3. Zinich A.V., Maksimova S.G., Omelchenko D.A., Revyakina Yu.N. Youth in the world of professions of the future: positioning and professional identity // Society and Security Insights. 2023. No. 3 Pp. 129-143. doi:10.14258/SSI(2023)3-07
4. Filipova I.A. Metaverses: how their development will affect workers and employers // Yearbook of Labor Law. 2023. No. 13. Pp. 45-64. https://doi.org/10.21638/spbu32.2023.103
5. Instead of boring conferences in Zoom, people hold meetings in Red Dead Redemption 2. URL: https://www.techcult.ru/internet/8326-lyudi-provodyat-vstrechi-v-red-dead-redemption-2 (date of reference: 04/25/2025).
6. Filipova I.A. Strategy for the development of artificial intelligence and the consequences of its implementation for labor law // Bulletin of St. Petersburg University. Right. 2022. No. 1. Pp. 5-27. https://doi.org/10.21638/spbu14.2022.101
7. Shananin V.A. Application of artificial intelligence systems in judicial practice // Legal science. 2022. No. 11. Pp. 143-147.
8. Subochev N.S., Patutina E.D. Digital tools for personnel adaptation management in modern organizations // Socio-humanitarian knowledge. 2019. No. 3. Pp. 261-267.
9. Minina V.N. HR bots in the management of human resources of an organization // Bulletin of St. Petersburg University. Management. 2019. No.3. Pp. 400-418.
10. McGuinn I.V. The Virtual metaverse // Cross-Cultural Stud-ies: Education and Science. 2023. No. 1. Pp. 73-79.

Эмоциональный интеллект и его влияние на производительность

Шландаков Олег Игоревич
аспирант кафедры управления человеческими ресурсами, Университет «Синергия», shlandakov@mail.ru

Тишкина Надежда Павловна
доцент кафедры управления человеческими ресурсами, Университет «Синергия», tnadezd@yandex.ru

Статья посвящена анализу эмоционального интеллекта и его влияния на производительность труда в различных профессиональных сферах. Приведены определения эмоционального интеллекта и рассмотрены его основные компоненты (осознание и управление эмоциями, эмпатия и т. д.). Обобщены результаты современных исследований, демонстрирующие положительную взаимосвязь между уровнем эмоционального интеллекта работников и показателями эффективности их деятельности в продажах, образовании, государственном управлении, строительстве и других отраслях. Отмечено, что эмоциональный интеллект способствует повышению индивидуальной продуктивности за счет улучшения коммуникации, мотивации и стрессоустойчивости, а также улучшает командное взаимодействие и лидерство, влияя на общую эффективность организации. Обсуждаются механизмы этого влияния и прикладные аспекты – развитие эмоциональных компетенций персонала, использование методов оценки ЭИ при управлении человеческими ресурсами. Сделан вывод о том, что эмоциональный интеллект является важным фактором успеха в трудовой деятельности, и рекомендуются меры по его развитию для повышения производительности труда.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, производительность труда, эмоциональная компетентность, саморегуляция, эмпатия, мотивация, межличностная коммуникация, стрессоустойчивость, организационная эффективность, эмоциональное лидерство.

Введение

Эмоциональный интеллект (ЭИ) – сравнительно новый и важный концепт психологии и управления, обозначающий способность человека распознавать и понимать эмоции (собственные и чужие), а также управлять эмоциональной сферой для решения практических задач [1]. Термин был введён в научный оборот П. Сэловеем и Дж. Майером в начале 1990-х годов; впоследствии популяризирован работами Д. Гоулмана, показавшими значимость ЭИ для успеха в жизни и деятельности [2]. Если традиционно эффективность труда связывали преимущественно с когнитивными способностями и профессиональными знаниями, то современные исследования дополняют эту картину, выделяя роль эмоциональных компетенций. Под эмоциональным интеллектом обычно понимают совокупность способностей: осознавать свои эмоции (эмоциональная осведомлённость), управлять собой в эмоциональном плане (саморегуляция), эмпатически понимать состояние других людей и эффективно выстраивать коммуникацию (социальная чувствительность и управление эмоциями окружающих) [5]. Высокий уровень этих способностей способен позитивно влиять на различные аспекты профессиональной деятельности – от индивидуальной продуктивности до работы в команде и лидерства [3].

Актуальность изучения влияния эмоционального интеллекта на производительность труда обусловлена изменениями в характере труда в XXI веке. Возрастающая сложность задач, информационная перегрузка, стрессовые факторы и необходимость командного взаимодействия – все это выдвигает на первый план навыки саморегуляции, эмпатии, эффективной коммуникации. В условиях финансово-экономических кризисов и усиливающейся конкуренции психологическая устойчивость персонала и способность поддерживать мотивацию становятся критически важными для выживания и успеха организаций [4]. Исследования указывают, что эмоциональный интеллект может служить фактором, снижающим выгорание работников и повышающим их адаптивность к изменениям, тем самым влияя на конечные результаты деятельности [8].

Цель данной статьи – обобщить научные данные о влиянии эмоционального интеллекта на производительность труда и проанализировать конкретные примеры из разных отраслей, иллюстрирующие данную взаимосвязь.

В основе работы – результаты эмпирических исследований в сфере управления, образования, государственной службы и др., преимущественно представленные в российской научной литературе последних лет.

Результаты

Многочисленные исследования, проведенные в организационной психологии и менеджменте, свидетельствуют о положительной корреляции между уровнем эмоционального интеллекта работника и показателями его индивидуальной продуктивности. Так, в сфере продаж и клиентского сервиса менеджеры с высоким ЭИ демонстрируют лучшие результаты: они успешнее выстраивают отношения с клиентами, эффективнее разрешают конфликтные ситуации и, как следствие, достигают более высоких показателей продаж. Например, О.И. Щербакова и Б.С. Васякин изучали группу менеджеров по продажам и обнаружили статистически значимую взаимосвязь между общим уровнем эмоционального интеллекта и продуктивностью труда (показателями продаж) этих менеджеров [8]. Корреляционный анализ подтвердил: чем выше развит ЭИ сотрудника, тем выше его личная результативность. Авторы отмечают, что особенно велика роль навыков управления эмоциями – менеджеры, умеющие контролировать свои эмоциональные реакции и влиять на эмоциональное состояние клиентов, заключают больше успешных сделок. Данное исследование наглядно демонстрирует, что эмоциональные способности являются важным фактором трудовой эффективности в коммерческой отрасли.

Положительное влияние эмоционального интеллекта на результаты труда отмечается не только в продажах, но и в ряде других профессиональных сфер. В образовании учителя с развитым ЭИ добиваются более высокой учебной успеваемости и мотивации учащихся. Эмоционально компетентный педагог лучше распознаёт эмоциональный фон класса, умеет вовремя снять напряжение, поддержать интерес – все это позитивно сказывается на качестве усвоения материала. Исследования показывают, что эмоциональная компетентность педагога коррелирует с благоприятным психологическим климатом в коллективе учащихся и их академическими

успехами [7]. Так, эмоциональный интеллект учителя становится косвенным фактором его профессиональной результативности, влияя на конечные показатели – успехи учеников и эффективность учебного процесса.

В сфере государственного управления и корпоративного менеджмента эмоциональный интеллект также проявляет себя как значимый фактор эффективности. Руководители с высоким уровнем ЭИ способны лучше мотивировать подчинённых, создавать позитивный морально-психологический климат в коллективе и предотвращать деструктивные конфликты. Доказано, что эмоциональная устойчивость лидера и умение эмпатически относиться к проблемам команды повышают доверие сотрудников и их вовлеченность в работу. Я. Демирель и Г. Ф. Садыкова, исследуя государственных служащих, установили, что компоненты эмоционального интеллекта (например, способность к конструктивному управлению своими эмоциями) положительно связаны с уровнем доверия в коллективе госоргана [3]. Доверие, в свою очередь, выступает фактором сплоченности и согласованности действий сотрудников, что отражается на общей результативности работы учреждения. То есть, даже в формально регламентированных областях, как государственная служба, «мягкие» эмоциональные навыки руководителей и специалистов оказывают измеримое влияние на эффективность трудовой деятельности.

Отдельно следует отметить роль эмоционального интеллекта в ситуациях, связанных со стрессом и выгоранием. Психологические исследования периода экономических кризисов показывают, что сотрудники с более высоким ЭИ легче переносят повышенные нагрузки и неопределенность, реже сталкиваются с эмоциональным выгоранием и сохраняют работоспособность [8]. Эмоциональный интеллект помогает лучше осознавать и регулировать собственное эмоциональное состояние, что служит своего рода «буфером» против хронического стресса. Кроме того, такие сотрудники склонны искать социальную поддержку и конструктивно решать проблемы, вместо того чтобы пассивно поддаваться отрицательным эмоциям.

В целом, как отмечают В.Д. Мнацаканян и Ю.В. Сорокина, высокий уровень эмоционального интеллекта способствует личностному развитию работника и повышает его общую устойчивость перед профессиональными вызовами [6]. Все это свидетельствует о комплексном влиянии ЭИ на индивидуальную продуктивность: через повышение мотивации, улучшение коммуникативных и адаптивных навыков, предотвращение эмоционального выгорания и поддержание высокого уровня вовлеченности в работу.

Помимо влияния на результаты отдельного сотрудника, эмоциональный интеллект имеет важное значение для групповой динамики и организационной эффективности. В современном менеджменте широко признается концепция эмоционально интеллектуального лидерства, согласно которой лидеры, обладающие высоким ЭИ, способны формировать более продуктивные команды. Такие руководители не только ясно доносят цели и задачи, но и вдохновляют подчиненных собственным примером эмоциональной уравновешенности, справедливости и эмпатии.

Исследования в российских компаниях подтверждают, что подразделения, возглавляемые эмоционально компетентными менеджерами, характеризуются более высоким уровнем удовлетворенности трудом среди сотрудников и лучшими показателями по выполнению планов. Эмоциональный интеллект руководителя позитивно коррелирует с эффективностью управления персоналом, что, в конечном счете, отражается на показателях деятельности фирмы [4]. Например, в торговых организациях директора с высокими навыками эмоционального лидерства добиваются от своих продавцов большей ориентированности на клиента и командной слаженности, что повышает выручку и конкурентоспособность бизнеса.

В архитектурных бюро и проектных организациях строительного комплекса высокий уровень эмоционального интеллекта помогает руководителям не только добиться более выгодных условий при заключении договоров с заказчиками, но и лучше замотивировать команду на успешную и эффективную реализацию проектов. Помимо указанных преимуществ, развитые навыки управления эмоциями позволяют руководителям в проектных организациях оперативно реагировать на возникающие производственные конфликты и эффективно сглаживать противоречия в проектных командах. В строительных и проектных бюро зачастую присутствует необходимость строгого соблюдения сроков выполнения задач, интенсивного взаимодействия с заказчиками, подрядчиками и партнерами, что сопровождается повышенным эмоциональным напряжением и рисками возникновения конфликтов. Работники с высоким эмоциональным интеллектом способны быстрее выявлять и снижать уровень эмоционального напряжения коллег, предотвращая эскалацию конфликта и обеспечивая беспрепятственное выполнение проектных задач. Команды, состоящие из сотрудников с развитыми эмоциональными компетенциями, демонстрируют более высокую скорость принятия решений и повышенную способность к согласованию действий, это непосредственно отражается на сроках сдачи объектов и качестве итоговой продукции. В организациях, занимающихся проектированием и строительством, уровень эмоционального интеллекта сотрудников коррелирует с такими показателями производительности, как соблюдение проектных графиков, сокращение числа ошибок, улучшение показателей качества, а также повышение удовлетворенности заказчиков. Кроме прямого влияния на рабочий процесс, эмоциональный интеллект сотрудников в данной отрасли способствует формированию положительного имиджа организации и укреплению долгосрочных отношений с клиентами и партнерами, особенно на высококонкурентных строительных рынках.

Эмоциональный интеллект сотрудников важен для эффективности организации не только на уровне руководства, но и в горизонтальных взаимодействиях. Неформальные коммуникации, командная работа, совместное решение проблем – все эти аспекты требуют от работников умения понимать друг друга и слаженно действовать. Если в коллективе развит эмоциональный интеллект (как индивидуальный, так и так называемый «коллективный эмоциональный интеллект» команды), то выше уровень доверия, взаимопомощи и координации. Создается эффект синергии: совместная продуктивность команды превышает простую сумму результатов ее членов. В противовес этому, низкий эмоциональный интеллект отдельных сотрудников (например, неумение управлять гневом или невнимание к чувствам коллег) может приводить к конфликтам, нарушениям коммуникации и снижению общей эффективности, даже если профессионально такие работники компетентны. Таким образом, эмоциональный климат в организации, опосредованный эмоциональной зрелостью персонала, напрямую влияет на производственные показатели.

Следует отметить, что влияние эмоционального интеллекта на организационную эффективность проявляется в разных отраслях с определенной спецификой. В сферах, где высока доля интерактивного труда с людьми (образование, здравоохранение, услуги, управление персоналом), значимость ЭИ особенно велика: здесь эмоциональная составляющая труда является частью профессиональной деятельности. Так, для врача или медсестры эмоциональный интеллект – умение успокоить встревоженного пациента, сохранить эмпатию, но не «сгореть» эмоционально – влияет и на качество лечения, и на собственную работоспособность медика. В производственных, технических отраслях, где преобладают операции с машинами и механизмами, роль прямых эмоциональных контактов может быть меньше, однако и там эмоциональный интеллект не теряет значения. Инженеру или программисту необходимо эффективно работать в проектной группе, адекватно реагировать на критику, управлять своим эмоциональным состоянием при решении сложных задач. Таким образом, универсальность эмоционального интеллекта как фактора трудовой деятельности подтверждается примерами из самых разных отраслей: везде, где есть человеческий фактор, эмоциональные навыки вносят свой вклад в конечный результат.

Обсуждение

Обобщая приведенные результаты, можно утверждать, что эмоциональный интеллект является существенным нематериальным ресурсом, влияющим на производительность труда на индивидуальном и организационном уровнях. Механизмы этого влияния разноплановы. Во-первых, эмоциональный интеллект способствует более эффективному межличностному общению. Сотрудник, умеющий распознавать эмоции собеседника и эмпатически слушать, выстраивает доверительные отношения, что облегчает сотрудничество, продажи, обслуживание клиентов и пр. Во-вторых, эмоциональный интеллект улучшает саморегуляцию деятельности. Благодаря навыкам управления своими чувствами работник способен поддерживать мотивацию, концентрироваться на задачах, справляться со стрессом, не допускает деструктивного влияния негативных эмоций на работу. В-третьих, высокий ЭИ облегчает разрешение конфликтов и проблем: эмоционально грамотный человек склонен искать компромисс, конструктивно реагировать на критику и признавать ошибки, что создает в коллективе атмосферу сотрудничества. Все перечисленное прямо или косвенно отражается на результатах труда.

Важно подчеркнуть, что влияние эмоционального интеллекта на производительность не следует понимать упрощенно или детерминистски. Речь идет о корреляционной и опосредованной связи: сам по себе высокий ЭИ не гарантирует выдающихся результатов, если отсутствуют профессиональные знания, навыки или мотивация. Однако при прочих равных условиях работники с более развитым эмоциональным интеллектом, как правило, более успешны. Метаметодический анализ, охватывающий результаты десятков исследований (например, мета-анализ E. O'Boyle Jr и соавт. на выборке из 191 исследования), подтверждает наличие статистически

значимой положительной связи между показателями ЭИ и эффективностью работы в самых разных сферах [9]. Хотя сила этой связи может варьировать (по данным разных исследований коэффициент корреляции находится в умеренном диапазоне), ее устойчивость свидетельствует о неслучайном характере явления.

Одним из вопросов для обсуждения является проблема измерения эмоционального интеллекта и интерпретации полученных данных. В литературе отмечается, что существуют различные подходы к определению и измерению ЭИ – модель способностей (Майер, Сэловей) и модель черт (Бар-Он, Гоулман) [10]. От выбора методики (тест на решение эмоциональных задач или опросник самооценки эмоциональных навыков) зависит и выявляемая степень связи с показателями производительности. Некоторые исследования могли не обнаружить значимого влияния ЭИ на результаты труда именно из-за ограничений методик или контекста. Например, были зафиксированы случаи, когда слишком высокий эмоциональный интеллект руководителя сопровождался парадоксальным эффектом – снижением строгости контроля и, как ни странно, уменьшением объективных показателей эффективности подразделения. Авторы объясняют это тем, что гипертрофированная эмпатия у лидера может приводить к излишней мягкости в управлении. Однако такие случаи скорее исключение. В целом же совокупность данных свидетельствует: эмоциональный интеллект при правильном применении – благо для организации.

Практическое значение рассмотренных результатов состоит в том, что эмоциональный интеллект поддается развитию, в отличие от, например, базовых когнитивных способностей. Существуют специальные тренинги и программы, направленные на повышение эмоциональной компетентности персонала – обучение навыкам саморегуляции, эмпатического общения, командного взаимодействия. Исследования эффективности таких программ показывают улучшение ряда рабочих показателей у сотрудников, прошедших обучение ЭИ [9]. Кроме того, при отборе и оценке персонала все чаще используются методики диагностики эмоционального интеллекта, позволяющие прогнозировать, насколько успешно кандидат впишется в команду и справится со стрессовыми аспектами работы. Однако здесь важно соблюдать баланс и сочетать оценку ЭИ с традиционными критериями (квалификацией, опытом). Научные рекомендации сводятся к тому, что компании стоит интегрировать развитие эмоциональных навыков в систему управления персоналом: это окупается ростом лояльности сотрудников, снижением текучести кадров и повышением производительности.

Заключение

Эмоциональный интеллект играет значительную роль в формировании и реализации трудового потенциала работника. Проведенный анализ на примерах разных отраслей – от продаж и управления до государственной службы и строительства – показывает, что более высокий уровень ЭИ, как правило, ассоциируется с лучшими результатами профессиональной деятельности. Сотрудники, обладающие развитой способностью понимать и регулировать эмоции, достигают больших успехов в индивидуальной работе за счет лучшей концентрации и стрессоустойчивости, а также в межличностном взаимодействии благодаря эффективной коммуникации и умению сотрудничать. Для организаций наличие эмоционально интеллектуальных лидеров и коллективов означает более здоровый психологический климат, высокий уровень доверия и мотивации, что в конечном итоге отражается на продуктивности и качестве труда.

Эмоциональный интеллект не заменяет собой профессиональных умений, а дополняет их, являясь частью компетенций современного работника. В условиях инновационной экономики и творческого труда значение ЭИ будет только расти, поскольку гибкость, креативность и умение работать с людьми становятся краеугольными навыками. Результаты исследований, рассмотренные в статье, обосновывают необходимость развития эмоционального интеллекта как на уровне отдельных специалистов, так и на уровне организационной культуры в целом. Предприятиям и учреждениям рекомендуется внедрять программы тренингов по развитию ЭИ, учитывать этот фактор при найме и продвижении персонала, формировать рабочую среду, способствующую эмоциональному благополучию сотрудников. Эти меры могут повысить отдачу от человеческого капитала и улучшить показатели деятельности без значимых материальных затрат.

В заключении отметим, что эмоциональный интеллект можно рассматривать как важнейший ресурс повышения производительности труда в различных профессиональных областях. Его развитие – зона взаимных интересов работника и работодателя: первый получает лучшие возможности для самореализации и карьерного роста, второй – более эффективный и сплоченный коллектив. Дальнейшие исследования в этой сфере могут быть связаны с углубленным изучением влияния отдельных компонентов ЭИ на разные виды профессиональной деятельности, а также с оценкой долгосрочных эффектов программ по развитию эмоционального интеллекта в организациях.

Литература

1. Андреева И. Н. Эмоциональный интеллект как феномен современной психологии. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 388 с.
2. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект / пер. с англ. – М.: АСТ, 2008. – 478 с.
3. Демирель Я., Садыкова Г. Ф. Взаимосвязь эмоционального интеллекта и доверия на рабочем месте у госслужащих [Электронный ресурс] // Организационная психология, 2021. Т. 11. № 4. С. 78-96.
4. Кельчевская Н. Р., Пелымская И. С., Чешко Е. К. Влияние эмоционального интеллекта работников предприятия на результаты его деятельности: монография. – М.: Креативная экономика, 2020. – 182 с.
5. Люсин Д. В., Ушаков Д. В. (ред.) Социальный и эмоциональный интеллект: от моделей к измерениям. – М.: Ин-т психологии РАН, 2009. – autmop. – 320 с.
6. Мнацаканян В. Д., Сорокина Ю. В. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности в ключе концепции эмоционального интеллекта // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – № 11. – С. 2561–2576.
7. Цыбульская С. С., Сайдалиева С. М., Сулейманова Г. Р. Влияние эмоционального интеллекта на учебный процесс // Молодой ученый. – 2024. – № 49 (548). – С. 342–344.
8. Щербакова О. И., Васякин Б. С. Исследование взаимосвязи эмоционального интеллекта с деятельностью менеджера // Сб. науч. трудов Центра научного сотрудничества «Интерактив плюс». – 2019. – № 2(276). – С. 45–53.
9. O'Boyle E. H. Jr., Humphrey R. H., Pollack J. M., Hawver T. H., Story P. A. The relation between emotional intelligence and job performance: a meta-analysis // Journal of Organizational Behavior. – 2011. – Vol. 32, № 5. – P. 788–818.
10. Roberts R. D., Matthews G., Zeidner M., Люсин Д. В. Эмоциональный интеллект: проблемы теории, измерения и применения на практике // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2004. – Т. 1, № 4. – С. 3–24.

Emotional intelligence and its impact on productivity

Shlandakov O.I., Tishkina N.P.

Synergy University

The article analyzes emotional intelligence and its impact on labor productivity in various professional fields. Definitions of emotional intelligence are provided and its main components are considered (awareness and management of emotions, empathy, etc.). The results of modern studies demonstrating a positive relationship between the level of emotional intelligence of employees and their performance indicators in sales, education, public administration and other industries are summarized. It is noted that emotional intelligence contributes to an increase in individual productivity by improving communication, motivation and stress resistance, and also improves teamwork and leadership, affecting the overall effectiveness of the organization. The mechanisms of this influence and applied aspects are discussed - the development of emotional competencies of personnel, the use of EI assessment methods in human resource management. It is concluded that emotional intelligence is an important factor in success in work, and measures for its development are recommended to increase labor productivity.

Keywords: emotional intelligence, labor productivity, emotional competence, self-regulation, empathy, motivation, interpersonal communication, stress resistance, organizational effectiveness, emotional leadership.

References

1. Andreeva I. N. Emotional intelligence as a phenomenon of modern psychology. - Novopolotsk: PSU, 2011. - 388 p.
2. Goleman D. Emotional intelligence / trans. from English. - M .: AST, 2008 .-- 478 p.
3. Demirel Ya., Sadykova G. F. The relationship between emotional intelligence and trust in the workplace among civil servants [Electronic resource] // Organizational Psychology, 2021. Vol. 11. No. 4. Pp. 78-96.
4. Kelchevskaya N. R., Pelymskaya I. S., Cheshko E. K. The influence of emotional intelligence of enterprise employees on the results of its activities: monograph. - M .: Creative Economy, 2020 .-- 182 p.
5. Lyusin D. V., Ushakov D. V. (eds.) Social and emotional intelligence: from models to measurements. - M.: Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, 2009. - autmor. - 320 p.
6. Mnatsakanyan V. D., Sorokina Yu. V. Motivation and stimulation of labor activity in the key of the concept of emotional intelligence // Economy, entrepreneurship and law. - 2020. - No. 11. - P. 2561-2576.
7. Tsybulskaya S. S., Saidalieva S. M., Suleimanova G. R. The influence of emotional intelligence on the educational process // Young scientist. - 2024. - No. 49 (548). - P. 342-344.
8. Shcherbakova O. I., Vasyakin B. S. Study of the relationship between emotional intelligence and managerial performance // Collection of scientific papers of the Center for Scientific Cooperation "Interactive Plus". - 2019. - No. 2 (276). - P. 45-53.
9. O'Boyle E. H. Jr., Humphrey R. H., Pollack J. M., Hawver T. H., Story P. A. The relation between emotional intelligence and job performance: a meta-analysis // Journal of Organizational Behavior. - 2011. - Vol. 32, No. 5. - P. 788-818.

Роль инновационных кластеров в обеспечении экономического роста регионов России

Абашин Валерий Геннадьевич
к.т.н., доцент кафедры информационных технологий, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», vgabashin@fa.ru

Преснецова Виктория Юрьевна
к.т.н., доцент кафедры индустриального программирования, ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», presnetsova@mirea.ru

Пресняков Вадим Михайлович
аспирант, Среднерусский институт управления, ФГБОУ ВО «Российская Академия Народного Хозяйства и Государственной Службы При Президенте Российской Федерации», vpresnyakov-22@ranepa.ru

В данной статье проанализирована роль инновационных кластеров в укреплении экономического потенциала российских регионов. Выделены ключевые факторы успеха кластерных инициатив, в том числе взаимодействие государства, бизнеса и научно-образовательных учреждений по модели «тройной спирали». В работе приводятся примеры наиболее развитых кластеров, освещаются статистические данные, подтверждающие вклад инновационной деятельности в рост валового регионального продукта, расширение экспорта высокотехнологичной продукции и создание рабочих мест с высокой заработной платой. Также рассмотрены основные проблемы кластерной политики: нехватка квалифицированных кадров, недостаточная культура открытых инноваций и сложности с привлечением инвестиций в условиях санкционных ограничений. На основе проведённого сравнительного анализа сделан вывод, что инновационные кластеры способны стать системным драйвером развития экономики, обеспечивая долгосрочное технологическое лидерство и повышение конкурентоспособности регионов.
Ключевые слова: региональная экономика, инновационные кластеры, экономическое развитие, цифровая трансформация, государственная поддержка.

В последние годы в России заметно усиливается интерес к созданию и развитию инновационных кластеров. Эти объединения предприятий, научных институтов, вузов, акселераторов и инвесторов становятся ключевыми точками роста для региональных экономик. Под влиянием глобальной конкуренции и стремительной цифровой трансформации хозяйства регионы всё более остро ощущают необходимость ускорения инновационных процессов и внедрения высокотехнологических решений [1].

Кластерная модель развития предоставляет уникальную возможность для кооперации и синергии. Вместо того чтобы каждая компания или научная организация действовала поодиночке, участники кластера могут взаимодействовать в рамках единой экосистемы, быстро передавая друг другу знания, технологии и ресурсы [2]. В результате повышается конкурентоспособность не только отдельных фирм, но и всего региона.

Государство поддерживает этот тренд, развивая институты и программы, призванные стимулировать инновационное предпринимательство [3]. Формируются особые экономические зоны, технопарки и научно-технологические центры, куда активнее привлекаются инвестиции и высококвалифицированные кадры.

Сущность и значение инновационных кластеров

Инновационный кластер можно представить как экосистему, объединяющую различные типы организаций: научно-исследовательские институты, вузы, производственные и IT-компании, сервисные фирмы, венчурные фонды, акселераторы и органы государственной поддержки [4]. Все они расположены либо в одном географическом пространстве, либо тесно связаны благодаря развитой инфраструктуре и общим проектам.

Значимость кластера определяется способностью генерировать и внедрять новые продукты и технологии за счёт ускоренной циркуляции знаний и ресурсов. Исследователи получают доступ к реальным запросам бизнеса, а предприниматели – к научному потенциалу и уникальным наработкам [5]. По данным Росстата, в 2022 году порядка 16–17 % промышленных предприятий в России внедряли технологические инновации, что, хотя и не дотягивает до передовых мировых показателей, всё же свидетельствует о положительных изменениях [1].

Существенным является и социальный эффект, возникающий благодаря появлению высококвалифицированных рабочих мест. Кластеры обычно требуют специалистов в области IT, инженерии, биотехнологий, робототехники и других наукоёмких направлений [3]. Регион, где создана благоприятная экосистема для инновационного бизнеса, становится привлекательным для молодёжи и квалифицированных кадров, что помогает преодолевать проблему «утечки мозгов» в более развитые центры.

С точки зрения теоретических моделей, кластерный подход нередко связывают с концепцией «тройной спирали» взаимодействия: «государство – бизнес – университеты» [7]. В российских условиях особо подчёркивается роль государства как инициатора и оператора системных преобразований, обеспечивающего финансирование (гранты, субсидии) и законодательное стимулирование (налоговые льготы, упрощение бюрократии).

Государственная политика и инструменты поддержки

Государственная политика в сфере кластеризации в России формировалась на протяжении последних десятилетий и в нынешний момент включает в себя целый комплекс мер:

1. Федеральные программы и нацпроекты

«Наука и университеты», «Цифровая экономика» и др. [8]. Они направлены на ускорение научно-технологического развития, внедрение передовых цифровых сервисов и инфраструктуры.

2. Институты развития

Фонд «Сколково», Российская венчурная компания (РВК), Фонд содействия инновациям, Банк «ВЭБ.РФ». Эти организации предоставляют гранты, льготные кредиты, акселерационные программы и стимулируют научные исследования [2].

3. Особые экономические зоны (ОЭЗ) и технопарки

Резиденты получают налоговые льготы, сниженные страховые взносы, упрощённые процедуры при работе с госзаказом, доступ к инфраструктуре (бизнес-инкубаторы, общие лаборатории) [4].

4. Академические и индустриальные партнёрства

Создание базовых кафедр на предприятиях, реализация совместных образовательных программ вузов и корпораций. Это позволяет синхронизировать учебные планы с реальными запросами рынка [9].

По данным Минобрнауки, внутренние затраты на исследования и разработки в России достигли примерно 1,1 % ВВП [10]. Хотя этот показатель всё ещё ниже, чем у технологических лидеров, тенденция остаётся положительной. Кластеры аккумулируют часть этих средств за счёт грантов, частных инвестиций и региональной поддержки.

Однако одной лишь господдержки недостаточно, необходимо эффективно использовать предоставленные инструменты. Критически важна адаптация мер на местах, в субъектах РФ, где формируются собственные программы содействия, создаются региональные фонды и агентства развития. Регионы, где власти активно взаимодействуют с бизнесом и вузами, быстрее формируют кластерную экосистему и получают более ощутимый экономический эффект.

Влияние инновационных кластеров на социально-экономическое развитие регионов

Одним из наиболее заметных эффектов работы инновационных кластеров является увеличение числа высококвалифицированных рабочих мест. По данным Ассоциации кластеров, технопарков и ОЭЗ России (АКИТ РФ), суммарная занятость в отечественных технопарках и кластерах превысила 220–230 тыс. человек (на конец 2021 года), причём этот показатель продолжает расти ежегодно на 7–10 % [4]. Прирост занятости ведёт к возникновению мультипликативного эффекта для смежных отраслей: создаются новые рабочие места в сфере логистики, маркетинговых услуг, сервисного обслуживания и консалтинга.

На рисунке 1 приведен график, который отображает рост числа резидентов инновационных кластеров в России за период с 2017 по 2022 годы. Видно, что количество участников кластеров стабильно увеличивается, что свидетельствует о растущем интересе бизнеса и научных организаций к кластерной модели [3,4]. Динамика показывает прирост с 300 резидентов в 2017 году до 610 в 2022 году, что составляет рост более чем в два раза за 5 лет.

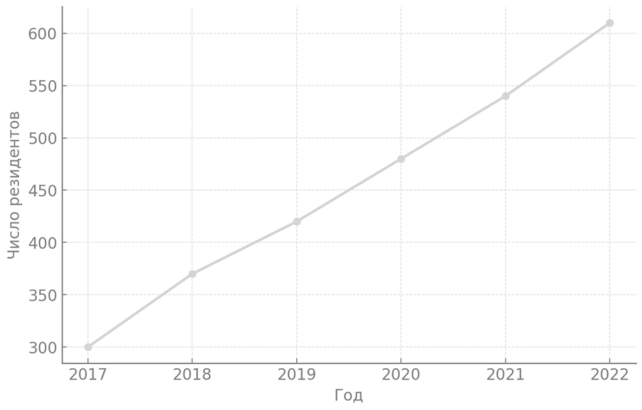


Рисунок 1 - Динамика численности резидентов кластеров

Развитие инновационных кластеров влечёт за собой рост добавленной стоимости в региональной экономике. Производство товаров и услуг с использованием передовых технологий обычно характеризуется более высокой маржинальностью, чем традиционные отрасли [5]. По официальным данным Росстата [1], в субъектах РФ, где сформирована кластерная экосистема, доля высокотехнологичных отраслей в структуре ВРП может достигать 15–20 %; в «некластерных» регионах аналогичный показатель иногда не превышает 5–7 %.

Ещё одним эффектом кластеров является развитие конкурентоспособного экспорта высокотехнологичной продукции и услуг. По данным Минэкономразвития РФ, доля инновационного экспорта в совокупном объёме российского экспорта в 2021 году достигла порядка 9–10 % [3]. Экспорт инновационных товаров из регионов с кластерами растёт быстрее, чем из регионов, где кластеры не развиты. В ОЭЗ и технопарках резиденты активно выходят на внешние рынки, предлагая программные решения, электронику, фармацевтические препараты и др.

Ключевым признаком успешности инновационной экосистемы выступает патентная активность. Инновационные кластеры способствуют ускоренному обмену знаниями и формированию «культуры открытых инноваций» [6]. Совместные проекты между университетами и предприятиями приводят к появлению комплексных R&D-партнёрств и росту числа заявок на изобретения и патенты.

Сосредоточение научных, образовательных и производственных ресур-сов на одной территории неизбежно приводит к улучшению инфраструктуры (технопарков, лабораторий, транспортной и коммунальной сети). По данным АКИТ РФ [4], совокупная выручка резидентов технопарков в 2021 году превысила 1 трлн руб., что говорит о существенном вкладе в региональные бюджеты. Дополнительные налоговые поступления позволяют органам власти финансировать социальные программы, здравоохранение и образование, ещё больше повышая уровень жизни.

Помимо роста налоговой базы, инновационные кластеры положительно влияют на инвестиционный климат региона. Наличие развитой инфраструктуры (бизнес-инкубаторы, акселераторы, фонды поддержки) формирует «точку притяжения» для инвесторов и грантодателей, что способствует устойчивому экономическому росту и снижению зависимости региональной экономики от сырьевого сектора.

На рисунке 2 приведена круговая диаграмма демонстрирующая, как распределяется занятость в инновационных кластерах по основным отраслям [3]. В частности:

- 35% сотрудников заняты в сфере IT, что делает её ведущей отраслью кластерного развития.
- 25% специалистов работают в биотехнологиях – важной отрасли, связанной с медициной, фармацевтикой и агротехнологиями.
- 15% – робототехника и 15% – финтех, что говорит о высоком спросе на автоматизацию и цифровые финансовые решения.
- Оставшиеся 10% приходятся на другие отрасли, включая нанотехнологии, энергетику и транспортные технологии.

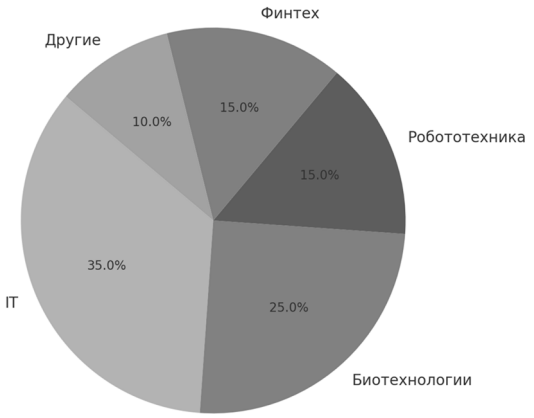


Рисунок 2 - Влияние кластеров на рынок труда

Проблемы и перспективы развития инновационных кластеров

Несмотря на успехи, развитие инновационных кластеров в России сталкивается с рядом трудностей. Во-первых, нехватка квалифицированных кадров остаётся одной из главных проблем. Вузы не всегда успевают перестраивать образовательные программы в соответствии с быстро меняющимися запросами рынка, в результате чего многие компании ощущают дефицит нужных специалистов [9].

Во-вторых, в российской бизнес-среде культура открытых инноваций ещё не получила достаточного распространения. Компании и научные коллективы нередко опасаются делиться своими наработками, не будучи уверенными в сохранении интеллектуальной собственности [7]. В результате кооперация внутри кластеров может быть недостаточно глубокой, чтобы решать комплексные технологические задачи.

В-третьих, макроэкономическая нестабильность и санкционные ограничения затрудняют доступ к зарубежному оборудованию и сокращают возможности привлечения иностранных инвестиций. С другой стороны, это стимулирует развитие локального производства, импортозамещение и поиск новых внешнеэкономических партнёров, в том числе на рынках Азии и Ближнего Востока [1].

Эксперты указывают на важность межрегионального сотрудничества. Различные субъекты РФ могут формировать сеть взаимодополняющих экосистем, где каждый регион специализируется на своих компетенциях. Распространение цифровых технологий (5G, ИИ, большие данные) уменьшает значение географических барьеров и позволяет кластерным структурам взаимодействовать сетевым образом [8]. Подобный подход способствует более эффективному использованию ресурсов и ускорению инновационных процессов на уровне всей страны.

Заключение

Инновационные кластеры в России постепенно превращаются из локальных экспериментальных проектов в системные драйверы регионального развития. Они объединяют научно-исследовательский и предпринимательский потенциал, ускоряя процесс коммерциализации идей и внедрения новых технологий. Формирование кластеров меняет структуру занятости, стимулирует экспорт высокотехнологичной продукции и улучшает качество инфраструктуры в регионах.

Данные и сравнительный анализ показывают, что в «кластерных» регионах растёт ВРП, увеличивается доля высокотехнологичных отраслей, активнее формируются рабочие места с высокой зарплатой. Государственная поддержка (гранты, налоговые льготы, институциональное сопровождение) служит важным катализатором развития кластеров, но более значимым фактором становится эффективная кооперация и обмен знаниями между бизнесом, научным сообществом и вузами.

Проблемы нехватки кадров, бюрократия и санкционные ограничения не снижают стратегической роли кластеров: они стимулируют поиск новых ре-шений и укрепляют внутренние компетенции. При условии дальнейших ско-ординированных действий государства, бизнеса и научного сектора иннова-ционные кластеры смогут обеспечить долгосрочный технологический рост и повысить конкурентоспособность как отдельных регионов, так и страны в це-лом [1,7].

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
2. Фонд «Сколково». Официальный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sk.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
3. Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития РФ). Информация об инвестиционной политике и мерах поддержки предпринимательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://economy.gov.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
4. Ассоциация кластеров, технопарков и ОЭЗ России (АКИТ РФ). Ежегодные отчёты, статистические данные и аналитические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://akitrf.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
5. Кузнецов А. В. Инновационные кластеры: теория и российская практика // Вестник Российского нового университета. – 2020. – № 2. – С. 15–24.
6. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rospatent.gov.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
7. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix: University–Industry–Government Relations. – London: Routledge, 2000. – 276 p.
8. Национальные проекты Российской Федерации. Официальный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nationalprojects.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
9. Альтшулер И. Б., Назарова Е. И. Кластерная политика в российских регионах: проблемы и перспективы // Экономическое развитие регионов. – 2021. – № 4. – С. 39–50.
10. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки РФ). Внутренние затраты на исследования и разработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minobrnauki.gov.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).
11. Администрация наукограда Кольцово. Информация о Биотехнопарке «Кольцово» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kolcovo.ru/ (дата обращения: 10.02.2025).

The Role of Innovative Clusters in Ensuring Economic Growth in Russian Regions

Abashin V.G., Presnetsova V.Y., Presnyakov V.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation, MIREA - Russian Technological University, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

This article analyzes the role of innovation clusters in strengthening the economic potential of Russian regions. Key success factors for cluster initiatives are identified, including the interaction of the state, business, and scientific and educational institutions according to the "triple helix" model. The paper provides examples of the most developed clusters, highlights statistical data confirming the contribution of innovation to the growth of the gross regional product, the expansion of high-tech exports, and the creation of high-wage jobs. It also considers the main problems of cluster policy: a shortage of qualified personnel, insufficient open innovation culture, and difficulties in attracting investment in the context of sanctions. Based on the comparative analysis, it is concluded that innovation clusters can become a systemic driver of economic development, ensuring long-term technological leadership and increasing the competitiveness of regions.

Keywords: regional economy, innovation clusters, economic development, digital transformation, government support.

References

1. Federal State Statistics Service (Rosstat). Official website [Electronic resource]. – Access mode: http://www.gks.ru/ (date of access: 10.02.2025).
2. Skolkovo Foundation. Official portal [Electronic resource]. – Access mode: https://sk.ru/ (date of access: 10.02.2025).
3. Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Ministry of Economic Development of the Russian Federation). Information on investment policy and measures to support entrepreneurship [Electronic resource]. – Access mode: https://economy.gov.ru/ (date of access: 10.02.2025).
4. Association of Clusters, Technology Parks and SEZs of Russia (AKIT RF). Annual reports, statistics and analytical materials [Electronic resource]. – Access mode: https://akitrf.ru/ (date of access: 10.02.2025).
5. Kuznetsov A. V. Innovative clusters: theory and Russian practice // Bulletin of the Russian New University. - 2020. - No. 2. - P. 15-24.
6. Federal Service for Intellectual Property (Rospatent). Official website [Electronic resource]. - Access mode: https://rospatent.gov.ru/ (date of access: 10.02.2025).
7. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix: University-Industry-Government Relations. - London: Routledge, 2000. - 276 p.
8. National projects of the Russian Federation. Official portal [Electronic resource]. - Access mode: https://nationalprojects.ru/ (date of access: 10.02.2025).
9. Altshuler I. B., Nazarova E. I. Cluster policy in Russian regions: problems and prospects // Economic development of regions. - 2021. - No. 4. - P. 39-50.
10. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ministry of Education and Science of the Russian Federation). Internal expenditures on research and development [Electronic resource]. - Access mode: https://minobrnauki.gov.ru/ (date of access: 10.02.2025).
11. Administration of the science city of Koltsovo. Information about the Koltsovo Biotechnopark [Electronic resource]. - Access mode: https://www.kolcovo.ru/ (date of access: 10.02.2025).

Особенности управления и финансирования частных организаций здравоохранения в системе обязательного медицинского страхования: проблемы и перспективы государственно-частного партнёрства

Беккер Иван Андреевич
аспирант, Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента департамента здравоохранения города Москвы, magnus2012@list.ru

В статье рассматриваются особенности управления и финансирования частных организаций здравоохранения (ЧОЗ) в системе обязательного медицинского страхования (ОМС). Выявлены основные проблемы, включая недостаточную экономическую обоснованность тарифов, задержки выплат, ограничения доступа к бюджетным средствам. Проанализированы сложности реализации государственно-частного партнёрства (ГЧП) в здравоохранении. На основе анализа предложены пути решения, направленные на повышение эффективности взаимодействия частных и государственных структур. Предложены меры по улучшению тарифной политики, созданию стимулов для частных организаций и развитию цифровизации. Статья опирается на данные анализа текущих практик в российских регионах и статистику развития системы ОМС.

Ключевые слова: обязательное медицинское страхование, частные медицинские организации, финансирование здравоохранения, государственно-частное партнёрство, управление здравоохранением.

В настоящее время в сфере здравоохранения Российской Федерации отмечается снижение степени удовлетворенности населения доступностью и качеством медицинских услуг, что во многом обусловлено имеющимися инфраструктурными ограничениями. В связи с недостаточным количеством бюджетных средств у государства возникают проблемы развития и модернизации различных отраслей. При взаимодействии с представителями бизнес-сообщества с помощью механизма государственно-частного партнерства реализация инфраструктурных проектов происходит наиболее эффективнее.

В Российской Федерации система финансирования отрасли здравоохранения характеризуется, как бюджетно-страховая. Это значит, что финансирование поступает за счёт целевых взносов работодателей и бюджета. Отличительной особенностью системы здравоохранения, финансируемой из бюджета государства, является основополагающая роль государства в её функционировании. Финансирование в данной системе происходит за счёт бюджета страны, который, в частности, формируется за счёт поступления от налогов. Вследствие этого граждане получают условно бесплатную медицинскую помощь. Условно, потому что, несмотря на то, что гражданин, обратившийся в соответствующее лечебно-профилактическое учреждение или же: ЛПУ, не платит из своего кармана. Оплата его посещения производится за счёт налогов, собранных с его дохода и доходов прочих граждан государства.

Таблица 1
Расходы бюджетной системы Российской Федерации на здравоохранение в миллиардах рублей

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Консолидированный бюджет РФ и бюджетов государственных внебюджетных фондов, млрд.руб.	3789,7	4939,3	5167,3	5287,3	5609,8
В процентах %	10,1	11,6	11,0	11,1	11,2
В процентах к ВВП, %	3,5	4,6	3,8	3,7	3,8

В целом, не считая спада до 2019 года, который может быть обусловлен урезанием выделяемых средств на приоритетные программы с целью финансирования дефицита бюджета, мы можем наблюдать, что в систему здравоохранения делаются значительные вливания денежных средств.

В последние годы некоторые государственные учреждения начали предлагать частное лечение тем, кто имеет страховку. Впрочем, некоторые частные поставщики также предлагают некоторые государственные медицинские услуги. Когда в соответствии с заключёнными соглашениями, за счёт медицинских страховых организаций, либо средств предприятий, либо граждан, вне муниципальной либо государственно системы здравоохранения, медицинские работники оказывают медицинские услуги, можно говорить о наличии так называемой частной медицинской помощи.

Система обязательного медицинского страхования (ОМС) в России изначально была ориентирована на государственные медицинские учреждения. Однако за последние десятилетия частные организации здравоохранения (ЧОЗ) стали важным элементом этой системы. Их участие в ОМС расширяет доступность медицинских услуг, повышает их качество и способствует развитию конкуренции. Тем не менее управление и финансирование таких организаций сталкивается с рядом проблем, которые требуют анализа и поиска решений. Стоит отметить, что, несмотря на характер предоставления в нашей стране бесплатного медицинского обеспечения по системе обязательного страхования, частная медицина имеет с государственной равные права и ни в чем со стороны государства не ущемляется, а во многих случаях даже происходит помощь за счёт совместной работы. Частная медицина регулируется так же, как и государственная за счёт ряда положений НПА субъектов, Конституции и федеральных законов.

В настоящее время в рамках Национального проекта «Здравоохранение» реализуются 8 федеральных проектов, список которых представлен на рисунке 1.

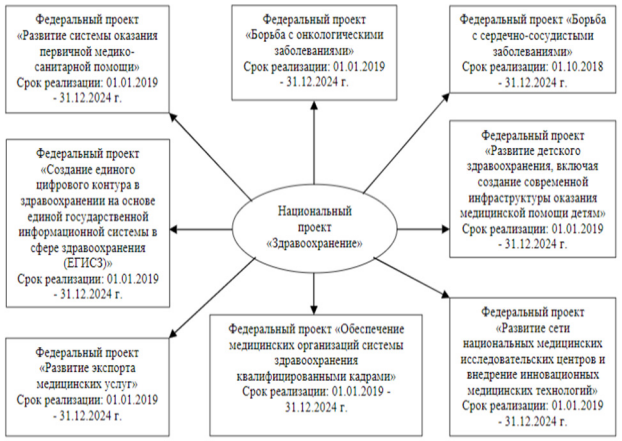


Рисунок 1 – Список федеральных проектов, входящих в состав Национального проекта «Здравоохранение» (составлено автором)

Частные медицинские организации функционируют в различных организационно-правовых формах, что требует дифференцированного подхода к их управлению в системе ОМС. Это могут быть индивидуальные предприниматели, общества с ограниченной ответственностью или акционерные общества.

Система обязательного медицинского страхования (ОМС) имеет многокомпонентную структуру, включающую в себя множество участников, а также сложные юридические и финансовые взаимоотношения между ними. Центральным звеном, генерирующим медицинские услуги, являются медицинские организации (МО). С момента принятия Федерального закона № 326-ФЗ в систему ОМС могут быть вовлечены не только государственные и муниципальные, но и частные клиники.

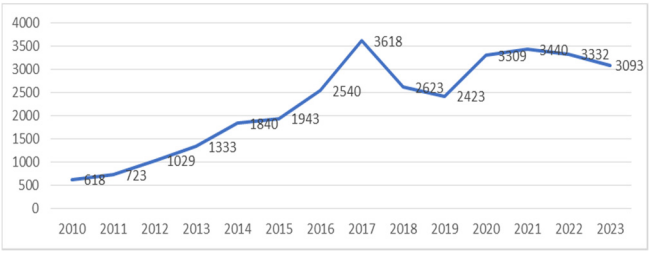


Рисунок 1 – Количество частных страховых медицинских организаций–участников системы ОМС (ед.)

Как видно из рис. 1, количество частных клиник, вовлеченных в процесс обязательного страхования, постоянно растет. В целом расширение присутствия частных клиник в системе ОМС расценивается специалистами как положительное явление, повышающее доступность услуг здравоохранения при одновременном сокращении соответствующей нагрузки на фонды государственной системы здравоохранения. Однако полноценное включение частного бизнеса в систему обязательного социального страхования сопряжено с целым рядом трудностей

В отличие от государственных учреждений, частные клиники ориентированы на получение прибыли. Это определяет их стремление к повышению эффективности, но также может создавать риски коммерциализации медицинских услуг. ЧОЗ часто сталкиваются с конкуренцией со стороны государственных учреждений, которые получают бюджетное финансирование и обладают более устойчивым положением в системе ОМС. Частные организации подчиняются тем же требованиям лицензирования и контроля качества, что и государственные, однако часто сталкиваются с дополнительной бюрократической нагрузкой.

Негосударственные медорганизации все чаще предпочитают оказывать услуги в рамках ОМС по отдельным видам медицинской помощи, например, высокотехнологичной медицинской помощи, так как тарифы по этим услугам имеют приемлемый уровень. В текущей ситуации оказание всесторонней медицинской помощи гражданам, достижение целей ее координации и непрерывности на различных этапах жизни и состояния здоровья человека становятся для частных клиник недостижимой задачей, их вклад в охрану здоровья населения приобретает фрагментарный, несистематический характер. Оказывая населению только выборочные виды услуг на бесплатной основе, частные клиники перекладывают всю ответственность за охрану здоровья населения на государственные учреждения здравоохранения, которые выполняют последовательную работу по медицинскому обслуживанию закрепленных граждан на протяжении всей их жизни, начиная с профилактики и заканчивая реабилитацией. Получается замкнутый круг: частные клиники стремятся интегрироваться в систему ОМС для расширения своей клиентской базы, при этом они не могут (или не хотят) участвовать в системе ОМС полноценно, теряя клиентскую базу, заинтересованную в непрерывности и скоординированности медицинского обслуживания. Фактически сложившаяся модель государственно-частного партнерства в здравоохранении сформировала для частных клиник роль вспомогательного звена, способного вовремя и на должном уровне оказать лишь ограниченный набор медицинских услуг.

В данных условиях высокого спроса на медицинские услуги государственно-частное партнерство или ГЧП в сфере здравоохранения стало многообещающим инструментом для предоставления правительству, любого государства альтернативных методов финансирования, развитие инфраструктуры и предоставление медицинских услуг.

В Федеральных Законах от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Федеральном законе от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» в качестве объектов соглашения о государственно-частном партнерстве, в том числе, концессионных соглашений, названы объекты здравоохранения, в том числе, объекты, предназначенные для санаторно-курортного лечения и иной деятельности в сфере здравоохранения. В нашей стране на данный момент на принципах ГЧП реализуется либо планируется к реализации порядка 170 проектов в сфере здравоохранения (включая санаторно-курортное лечение). Законтрактовано 183,6 млрд руб. общих инвестиций, из них 133,3 млрд руб.- внебюджетных. Средний объем инвестиций в проект ~3,3 млрд руб., средний срок реализации - 19,7 лет.



Рисунок 2 – Количество и стоимость реализуемых ГЧП-проектов в здравоохранении (2023 г) по направлениям

Приведенная статистика показывает, что исследуемый механизм совершенствования системы здравоохранения развит недостаточно. Среди причин такой ситуации называют ограниченность бюджетов всех уровней, слабая проработанность мер государственной поддержки, тарифная политика и т.д.

В широком смысле существует следующие направления ГЧП в сфере здравоохранения: оказание услуг коммерческими организациями за счет бюджетных средств или средств ОМС; передача, не относящихся к процессу оказания медицинской помощи функций частным организациям или привлеченному персоналу (аутсорсинг и аутстаффинг); формирование (строительство, модернизация и т.д.) инфраструктуры с последующей эксплуатацией.

Необходимо заметить, что тарифы в системе ОМС устанавливаются на региональном уровне, что часто приводит к недостаточной экономической обоснованности оплаты услуг, оказываемых частными клиниками. В некоторых случаях тарифы не покрывают реальную себестоимость услуг. Частные клиники нередко сталкиваются с задержками выплат со стороны страховых медицинских организаций, что затрудняет их финансовую стабиль-

ность. Частные медицинские организации имеют ограниченные возможности для получения субсидий и других форм государственной поддержки, что снижает их конкурентоспособность.

К проблемам государственно-частного партнёрства (ГЧП) в здравоохранении относится: 1) недостаточная законодательная база. Несмотря на наличие правовых основ для ГЧП, их реализация в здравоохранении остается сложной из-за недостаточной детализации процедур и механизмов взаимодействия. 2) Риски для частных партнёров. Частные инвесторы часто сталкиваются с высокими рисками из-за нестабильности тарифов, отсутствия долгосрочных гарантий и сложностей взаимодействия с государственными структурами. 3) Неравномерное распределение рисков. Государство нередко перекладывает основную часть рисков на частных партнёров, что снижает привлекательность ГЧП в здравоохранении. 4) Другой проблемой интеграции частного бизнеса в орбиту ОМС являются мизерные объемы медицинских услуг, устанавливаемые для частного бизнеса по территориальным программам государственных гарантий. 5) Несмотря на жесткий контроль за целевым использованием средств обязательного социального страхования, на практике не исключены финансовые злоупотребления со стороны частных клиник. Некоторые из них предпочитают наличные деньги до момента оказания медицинской услуги, а не безналичные по факту оказания с обязательной процедурой выставления реестра на оплату. Возникает проблема так называемых «двойных счетов», когда клиники получают оплату за одну и ту же услугу как от пациента, так и от ТФОМС.

Существующие проблемы интеграции коммерческих медицинских учреждений в систему обязательного медицинского страхования предопределяют комплекс мер по их устранению.

1. Создание стимулов для частных организаций – это введение долгосрочных контрактов в системе ОМС с фиксированными условиями оплаты, а также обеспечение доступа к льготному кредитованию и государственным субсидиям. Необходимо дальнейшее совершенствование методики распределения объемов медицинской помощи в системе ОМС, так как действующая на данный момент методика вызывает шквал нареканий со стороны представителей частного бизнеса.

2. Оптимизация тарифной политики, т.е. установление прозрачных и экономически обоснованных тарифов и создание единой тарифной политики на федеральном уровне с учётом региональных особенностей.

3. Развитие цифровизации подразумевает внедрение современных IT-систем для мониторинга и управления финансированием частных медицинских организаций и создание единой базы данных для контроля качества и доступности услуг.

4. Повышение уровня доверия, т.е. формирование прозрачной системы взаимодействия между государственными и частными структурами и проведение информационно-просветительских кампаний для повышения доверия населения к частным клиникам в системе ОМС. Требуется рационализация критериев отбора медицинских организаций в рамках реализации территориальных программ ОМС. Речь идет об уточнении и совершенствовании имеющихся единых для всех форм собственности критериев. Понятно, что устанавливать отдельные критерии отбора для частников и государственных учреждений здравоохранения представляется недопустимым.

Наиболее подходящей формой специальной структуры, выполняющей функции ГЧП-партнера, является негосударственный фонд, согласно Федеральному Закону от 12.01.1996 № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях», представляющий собой не имеющую членства некоммерческую организацию, учрежденную гражданами и (или) юридическими лицами на основе добровольных имущественных взносов и преследующую социальные, благотворительные, культурные, образовательные или иные общественно полезные цели. Предпочтительной формой таких ГЧП проектов являются концессионные соглашения, которые позволяют сохранить социально-значимые объекты в государственной собственности. Предпочтительной формой таких ГЧП проектов являются концессионные соглашения, которые позволяют сохранить социально-значимые объекты в государственной собственности. Механизм реализации малого солидарного ГЧП-партнерства представлен на рисунке 3.

Таким образом, частные организации здравоохранения играют важную роль в системе ОМС, однако их интеграция сталкивается с существенными проблемами в области управления и финансирования. Развитие государственно-частного партнёрства может стать эффективным инструментом для повышения качества и доступности медицинских услуг. Это требует совершенствования законодательной базы, оптимизации тарифной политики и внедрения современных управленческих механизмов. Только при условии слаженного взаимодействия государства и частного сектора можно достичь устойчивого развития системы здравоохранения в России.

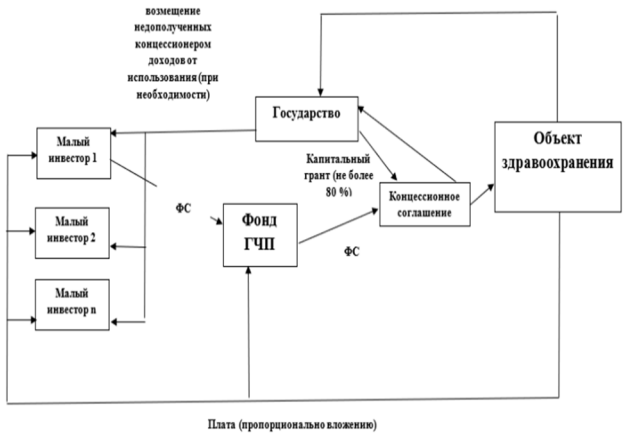


Рисунок 3 – Механизм реализации малого солидарного ГЧП-партнерства

Литература

1. Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от13.04.2015г. № 224-ФЗ [Электронный ресурс]. – Гарант – Режим доступа: https://base.garant.ru/71129190/ (Дата обращения: 24.11.2024).
2. Федеральный закон «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 № 115-ФЗ [Электронный ресурс]. – Гарант – Режим доступа: https://base.garant.ru/12141176/ (Дата обращения: 24.10.2024).
3. Федеральный закон от 12.01.1996 N 7-ФЗ (ред. от 30.09.2024) «О некоммерческих организациях» // Собрание законодательства РФ. 1996. № 3. Ст. 145.
4. Барсуков А. Калиниченко О. Частные клиники в системе ОМС – как работают и с какими проблемами сталкиваются? Отвечают эксперты - URL: https://bankstoday.net/lastarticles/chastnye-kliniki-v-sisteme-oms-kak-rabotayut-i-s-kakimi-problemami-stalkivayutsyaotvechayut-eksperty (дата обращения: 12.12.2024).
5. ВЭБ: РФ / ГПЧ в сфере здравоохранения: вызовы, перспективы. URL: https://p3week.ru/images/2023/presenatations/28/ muhtasarova.pdf (дата обращения 12.12.2024).
6. Заборовский, Д. А. Инновационные процессы в здравоохранении в условиях цифровизации / Д. А. Заборовский, И. А. Рудская // Новеллы права, экономики и управления 2022 : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Гатчина, 25 ноября 2022 года. Том 1. – Гатчина: Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 2023. – С. 352-356.
7. Паспорт национального проекта «Здравоохранение» [Электронный ресурс]. – Гарант – Режим доступа: https://base.garant.ru/72185920/ (дата обращения: 12.12.20024).
8. Росстат Здравоохранение в России. [Электронный ресурс]. – РОССТАТ. – Режим доступа: https://gks.ru/bgd/regl/b19_34/Main.htmhttps://gtmarket.ru/ratings/global-health-expenditure (дата обращения: 12.12.2024).
9. Федеральный фонд обязательного медицинского страхования. – URL: https://www.ffoms.gov.ru/ (Дата обращения: 12.12.20024).

Features of management and financing of private healthcare organizations in the system of compulsory medical insurance: problems and prospects of public-private partnership

Becker I.A.

Scientific Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Department of Healthcare of the City of Moscow

The article discusses the features of the management and financing of private medical organizations (CHOS) in the compulsory medical insurance (CHI) system. The main problems have been identified, including insufficient economic justification of tariffs, delays in payments, and restrictions on access to budget funds. The difficulties of implementing public-private partnership (PPP) in healthcare are analyzed. Based on the analysis, solutions aimed at improving the efficiency of interaction between private and public structures are proposed. Measures are proposed to improve the tariff policy, create incentives for private organizations and develop digitalization. The article is based on data from the analysis of current practices in Russian regions and statistics on the development of the compulsory health insurance system.

Keywords: compulsory medical insurance, private medical organizations, healthcare financing, public-private partnership, healthcare management

References

1. Federal Law "On Public-Private Partnership, Municipal-Private Partnership in the Russian Federation and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated

13.04.2015 No. 224-FZ [Electronic resource]. - Garant - Access mode: https://base.garant.ru/71129190/ (Accessed: 24.11.2024).
2. Federal Law "On Concession Agreements" dated 21.07.2005 No. 115-FZ [Electronic resource]. - Garant - Access mode: https://base.garant.ru/12141176/ (Accessed: 24.10.2024).
3. Federal Law of 12.01.1996 N 7-FZ (as amended on 30.09.2024) "On Non-Commercial Organizations" // Collection of Legislation of the Russian Federation. 1996. No. 3. Art. 145.
4. Barsukov A. Kalinichenko O. Private clinics in the compulsory medical insurance system - how do they work and what problems do they face? Experts answer - URL: https://bankstoday.net/lastarticles/chastnye-kliniki-v-sisteme-oms-kak-rabotayut-i-s-kakimi-problemami-stalkivayutsyaotvechayut-eksperty (date of access: 12.12.2024).
5. VEB: RF / GPCh in healthcare: challenges, prospects. URL: https://p3week.ru/images/2023/presenatations/28/ muhtasarova.pdf (date of access 12.12.2024).
6. Zaborovsky, D. A. Innovative processes in healthcare in the context of digitalization / D. A. Zaborovsky, I. A. Rudskaya // Novels of law, economics and management 2022: Proceedings of the VIII International scientific and practical conference, Gatchina, November 25, 2022. Volume 1. - Gatchina: State Institute of Economics, Finance, Law and Technology, 2023. - P. 352-356.
7. Passport of the national project "Healthcare" [Electronic resource]. - Garant - Access mode: https://base.garant.ru/72185920/ (date of access: 12.12.20024).
8. Rosstat Healthcare in Russia. [Electronic resource]. - ROSSTAT. - Access mode: https://gks.ru/bgd/regl/b19_34/Main.htmhttps://gtmarket.ru/ratings/global-health-expenditure (date of access: 12.12.2024). 9. Federal Fund for Compulsory Medical Insurance. - URL: https://www.ffoms.gov.ru/ (Date of access: 12.12.20024).

Системный подход к планированию туристской деятельности в условиях регионализации

Бобков Павел Андреевич
магистрант, кафедра туризма и сервиса, Российский Университет Дружбы Народов. paulbobkofff@gmail.com

Сулимова Елена Александровна
к.э.н., доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Статья посвящена системному подходу к планированию туристской деятельности в условиях регионализации на примере Карачаево-Черкесии. Актуальность исследования определяется необходимостью повышения эффективности управления ограниченными туристическими ресурсами и усиления конкурентных преимуществ регионов малой туристской привлекательности. Новизна работы заключается в разработке интегрированной модели функциональных туристско-рекреационных зон и расширенном перечне инновационных R-продуктов, включающих велнес- и оздоровительные программы, способных стимулировать турпотоки при минимальных капитальных вложениях. В рамках работы описаны схемы межрегиональных связей и зонирования, изучены стратегические подходы к административной координации и маркетинговому продвижению, проанализированы современные R-продукты. Особое внимание уделено вопросам синхронизации усилий федеральных, региональных и муниципальных органов. Работа ставит перед собой цель — сформировать системную модель планирования туристской деятельности Карачаево-Черкесии. Для её решения используются сравнительный, системный и модульный анализ, методы статистической обработки и экспертных интервью. Изучены современные источники отечественных исследователей. В заключении предложена целостная схема интеграции продуктового, инфраструктурного, управленческого и маркетингового компонентов. Статья будет полезна органам власти, туроператорам и научным специалистам.

Ключевые слова: системный подход, регионализация, туристская деятельность, Карачаево-Черкесия, функциональные зоны, R-продукты, административное управление, маркетинговые стратегии, межрегиональные связи, туриндустрия.

Введение

В современных условиях растущей конкуренции на внутреннем и въездном туристических рынках особенно важным становится умение регионов с ограниченными ресурсами создавать привлекательные туристско-рекреационные продукты и эффективно ими управлять. Для Карачаево-Черкесии, обладающей уникальными природными и культурными богатствами, но испытывающей дефицит капитальных инвестиций в инфраструктуру, системный подход к планированию и регионализация туристической деятельности могут стать ключевыми факторами устойчивого развития отрасли.

Цель исследования – сформировать и обосновать системную модель планирования туристской деятельности Карачаево-Черкесии, опирающуюся на зонирование территории, инновационные R-продукты, административную координацию и маркетинговые стратегии.

Задачи исследования:

1) Проанализировать существующие схемы межрегиональных связей и оценить их роль в формировании функциональных туристско-рекреационных зон.

2) Исследовать потенциал инновационных R-продуктов (велнес-, оздоровительных и информационных программ) для стимулирования турпотоков без значительных капитальных вложений.

3) Оценить управленческие и маркетинговые механизмы взаимодействия органов власти всех уровней для согласования и продвижения туристско-рекреационных продуктов.

Новизна работы заключается в предложенной автором модели, которая объединяет территориальное районирование, расширенный перечень R-продуктов, мультиуровневую административную координацию и «латеральные» маркетинговые стратегии, чтобы повысить эффективность туриндустрии в условиях ограниченных ресурсов и активной регионализации.

Материалы и методы

В качестве теоретической и эмпирической базы использованы следующие работы: С.Е. Демидова [1] изучила стратегическое планирование развития отрасли туризма. Н.П. Кирсанова [2] рассмотрела вопросы организации евразийского туризма. Н.П. Клушина и А.И. Сариева [3] проанализировали роль регионализации в туристском комплексе Карачаево-Черкесии. Е.Г. Кропинова и А.В. Митрофанова [4] предложили подходы к зонированию туристских территорий и описали региональные туристско-рекреационные кластеры. В.Г. Новиков и Е.А. Савченко [6] разработали системный подход к реализации региональных туристических проектов. Л.Б. Нюренбергер, П.А. Новгородов, А.В. Мальгин и Н.Е. Петренко [7] исследовали специфику российского рынка туристских услуг. Е.В. Попова и А.А. Шевченко [8] обосновали системный подход к определению социально-экономической сущности туризма. В.А. Ситников [9] описал регионализацию в туристической деятельности и маркетинговой стратегии. М.Ф. Ткаченко и А.В. Журова [10] рассмотрели приграничное сотрудничество в условиях регионализации внешнеэкономических связей.

Для написания статьи применены сравнительный метод, системный и модульный анализ, методы статистической обработки данных, анализ литературных источников и экспертные интервью.

Результаты

Результаты аналитического исследования туриндустрии Карачаево-Черкесии представлены в четырёх взаимосвязанных блоках, раскрывающих влияние регионализации на организацию территориальных туристско-рекреационных систем и на формирование инновационных турпродуктов.

Анализ схем межрегиональных связей выявил, что обмен ресурсами между субъектами федерации обеспечивает консолидацию территорий вокруг функциональных туристских зон. Именно схемы территориальных туристско-рекреационных ресурсов выступают в качестве опорных уплотнителей межрегионального турпотока, способствуя формированию новых объектов инфраструктуры, например тематических маршрутов «Золотое кольцо Кавказа» и «Серебряная подкова Дона» [9]. При отсутствии прямого экспериментального исследования данные выводы базируются на пе-

рекрёстном анализе статистических отчётов гостиничного фонда и туристических агентств, что позволило выявить узлы с наибольшей плотностью связей и синергетическим эффектом. Информационные туристские продукты стимулируют спрос как внутри республики, так и на рынках «взаимного интереса», что подтверждает целесообразность разработки межрегиональных соглашений о безвизовом движении туристов [9].

В условиях ограниченности финансовых ресурсов региональным властям целесообразно ориентироваться на R-продукты (новизну), основанные на малоиспользованных рекреационных ресурсах. Велнес-обслуживание, SPA-центры и альтернативные форматы оздоровления оказываются востребованными у платёжеспособных групп населения, а их интеграция в межрегиональные маркетинговые информационные системы способствует насыщению бюджета субъекта дополнительными доходами [6]. Одновременно модернизация турпродукта через изменение состава и структуры пакета услуг приводит к повышению качества туристского обслуживания в пределах ФТЗ и к росту туристских прибытий даже без значительных инвестиций в капитальное строительство.

Приоритетным инструментом управления туриндустрией выступает административная схема, объединяющая органы власти всех уровней. По аналогии с предложениями по созданию секретариата межрегиональной координации, республики «взаимного интереса» должны формировать рабочие группы для выработки единых стандартов формирования турпродукта и обмена информацией [9]. Совокупность управленческих структур, включая комитеты по туризму и информационно-коммуникационные центры, формирует базу для стабильного роста турпотока и способствует снижению энтропии системы путём упорядочения процедур выдачи разрешений, лицензирования и стандартизации качества услуг.

При продвижении территорий особое значение приобретают стратегии имидж- и притягательности; горизонтальный маркетинг обеспечивает синхронное использование природных, культурных и инфраструктурных преимуществ [6]. Формирование многоканальных систем сбыта и «латеральный маркетинг» (по Ф. Котлеру) помогают привлекать новые сегменты туристов, особенно если добавить к результатам «вертикального маркетинга» данные об инновационных R-продуктах и «неосвоенных» территориальных рекреационных ресурсах [1].

Вместе приведённые аналитические блоки раскрывают, каким образом применение системного подхода позволит Карачаево-Черкесии повысить эффективность внутреннего и въездного туризма, оптимизировать управление отраслью и структурировать рынок туристских продуктов. При отсутствии опыта экспериментальных исследований предложенные выводы опираются на модульный анализ публикаций, статистических данных по туристическим потокам и качественных интервью с представителями турбизнеса региона.

Обсуждение

Исходя из проведённого анализа, регионализация туристской деятельности выступает не просто вспомогательным инструментом, но центром всей системы управления отраслью. Предложенные схемы деления территории на функциональные туристские зоны продемонстрировали способность уже при существующем уровне инфраструктуры удерживать и привлекать потоки отдыхающих без значительных капвложений. При относительно скромных бюджетных ассигнованиях муниципальные органы могут направить усилия на развитие сервисных услуг и повышение качества досуга, что способно компенсировать недоразвитость крупных туристических кластеров.

Расширение перечня R-продуктов, предложенное в результатах исследования, подтверждает тезис о том, что инновации в рекреации выходят за рамки только модернизации традиционных турмаршрутов. Оздоровительные программы нового поколения, использующие природные лечебные ресурсы республики, способны придать региональному туризму солидный импульс за счёт привлечения платежеспособных аудиторий, стремящихся к специализированным услугам в области велнеса и медицинской реабилитации. При этом такие предложения органично вписываются в общую картину функциональных туристских зон, дополнительно разграничивая и уплотняя рекреационные потоки.

Административная система управления, включающая мультиуровневые органы – от федеральных комитетов до муниципальных туристических агентств – показала необходимость синхронизации усилий на всех уровнях. Структурированная модель, опирающаяся на создание специализированных секретариатов и рабочих групп, способна не только эффективно согласовывать туристические продукты, но и мобилизовать инвестиции в логистику и транспортные проекты. Наличие унифицированных стандартов оформления и промоции турпакетов позволит субъектам федерации выступать партнёрами равного уровня, а не конкурировать в рамках неформализованных контактов.

Маркетинговая картина региона, прояснённая выделением имиджевых, инфраструктурных и имидж-перспективных стратегий, продемонстрировала, что без комплексного подхода, когда к традиционным методам «вертикального» маркетинга добавляется «латеральное» мышление и стремление к созданию неожиданных стимулов, дальнейший рост турпотоков окажется затруднённым. Сочетание мероприятий по совершенствованию качества предпринимательского климата, обучению кадров туристической индустрии и продвижению регионального бренда открывает пространство для беспрецедентного развития клиентского сегмента и усиления конкурентных преимуществ внутреннего туризма.

В то же время отсутствие прямых экспериментальных исследований поведения туристов в условиях новых продуктов и регулируемой среды остаётся серьёзным ограничением. Привлечение объективных данных о предпочтениях, динамике спроса и восприятии потребителем предложений позволит сформировать более гибкие бизнес-модели и сократить риски при запуске инновационных проектов. Рекомендовано усилить взаимодействие вузов, научных институтов и профильных министерств для организации пилотных тестирований и проведения регулярных эмпирических опросов.

Дальнейшее развитие евразийского туристического пространства, в которое неизбежно войдут маршруты через Карачаево-Черкесию, потребует заключения межрегиональных меморандумов, упрощающих визовый режим и нормативный контроль. Создание арбитражных центров для разрешения спорных ситуаций между операторами и инвесторами будет способствовать росту доверия к региону как надёжному партнёру.

В целом, выстроенная система взаимосвязей показала, что синергетический эффект возникает при условии одновременного развития всех компонентов: продуктового, инфраструктурного, управленческого и маркетингового. Только их интеграция в единую картину действий на уровне субъекта федерации способна вывести туристскую индустрию Карачаево-Черкесии на качественно новый уровень.

Заключение

В результате проведённого исследования были выполнены все поставленные задачи. Во-первых, на основе анализа межрегиональных связей разработаны функциональные туристско-рекреационные зоны, способные консолидировать ресурсы и стимулировать создание тематических маршрутов. Во-вторых, выявлен потенциал инновационных R-продуктов (велнес-, оздоровительных и информационных программ), позволяющих при минимальных капитальных затратах повысить качество и привлекательность туристического предложения. В-третьих, обоснованы мультиуровневые административные механизмы согласования турпродуктов и предложены унифицированные стандарты оформления и промоции пакетов.

Системная модель планирования включает интеграцию продуктового, инфраструктурного, управленческого и маркетингового компонентов, что обеспечивает синергетический эффект и долгосрочное развитие туриндустрии Карачаево-Черкесии. Применение «латерального» маркетинга и расширенный перечень R-продуктов создают условия для устойчивого роста турпотоков и укрепления позиций региона на внутреннем и евразийском туристических рынках.

Литература

1. Демидова, С. Е. Стратегическое планирование развития отрасли туризма // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 6-2. – С. 265–274.

2. Кирсанова, Н. П. О некоторых вопросах организации евразийского туризма // Евразийство: теоретический потенциал и практические приложения. – 2020. – № 10. – С. 139–144. – EDN AAXTCW.

3. Клушина, Н. П., Сариева, А. И. Роль регионализации в туристском комплексе КЧР на современном этапе // Алиевские чтения: Материалы научной сессии, Карачаевск, 16–20 апреля 2020 года. – Карачаевск: Карачаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева, 2020. – С. 205–214. – EDN BSVTZU.

4. Кропинова, Е. Г., Митрофанова, А. В. Актуализация подходов к районированию и зонированию туристских территорий для целей пространственного планирования и проектирования туристской деятельности // Географический вестник. – 2022. – № 4(63). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-podhodov-k-rayonirovaniyu-i-zonirovaniyu-turistskih-territoriy-dlya-tseley-prostranstvennogo-planirovaniya-i (дата обращения: 28.04.2025).

5. Кропинова, Е. Г., Митрофанова, А. В. Региональный туристский кластер как туристско-рекреационная система регионального уровня // Региональные исследования. – 2011. – № 1(31). – С. 40–46. – EDN NEHCYT.

6. Новиков, В. Г., Савченко, Е. А. Системный подход к разработке и реализации региональных туристических проектов // Географическая среда и живые системы. – 2020. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-razrabotke-i-realizatsii-regionalnyh-turisticheskih-proektov (дата обращения: 28.04.2025).

7. Нюренбергер, Л. Б., Новгородов, П. А., Мальгин, А. В., Петренко, Н. Е. Российский рынок туристских услуг: современное состояние, проблемы, региональная специфика // Креативная экономика. – 2022. – Т. 16, № 12. – С. 5079–5100. – DOI 10.18334/ce.16.12.116658.

8. Попова, Е. В., Шевченко, А. А. Системный подход к определению туризма и его социально-экономической сущности в современном обществе // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 89. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-opredeleniyu-turizma-i-ego-sotsialno-ekonomicheskoy-suschnosti-v-sovremennom-obschestve (дата обращения: 28.04.2025).

9. Ситников, В. А. Регионализация в туристической деятельности и стратегия маркетинга // Теория и практика развития. – 2010. – № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/regionalizatsiya-v-turisticheskoy-deyatelnosti-i-strategiya-marketinga (дата обращения: 28.04.2025).

10. Ткаченко, М. Ф., Журова, А. В. Теоретические подходы к исследованию приграничного сотрудничества и их практическое использование в условиях регионализации внешнеэкономических связей // Вопросы региональной экономики. – 2017. – № 2(31). – С. 175–180. – EDN ZCHZFP.

Systemic approach to tourism planning in regionalization

Bobkov P.A., Sulimova E.A.

Peoples' Friendship University of Russia, Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to a systematic approach to planning tourism activities in the context of regionalization using Karachay-Cherkessia as an example. The relevance of the study is determined by the need to improve the efficiency of managing limited tourism resources and strengthen the competitive advantages of regions with low tourist attractiveness. The novelty of the work lies in the development of an integrated model of functional tourism and recreational zones and an expanded list of innovative R-products, including wellness and health programs that can stimulate tourist flows with minimal capital investment. The work describes the schemes of interregional connections and zoning, studies strategic approaches to administrative coordination and marketing promotion, and analyzes modern R-products. Particular attention is paid to the issues of synchronizing the efforts of federal, regional and municipal authorities. The work aims to form a systemic model for planning tourism activities in Karachay-Cherkessia. To solve this problem, comparative, systemic and modular analysis, statistical processing methods and expert interviews are used. Modern sources of domestic researchers are studied. In conclusion, a holistic scheme for integrating product, infrastructure, management and marketing components is proposed. The article will be useful for government bodies, tour operators and scientific specialists.

Keywords: systemic approach, regionalization, tourism activities, Karachay-Cherkessia, functional zones, R-products, administrative management, marketing strategies, interregional relations, tourism industry.

References

1. Demidova, S. E. Strategic planning for the development of the tourism industry // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2024. - No. 6-2. - P. 265-274.
2. Kirsanova, N. P. On some issues of organizing Eurasian tourism // Eurasianism: theoretical potential and practical applications. - 2020. - No. 10. - P. 139-144. - EDN AAXTCW.
3. Klushina, N. P., Sarieva, A. I. The role of regionalization in the tourism complex of the Karachay-Cherkess Republic at the present stage // Aliyev readings: Materials of the scientific session, Karachayevsk, April 16-20, 2020. - Karachayevsk: Karachay-Cherkess State University named after U. D. Aliyev, 2020. - P. 205-214. – EDN BSVTZU.
4. Kropinova, E. G., Mitrofanova, A. V. Updating approaches to zoning and regionalization of tourist territories for the purposes of spatial planning and design of tourist activities // Geographical Bulletin. – 2022. – No. 4(63). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-podhodov-k-rayonirovaniyu-i-zonirovaniyu-turistskih-territoriy-dlya-tseley-prostranstvennogo-planirovaniya-i (date of access: 28.04.2025).
5. Kropinova, E. G., Mitrofanova, A. V. Regional tourist cluster as a tourist and recreational system of the regional level // Regional studies. – 2011. – No. 1(31). – P. 40–46. – EDN NEHCYT.
6. Novikov, V. G., Savchenko, E. A. A systems approach to the development and implementation of regional tourism projects // Geographical environment and living systems. – 2020. – No. 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-razrabotke-i-realizatsii-regionalnyh-turisticheskih-proektov (date of access: 28.04.2025).
7. Nyurenberger, L. B., Novgorodov, P. A., Malgin, A. V., Petrenko, N. E. Russian tourism services market: current state, problems, regional specifics // Creative economy. – 2022. – Vol. 16, No. 12. – P. 5079–5100. – DOI 10.18334/ce.16.12.116658.
8. Popova, E. V., Shevchenko, A. A. A systems approach to defining tourism and its socio-economic essence in modern society // Scientific journal of KubSAU. – 2013. – No. 89. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-opredeleniyu-turizma-i-ego-sotsialno-ekonomicheskoy-suschnosti-v-sovremennom-obschestve (date of access: 28.04.2025).
9. Sitnikov, V. A. Regionalization in tourism activities and marketing strategy // Theory and practice of development. – 2010. – No. 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/regionalizatsiya-v-turisticheskoy-deyatelnosti-i-strategiya-marketinga (date of access: 28.04.2025).
10. Tkachenko, M. F., Zhurova, A. V. Theoretical approaches to the study of cross-border cooperation and their practical use in the context of regionalization of foreign economic relations // Issues of regional economics. – 2017. – No. 2 (31). – P. 175–180. – EDN ZCHZFP.

Оценка потенциала развития туристской отрасли в экономике

Бокарев Сергей Константинович
аспирант, АНО Центросоюза Российской Федерации, «Российский университет кооперации», bokarevs97@mail.ru

За счет богатства природных и культурных ресурсов в Московской области увеличивается рост популярности экологического туризма: происходит открытие новых экологических троп, наблюдается развитие агроэкотуризма. Проводимые в регионе массовые мероприятия привлекают туристов, желающих уединиться с природой и обрести новые впечатления.
Таким образом, развитие экологического туризма в Московской области может стать важным шагом в сторону устойчивого использования природных ресурсов, привлечения инвестиций и повышения качества жизни местного населения.
Ключевые слова: экотуризм, регионы, инвестиции, стандарты

На сегодняшний день экотуризм является деятельностью, которая вызывает разногласия между организациями, направленными на защиту и охрану окружающего мира и организациями, которые стремятся развивать туристический бизнес и отрасль в целом. На стадии зарождения и развития экологический туризм составлял малую часть (1%) туристической отрасли, однако, по мере своего развития в 2023 году по данным Минприроды РФ фиксируется рост к экологическому туризму на 45%. Согласно концепции развития туризма в России, которая рассчитана до 2035 года, предусматривается рост количества посетителей особо охраняемых природных территорий до 16,5 млн человек, однако, по предварительным прогнозам экспертов, основанных на анализе посещения национальных парков и заповедных зон, предполагается достижение запланированных показателей раньше срока.

В связи с возрастающей популярностью экологического туризма, возникла потребность в формировании экологических стандартов, которые будут направлены на регулирование деятельности экотуризма. Существующие стандарты можно разделить на несколько категорий:

- уменьшающие воздействия на окружающую среду, которая включает практики по минимизации отходов, уменьшению энергопотребления и защиты природных экосистем;
- сохраняющие биоразнообразие, где внимание акцентировано на защите местных видов животных и растений, а также их естественных сред обитания;
- оказывающие поддержку местных сообществ, которым стандарты должны обеспечивать преимущества для местных жителей, включая создание рабочих мест и поддержание традиционных культур;
- программы по образованию и осведомленности, нацеленные на повышение осведомленности туристов об экологии и важности охраны окружающей среды;

Развитие экологического туризма требует активного вовлечения государства, которое контролирует всю туристическую инфраструктуру [4].

Обращаясь к мировой практике, стоит отметить, что регулирование экологического туризма осуществляется с помощью разработанной 3-уровневой системы, состоящей из:

1. координации и содействия в глобальном масштабе, посредством создания международных организаций и фондов;
2. единства и взаимодополняемости эко-туристической политики на межгосударственном уровне;
3. единства и взаимосвязи политики в области экологического туризма на национальном и региональном уровнях.

В нашей стране государство выражает активную заинтересованность и поддержку в развитии экологического туризма. В настоящее время действующими являются:

- Федеральный закон «Об охране окружающей среды», устанавливающий общие принципы охраны природы и устойчивого использования природных ресурсов;
- Федеральный закон "Об основах туристской деятельности в Российской Федерации", регулирующий общие аспекты туристической деятельности, включая экологический туризм.
- Национальные парки и заповедники имеют свои правила и регламенты, касающиеся посещения и организации туров.

В нашей стране существует Общероссийская общественная организация по охране и защите природных ресурсов «Российское экологическое общество», которое является широкой коалицией экологически ответственного бизнеса и государство, что служит прекрасным примером взаимодействия государственных органов и бизнеса, задействованных в экологической среде. «Российское экологическое общество» выделяет следующие основные направления своей деятельности:

- общественно-экспертное сопровождение государственной природоохранной политики на разных уровнях;
- осуществление контроля и мониторинга за реализацией инфраструктурных проектов;
- урегулирование социально-экологических конфликтов, не допущение их возникновения;
- «зеленая» дипломатия, которая акцентирует внимание на экологических и устойчивых аспектах международных отношений. Она включает

в себя сотрудничество между государствами, международными организациями и неправительственными организациями для решения экологических проблем, таких как изменение климата, утрата биоразнообразия, загрязнение окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов.

- ГОСТ Р 51184-98 "Экологический туризм. Общие требования", определяющий основные требования к организации экологического туризма, включая безопасность и минимизацию негативного воздействия на природу.

«Российское экологическое общество» объединяет экологов, ученых, активистов и всех, кто заинтересован в решении экологических проблем и продвижении экологической политики. Ведет активное участие в обсуждении экологической политики в стране и стремится к созданию более устойчивого будущего для России. Основными целями своей деятельности Российское экологическое общество выделяет факторы, отраженные на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ключевые цели Российского экологического общества

Существующие региональные и муниципальные экологические стандарты, устанавливающие определенный свод требований, норм, правил и рекомендаций в отношении хозяйственной или иной деятельности, оказывающей как прямое, так и косвенное воздействие на окружающую среду, призваны обеспечивать баланс между развитием территорий и защитой окружающей среды, способствуя устойчивому развитию на местном уровне [3]. Они ориентированы на формирование устойчивой и безопасной экосреды. Цель таких экологических стандартов заключается в формировании комплекса взаимосвязанных процедур и требований, направленных на улучшение качества окружающей среды на определенной территории. Задачи региональных и муниципальных экологических стандартов отражены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Задачи региональных и муниципальных экологических стандартов

Стоит отметить, что положения стандарта разрабатываются в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и национальными стандартами, а также лучшими мировыми практиками в области экологической стандартизации и управления окружающей среды.

В связи с тем, что экологический туризм объединяет государственный сектор и частный бизнес, разработаны и корпоративные экологические стандарты, устанавливающие требования и рекомендации, направленные на предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов и формирование комфортных условий для осуществления деятельности [2]. Как правило, корпоративные стандарты утверждаются внутренними актами экономического субъекта.

В качестве примера корпоративного стандарта можно рассмотреть экологический стандарт благоустройства парков, который включает в себя мероприятия по сохранению и преумножению биоразнообразия, проведение исследований флоры и фауны на территории, формирование «зеленой» инфраструктуры, организацию системы обращения с отходами и оперативного контроля (применяя мониторинг), внедрение концепции минимального воздействия на ландшафт при проектировании.

Стоит отметить, что для устойчивого и долгосрочного развития экологического туризма важно на государственном уровне обеспечивать экономическую устойчивость туристической отрасли, внедряя различные успешные зарубежные практики для финансовых стимулов и партнерских отношений [4,6]. Созданная благоприятная среда позволит экономически развиваться и расти, таким образом, регионы могут сформировать импульс для популяризации экотуризма, распространяя при этом туристическую привлекательность территорий.

РФ обладает огромными природными ресурсами и богатствами: природное разнообразие, обширность ландшафтов, не подверженных процессам урбанизации, которые представляют собой потенциальные возможности при рациональном использовании для развития экологического туризма. Остались также практически нетронутыми районы с традиционными экономическими системами, которые являются весьма привлекательными для туристов. Данные места – эколого-культурная ценность нашей страны. Растущий в последние годы спрос на экологический туризм способствует формированию и развитию особо охраняемых природных территорий, включая заповедники, национальные и природные парки. На сегодняшний день именно эти объекты относятся к ключевым местам экологического туризма [1,5]. В целом, ресурсная основа туристической сферы неразрывно связана с туристско- рекреационными ресурсами. Так, экологические ресурсы представляют собой совокупность средообразующих компонентов, обеспечивающих экологическое равновесие в биосфере и ее подразделяющих. Базой формирования и применения туристских ресурсов выступает туристский интерес и туристские впечатления. Структура туристских ресурсов включает в себя различные элементы, которые способствуют развитию туризма и удовлетворению потребностей туристов. Эти ресурсы взаимодействуют друг с другом и создают уникальные предложения для туристов, способствуя развитию туристической отрасли в регионе. Планирование использования туристских ресурсов должно исходить от формирования потребностей в отдыхе и изучения этих потребностей у туристов.

Существующая сегодня в России система особо охраняемых природных территорий играет ключевую роль в сохранении биологического разнообразия страны и развитии регулируемого туризма. По состоянию на 2024 год в Российской Федерации функционирует 106 государственных природных заповедников общей площадью около 36 млн га, что касается национальных природных парков, их количество составляет 70, и общая площадь этих парков превышает 37 млн га. Успех деятельности на особо охраняемых природных территориях находится в сильной зависимости от человеческого фактора, так как развитие экологического туризма в заповедных зонах не ставит перед собой ключевой целью получение прибыли [2].

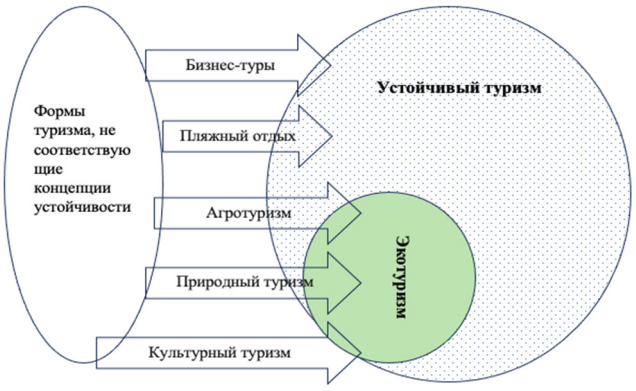


Рисунок 3 – Трансформация экотуризма, как части устойчивого туризма

Говоря, что экологический туризм выступает частью устойчивого туризма, подразумевается поддержание общего туристического баланса. На рисунке 3 представлено взаимодействие туристической деятельности, имеющей наиболее высокий суммарный положительный эффект с точки зрения экологии.

Идея устойчивого развития туризма ориентирована на планирование и управление сферой туризма. Она направлена на длительный период, за которой планируется достичь баланса в реализации социально-культурных, экономических, экологических и институциональных целей развития, принимая при этом во внимание интересы всех заинтересованных сторон, и основываясь на грамотном использовании природных ресурсов и всестороннем привлечении партнерств [4,5].

На сегодняшний день в небольших объемах действуют практически все формы экологического туризма, однако, наиболее популярными и массовыми являются однодневные экскурсии. Статистические исследования показывают, что порядка 15 национальных парков располагаются вблизи мегаполисов, которые посещают около 2 млн чел. Данные показатели свидетельствуют о возрастающем туристическом потоке и росте интереса у людей к экологическому туризму, неразрывно связанному с экологическими проблемами [3].

Экологический туризм в России активно развивается, и в различных регионах страны существуют успешные примеры его организации:

- Сибирь и Дальний Восток, где в качестве примера можно выделить - Алтай: этот регион славится своими живописными пейзажами, горами и реками. Здесь развиваются маршруты для треккинга, рафтинга и наблюдения за дикой природой. Местные туроператоры предлагают экологические туры, включающие в себя изучение флоры и фауны региона, а также знакомство с культурой коренных народов;
- Камчатка: здесь можно наблюдать за вулканами, гейзерами и разнообразием дикой природы. Экотуризм включает в себя пешие походы, рыбалку и наблюдение за медведями;
- Северный Кавказ известный своим Кавказским заповедником, который предлагает множество экологических троп, где туристы могут насладиться уникальными ландшафтами и разнообразием экосистем. Экотуризм здесь включает активные виды отдыха, такие как горные походы и альпинизм;
- Карелия - экологический туризм здесь сосредоточен на водных видах отдыха, таких как каякинг, а также на изучении уникальной природы и культурного наследия. Местные туроператоры предлагают организованные туры с акцентом на экологическое просвещение;
- Калининградская область, в которое расположена Куршская коса: Этот уникальный природный объект привлекает туристов своими пляжами, дюнами и богатством животного мира. Здесь развиваются экотуры с акцентом на сохранение природы и устойчивое развитие;
- Центральная Россия знаменита своими Национальными парками, среди которых, например, Лосиный Остров в Московской области или Смоленское Поозерье, которые предлагают экотропы для пеших прогулок, наблюдение за птицами и образовательные программы о местной экосистеме.

Сейчас экологический туризм получает свое активное развитие и популяризацию в Московской области, которая обладает большими ресурсами и богатой территорией. Стоит отметить, что уровень удовлетворенности туристов, посещающими Подмосковье, вырос на 5% по сравнению с 2023 годом. Наблюдается стабильный рост числа посетителей эко-туристических объектов, что свидетельствует о большом интересе к экологическому туризму и увеличении популярности природных достопримечательностей Московской области [2]. Увеличение числа экологических маршрутов за последние 3 года указывает на активное развитие инфраструктуры и разнообразие предложений для туристов, рост инвестиций в инфраструктуру экотуризма способствует улучшению качества услуг и созданию новых объектов, что также влияет на приток туристов.

Экологический туризм в Московской области демонстрирует положительную динамику за последние 3 года. Область активно развивает этот сегмент, что связано с растущим интересом к природе и экологии, а также с изменениями в предпочтениях туристов, которые ищут более устойчивые и ответственные формы отдыха.

Несмотря на успехи в развитии, экологический туризм в России сталкивается с рядом проблем:

- наличие зачастую недостаточно развитой инфраструктуры для приема туристов;
- недостаточность квалифицированных специалистов и малый уровень осведомленности туристов;
- нарушение баланса между развитием туризма и защитой экологических систем.

Экологический туризм в России имеет большой потенциал для развития, способствуя не только экономическому росту регионов, но и охране окружающей среды. Однако, до настоящего времени огромный потенциал экотуризма осваивался фрагментарно. Последние успешные примеры показывают регионов показывают, что при правильном подходе можно достичь гармонии между интересами туристов и сохранением природы. В настоящее время развитие экологического туризма определяется в основном политикой природоохранных органов несмотря на то, что общественные туристические организации пока не имеют значительного влияния на этот процесс, прослеживается тенденция к усилению их роли [2,6].

Таким образом, экологический туризм является важным инструментом для устойчивого развития региона, способствуя экономическому росту, охране окружающей среды и улучшению качества жизни местного населения, создавая возможности для гармоничного сосуществования человека и природы, что особенно актуально в условиях современных экологических вызовов.

Литература

1. Федеральный закон "Об основах туристской деятельности в российской федерации" от 24.11.1996 n 132-фз (последняя редакция)// КонсультантПлюс
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024)// КонсультантПлюс
3. Агафонов Н.С. Брендинг территорий в России: проблемы и возможности / Н. С. Агафонов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 14 (252). — С. 79-81.
4. Боголюбов В.С. Туристско-рекреационное проектирование. Оценка инвестиций: учебник и практикум для вузов / В.С. Боголюбов, С.А. Быстров, С.А. Боголюбова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021.
5. Ефимова, О.В., Аналитика устойчивого развития: монография / М. Н. Толмачев, О. В. Ефимова, Д. А. Ендовицкий [и др.]. — Москва : КноРус, 2024. — 270 с.
6. Устин, В. От экологического к зеленому туризму / В. Устин // Наука и инновации. - 2013. №4 – С. 25 - 27.
7. Фоменко, Г.А. Особенности планирования развития ООПТ на устойчивой основе / Г.А. Фоменко // Проблемы региональной экологии. – 2013. – С. 130.
8. Храбовченко, В.В. Экологический туризм: Учеб. пособие. / В.В. Хабарченко. - Москва: Финансы и статистика, 2014. – 208 с.
9. Чижов Д. Имидж российских регионов: стратегия и методы продвижения // Publicity. — 2006. —№1.
10. Шилехина М. С. Культурное пространство города как его идентификационное лицо: сущность и формирование // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2017.
11. Черникова Л.И., Бокарева Е.В., Ветрова Е.А. Технологии умного туризма - экономический подход (Туризм 4.0) / Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 132-135.
12. Черникова Л.И., Бокарева Е.В., Панова А.Г., Чхиквадзе Н.А. Информационная база оценки финансовой устойчивости и платежеспособности корпорации / Инновации и инвестиции. 2023. № 10. С. 253-256.

Assessing the potential for the development of the tourism industry in the economy

Bokarev S.K.

Russian University of Cooperation

Due to the wealth of natural and cultural resources in the Moscow region, the popularity of ecotourism is growing: new ecological trails are being opened, and agroecotourism is developing. Mass events held in the region attract tourists who want to be alone with nature and gain new impressions.

Thus, the development of ecotourism in the Moscow region can be an important step towards the sustainable use of natural resources, attracting investment and improving the quality of life of the local population.

Keywords: ecotourism, regions, investment, standards

References

1. Federal Law "On the Fundamentals of Tourist Activity in the Russian Federation" dated 24.11.1996 N 132-FZ (latest revision)// ConsultantPlus
2. Federal Law dated 10.01.2002 N 7-FZ (as amended on 08.08.2024) "On Environmental Protection" (as amended and supplemented, entered into force from 01.09.2024)// ConsultantPlus
3. Agafonov N.S. Territory Branding in Russia: Problems and Opportunities / N. S. Agafonov. - Text: direct // Young scientist. - 2019. - No. 14 (252). - P. 79-81.
4. Bogolyubov V.S. Tourist and Recreational Design. Investment assessment: textbook and practical training for universities / V.S. Bogolyubov, S.A. Bystrov, S.A. Bogolyubova. - 2nd ed., corrected. and add. - Moscow: Yurait Publishing House, 2021.

5. Efimova, O.V., Analytics of sustainable development: monograph / M.N. Tolmachev, O.V. Efimova, D.A. Endovitsky [et al.]. - Moscow: KnoRus, 2024. - 270 p.
6. Ustin, V. From ecological to green tourism / V. Ustin // Science and innovation. - 2013. No. 4 - pp. 25 - 27.
7. Fomenko, G.A. Features of planning the development of protected areas on a sustainable basis / G.A. Fomenko // Problems of regional ecology. – 2013. – P. 130.
8. Khrabovchenko, V.V. Ecological tourism: Textbook. manual. / V.V. Khabarchenko. - Moscow: Finance and statistics, 2014. – 208 p.
9. Chizhov D. Image of Russian regions: strategy and methods of promotion // Publicity. - 2006. -№1.
10. Shilekhina M.S. Cultural space of the city as its identification face: essence and formation // Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts. 2017.
11. Chernikova L.I., Bokareva E.V., Vetrova E.A. Smart tourism technologies - economic approach (Tourism 4.0) / Innovations and investments. 2023. No. 7. P. 132-135.
12. Chernikova L.I., Bokareva E.V., Panova A.G., Chkhikvadze N.A. Information base for assessing the financial stability and solvency of a corporation / Innovations and Investments. 2023. No. 10. P. 253-256.

Разработка сценариев развития электроэнергетики регионов России на основе применения лучших практик Москвы

Бородин Александр Евгеньевич
аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1142220442@pfur.ru

В данной статье изучается новаторская стратегия для будущего роста сектора энергетики больших городов с акцентом на включение новых регионов. Основная стратегия развития энергообеспечения расширенной территории Москвы базируется на концепциях «умного города» (Smart City) и «интеллектуальных энергосистем» (Smart Grid), предусматривающих оптимизацию соотношения централизованных и децентрализованных источников генерации, интеграцию систем электро-, тепло- и газоснабжения в единый управляемый комплекс, а также реализацию мер по обеспечению устойчивости и социально-экономической сбалансированности энергоснабжения в условиях мегаполиса.. Также обсуждаются исторические моменты развития энергетической сферы, выделяя инновационные подходы начала XX века, которые оказали влияние на отечественную энергетическую отрасль и способствовали ее переходу к цифровизации. Анализируется воздействие разнообразных исторических событий на развитие данной отрасли. Представлены авторские сценарии развития для трех случаев.

Ключевые слова: энергетическое планирование, энергопотребление, интеллектуальные городские системы, коммуникационные сети в энергетике, повышение эффективности использования ресурсов.

Создание стратегий прогресса в сфере электроэнергетики для российских регионов, основываясь на опыте Москвы, предполагает многоаспектное исследование. Это включает оценку состояния имеющихся энергетических систем, изучение инновационных энергетических технологий, и применение знаний и методик столицы с учетом специфики каждой территории.

Московская энергетическая стратегия интегрирована в общегородской план развития до 2030 года, отображая детальное предвидение стратегических целей, заданий и направлений в области топливно-энергетической индустрии столицы. Эта стратегия складывается на основе анализа настоящего и ожидаемого социально-экономического прогресса Москвы, принимая в расчёт интересы города как административной структуры внутри Российской Федерации, потребности его жителей, а также планы и предложения работающих на территории города компаний и предприятий [2].

Основная цель этой Стратегии — это гарантировать продолжительное и надежное развитие Москвы в роли важнейшего мирового политического и экономического узла, а также как самого большого города Российской Федерации, через тщательное планирование улучшения энергетической инфраструктуры.

Удовлетворение нужд жителей и индустрии столицы в электроэнергии достигается через источники со сгенерированной мощностью 10677,48 МВт, в значительной степени за счет мощностей крупных теплоэлектроцентралей, а также посредством интеграции с электросетями соседних регионов при помощи линий электропередачи высокого напряжения 220-500 кВ.

Изучение лучших практик Москвы.

Цифровое преобразование в сфере энергетики: развертывание интеллектуальных сетей Smart Grid и автоматизированные системы учета информации о потреблении (АСКУЭ).

Декарбонизация включает в себя рост возобновляемых источников энергии (фотовольтаические установки, ветровые электростанции) и развитие когенерационных технологий.

Улучшение надежности электроснабжения за счет обновления электроподстанций и внедрения резервных генераторных установок.

Адаптивные тарифы энергопотребления: поощрение экономии ресурсов (интеллектуальное учетное оборудование, сниженные ставки за электроэнергию в ночное время) [6].

ГЧП-проекты: привлечение частных инвестиций в энергоинфраструктуру.

В настоящее время система энергоснабжения столицы успешно обеспечивает потребности жителей и промышленных предприятий, поддерживая высокий уровень надежности, экологическую безопасность и экономическую эффективность. Однако, с учетом прогнозируемого увеличения потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), предстоит столкнуться с усилением существующих проблем в системе энергообеспечения.

Изобразим схематично выше сказанное на рисунке 1.



Рисунок 1. – Пути развития практик Москвы
Источник: составлено автором.

В настоящее время система энергоснабжения столицы успешно обеспечивает потребности жителей и промышленных предприятий, поддержи-

вая высокий уровень надежности, экологическую безопасность и экономическую эффективность. Однако, с учетом прогнозируемого увеличения потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), предстоит столкнуться с усилением существующих проблем в системе энергообеспечения. Это может привести к снижению надежности поставок энергии, замедлению развития городской инфраструктуры и невозможности полноценно реализовывать градостроительный потенциал Москвы.

В условиях усиления противоречивости и динамики глобального развития значительно возрастает историческая миссия Российской Федерации. Это обусловлено не только её ролью в качестве одного из системообразующих элементов обеспечения международной и региональной безопасности, но и её последовательной позицией по защите суверенных ценностных ориентиров, в том числе в сфере межгосударственных отношений [9].

Сценарий 1: «Развитие» рост потребления (импортозамещение, привлекательность низких цен для инвесторов).

Сценарий 2: «Умеренный рост» предполагает компенсирующее развитие в различных секторах промышленности с небольшим ростом потребления электроэнергии, в основном, благодаря демографическому фактору.

Сценарий 3: «Стресс-тест» имитация условий снижения потребления электроэнергии при предполагаемой связи с прогнозом экономического роста (ВВП).

Ключевая проблематика, затронутая в анализе данных подсистем, заключается в высоком уровне износа критически важных активов в сфере производства энергии. В контексте предстоящего десятилетия до 2030 года, проекции указывают на значительные объемы списания электрических и тепловых производственных мощностей из-за исчерпания нормативных сроков службы оборудования в рамках как общей инфраструктуры, так и отдельных устройств. Спрогнозированные показатели предусматривают отключение мощностей на общий объем до 8,0 ГВт электроэнергии и 11,8 тыс. Гкал/ч тепловой энергии, причем значительная часть этого процесса затронет энергоблоки, работающие на основе паровых турбин типа Т-250/300-240 [7].

Развитие новых мощностей для производства электрической и тепловой энергии, цель которого - компенсировать отказ от старых электростанций и удовлетворение возрастающих потребностей в топливно-энергетических ресурсах, сталкивается с препятствиями из-за долгосрочной работы инфраструктуры газоснабжения, особенно магистральных газопроводов, и отсутствия своевременного обслуживания.

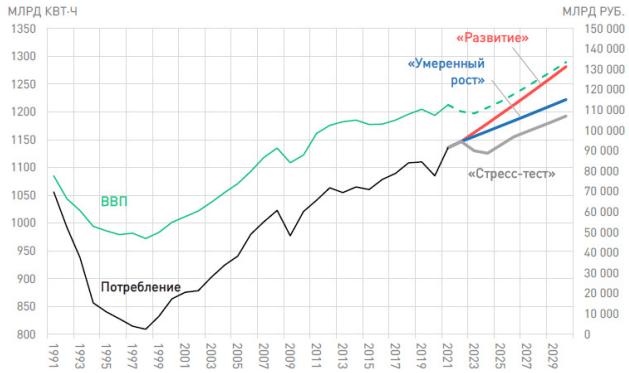


Рисунок 2. – Сценарии развития
Источник: составлено автором.

Муниципальная электрическая инфраструктура испытывает острую проблему износа, с особым акцентом на критических участках, включая линии электропередач на 500 кВ и 110 кВ. Более половины этих сетей служат сверх установленного срока в 40 лет, а все линии на 500 кВ вышли из строя. Весь комплект городских электросетей сталкивается со специфическими сложностями вследствие своей конструктивной уникальности. Интенсивный прирост потребления электроэнергии и сложность распределительных схем приводят к частым перегрузкам электрических линий и подстанционных трансформаторов при рутинных, чрезвычайных ситуациях и во время проведения ремонтов.

Энергогенерирующие объекты города продолжают эксплуатироваться в условиях, не соответствующих современным критериям энергоэффективности, что выражается в высоких значениях удельного расхода топлива для производства электричества и тепла. Дополнительно наблюдаются существенные энергопотери при передаче (7,8% в тепловых и 9,7% в электросетях). Отсутствие эффективной схемы распределения тепловых мощностей между объектами генерации и амортизация оборудования влекут за собой увеличение топливной нагрузки. Это оказывает негативное влияние на экономическую отдачу, особенно для основных ТЭЦ столицы, применяющих обеспечение резервным питанием (ОРЭМ), где часть агрегатов эксплуатируется в конденсационном режиме, что усугубляет экологические проблемы города.

Важно осознавать, что в контексте предвидимого увеличения потребления тепловой энергии и возрастания нагрузок на инфраструктуру Москвы, текущие трудности углубятся и станут препятствием для социального и экономического прогресса столицы [1].

В рамках разработанных стратегий социально-экономического прогресса региона Москва ожидает увеличение потребления всех категорий энергоресурсов. Для энергетического сектора столицы предпочтительным является интенсивный сценарий, предполагающий бурное развитие, активное вовлечение частных инвестиций, формирование крупного экспортного сектора за пределами сырьевой индустрии и заметное привлечение иностранных инвестиций. Стремление к 2030 году закрепить статус Москвы как ключевого международного финансового и научного хаба, в том числе в сфере высоких технологий, включая биотехнологии и нанотехнологии, а также высокотехнологичное производство в оборонной и электронной промышленности и точное машиностроение, открыто в этом сценарии. Это также предусматривает полную реализацию целей Генерального плана развития Москвы в ее исторических границах и параметров разработки новых территорий в пределах ТиНАО, указанных в соответствующих проектах территориального планирования.

Прогнозируемые в амбициозном сценарии динамики подразумевают существенное усиление спроса на различные виды энергетических ресурсов в ближайшем будущем. Предвидится, что в период с 2015 по 2030 годы объемы окончательного потребления тепловой энергии в пределах Москвы возрастут до 123,6 миллионов гигакалорий, что на 29,2% больше предыдущих показателей, потребление электричества увеличится до 84,2 миллиарда киловатт-часов, что представляет собой рост на 57,2%, а использование природного газа достигнет отметки в 33,3 миллиарда кубических метров, увеличившись на 28,6%. Из этого объема, на переработку в другие виды энергоносителей будет направлено до 28,5 миллиарда кубических метров газа, что также демонстрирует прирост на 28,4%. Потребности в горячем водоснабжении поднимутся до 42,5 тысяч гигакалорий в час, увеличившись на 26,9%, в то время как максимальные нагрузки на электросеть возрастут до 14,05 гигаватт, что на 45,8% выше текущих значений.

Нарастание многополярной конкуренции в экономико-политическом и информационном пространстве сопровождается пристальным мониторингом со стороны ведущих акторов международных отношений за динамикой усиления России [10].

В контексте наращивания эффективности и устойчивости городских энергосистем применение интегрированной инфраструктуры Smart City выступает как ключевой инновационный фактор. Это направление подразумевает слияние электро-, термо- и газопоставляющих сетей в общую энергетическую инфраструктуру, охватывающую как текущее управление потоками, так и планирование долгосрочных инвестиций в энергетику.

Принципиальные особенности стратегии Smart City включают в себя:

- глубокая интеграция информационных технологий в управление городским энергетическим сектором с использованием инновационных научно-технических решений и оптимизации производственных процессов;

- необходимость структурированного информационного обмена в системе энергетического обеспечения и сопряженных с ней инфраструктурных элементов (транспортной сети, систем водоподготовки и канализации, утилизации отходов, телекоммуникаций и управленческих структур);

- преобразование структурно-функциональной схемы топливно-энергетического комплекса Москвы, направленное на ликвидацию.

Проблемы, связанные с противоречиями между различными экономическими агентами в отношении стратегий развития энергетической отрасли [8].



Рисунок 3. – Стратегия Smart City
Источник: составлено автором.

Переход к «умным» энергосистемам начинается с трансформации текущей электроэнергетической инфраструктуры в Smart Grid, то есть в «умную» сеть. Это представляет собой систему, оснащённую «интеллектом» для адаптивного реагирования и целостного контроля над всеми процессами от выработки до конечного потребления электроэнергии. Для перехода к стратегии Smart City, которая охватывает не только электроснабжение, но и газо- и теплообеспечение, ключевым аспектом становится применение принципов Smart Grid ко всем этим подсистемам.

Интеграция концепции Умного города в московскую энергетическую инфраструктуру влечет за собой применение разнообразных технологических и управленческих новшеств:

- прогресс в сфере децентрализованной когенерационной технологии, применительно к возобновляемым источникам энергии;

- хранилищ электроэнергии и теплоаккумуляторов;

- улучшение системы поддержки для общедоступного и индивидуального электромобильного транспорта;

- разработка систем EMS для автоматизированного контроля над энергообеспечением в интеграции с SCADA/EMS системами высшего порядка;

- реализация единой системы управления нагрузкой в системах теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения, дополненная точечным контролем потребления ресурсов на местах;

- реализация цифровых подстанций и микропроцессорных систем релейной защиты, обеспечение автоматизации, контроля, коммуникации, дистанционного управления и мониторинга.

- применение технологий гибкого регулирования режима электроэнергетических систем (FACTS) для повышения надежности и стабильности энергоснабжения, включая управляемые источники реактивной мощности, устройства фазового сдвига, HVDC-соединения и прочее;

- рационализация процессов на ТЭЦ для существенного уменьшения объемов производства электроэнергии через конденсационный цикл;

- применением электричества в системе централизованного теплоснабжения для рационализации состава теплоэнергетических установок и улучшения распределения электропотребления.

Традиционные различия в нагрузках и подходах к созданию систем электро-, тепло-, и газоснабжения между центром Москвы и включенными в Территорию Опережающего Развития (ТиНАО) районами усложняют разработку единых коммунальных стратегий. Всё же, благодаря децентрализованной структуре ТиНАО, состоящей из множества кластеров, связанных всеобъемлющей транспортной и коммуникационной сетью, эти районы представляют уникальные возможности для воплощения концепции Смарт-сити включая внедрение технологий распределённого энергоснабжения, что обеспечивает сокращение инвестиций в энергетическую инфраструктуру, соответствующую современным стандартам. Это делает внедрение принципов интеллектуального города особенно релевантным для новой Москвы и важным для переосмысления утилитарного использования промышленных зон на окраинах старой части Москвы.

Реализация стратегии энергетического обеспечения в рамках развития концепции Smart City в Новой Москве (ТиНАО) основывается на принципе создания энергоэффективного квартала как ключевого элемента урбанистической энергетической системы. Такой квартал объединяет в себе интеллектуальные здания, интегрированные в единую систему управления и оптимизации потребления тепловой и электрической энергии, что достигается за счет внедрения передовых технологий умного дома. Основной отличительной чертой этих зданий является использование систем хранения энергии, преимущественно электроэнергии, что способствует сглаживанию пиков потребления и снижению нагрузки на центральные энергетические сети в часы пик, улучшая тем самым оперативность и экономическую эффективность городской энергетической инфраструктуры. Стратегия застройки, в том числе реконструкция территорий, что раньше занимали промышленные зоны в старой части Москвы, предполагает ориентацию на создание комплексных схем энергоснабжения, основанных на принципах Smart-инфраструктуры [5].

Основой инфраструктуры обеспечения энергией для промышленных агломераций служат наряду с высокоэффективными мини-теплоэлектростанциями, работающими по принципу когенерации, также установки, воплощающие в себе использование возобновляемых источников энергии. Гармоничное сочетание данных элементов обеспечивается при наличии интенсивного обмена данными между подсистемами поставки электричества, тепла и газа, а также благодаря апробированию и внедрению научно-исследовательских разработок и оптимизации производственных процессов. Такая модель энергоснабжения предоставляет множество преимуществ для стабильного функционирования энергетических систем.

- улучшить автономное уравновешивание распределения электроэнергии и мощностей по районам, тем самым повышая эффективность использования генерационных установок и электропередач в Московской области;

- уменьшить потребление ископаемого топлива за счет использования возобновляемых источников энергии для обеспечения энергетических потребностей.

- гарантировать удовлетворение максимального потребления в электросетях и выравнивание расписания работы электростанций и потребительских пиков через применение аккумуляторов адекватной мощности;

- улучшить КПД производства электричества и теплоэнергии, снизить объем потерь энергии в распределительных сетях за счет целенаправленного перемещения потоков электроэнергии в линиях электропередачи;

Внедрение концепции Умного Города предъявляет высокие требования к трансформации инфраструктурных систем, особенно в сфере энергетики столицы. В контексте развития городского электрического транспорта особое внимание уделяется переходу от традиционных рельсовых видов к электробусам без использования контактных линий. Переход к использованию электробусов также способствует увеличению пропускной способности и оптимизации использования городского дорожного пространства. Эта стратегия, вместе с введением электротяги для доставочного грузового транспорта, существенно сократит уровни загрязнения от автомобильных выбросов, в том числе уменьшая смоговые феномены рядом с электростанциями за счет увеличения производства чистой энергии для зарядки электромобильного парка.

Создание интегрированной системы электроснабжения гарантирует балансировку между потребностями всех акторов рынка, в том числе конечных пользователей, позволяя достигнуть эффективного распределения ресурсов. Адаптивное регулирование потребления и применение систем аккумулирования энергии позволяет сократить необходимость в расширении объемов производственных мощностей.

Литература

1. Бабичева Л.К., Непринцева Е.В., Шубин С.А. Развитие микрогенерации на основе виэ как фактор декарбонизации и экономического роста в России // СРРМ. 2021. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-mikrogeneratsii-na-osnove-vie-kak-faktor-dekarbonizatsii-i-ekonomicheskogo-rosta-v-rossii (дата обращения: 26.04.2025).

2. Гайыпова Б., Бегмедов Я., Худайгулыев Б. Пути развития современной энергетической отрасли // Вестник науки. 2023. №1 (58). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/puti-razvitiya-sovremennoy-energeticheskoy-otrasli (дата обращения: 26.04.2025).

3. Истомин И. Е., Михайлов А. В., Соколов А. Г. Закономерности геоинформационного управления развитием сетевых энергетических систем // МНИЖ. 2025. №2 (152). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-geoinformatsionnogo-upravleniya-razvitiem-setevyh-energeticheskih-sistem (дата обращения: 26.04.2025).

4. Лямасова Ю. И. Энергетическая безопасность россии в условиях современных вызовов и возможностей // Вестник науки. 2025. №1 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskaya-bezopasnost-rossii-v-usloviyah-sovremennyh-vyzovov-i-vozmozhnostey (дата обращения: 26.04.2025).

5. Парень А.А., Терещенко А.С. Ретроспектива: инновационные и цифровые решения в энергетической отрасли // Известия СПбГЭУ. 2023. №2 (140). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/retrospektiva-innovatsionnye-i-tsifrovye-resheniya-v-energeticheskoy-otrasli (дата обращения: 26.04.2025).

6. Соловьев В.Р. Роль декарбонизации в энергетической отрасли // Вестник Московской международной академии. 2022. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-dekarbonizatsii-v-energeticheskoy-otrasli (дата обращения: 26.04.2025).

7. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [Электронный ресурс] // URL https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Socio_Economic_Startegy_Russia_Ru.pdf (дата обращения 19.01.2022).

8. Хитрых Денис О цифровой трансформации энергетической отрасли // ЭП. 2021. №10 (164). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-tsifrovoy-transformatsii-energeticheskoy-otrasli (дата обращения: 26.04.2025).

9. Черняев М.В. Плюсы и минусы развития малой гидроэнергетики: российская действительность и китайский опыт // Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2020. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plyusy-i-minusy-

razvitiya-maloy-gidroenergetiki-rossiyskaya-deystvitelnost-i-kitayskiy-opyt (дата обращения: 30.04.2025).

10. Черняев М.В. Направления повышения эффективности функционирования нефтегазового комплекса как основа обеспечения энергетической безопасности России: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Черняев Максим Васильевич; [Место защиты: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Российский университет дружбы народов"].- Москва, 2014.- 197 с

Developing Scenarios for the Development of Electric Power Industry in Russian Regions Based on the Application of Moscow's Best Practices

Borodin A.E.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

This article examines an innovative strategy for the future growth of the energy sector in large cities with an emphasis on the inclusion of new regions. The main strategy for the development of energy supply for the extended territory of Moscow is based on the principles of creating a «smart» city (Smart City) and a «smart» energy network (Smart Grid), implying a careful selection of the balance between centralized and decentralized energy production, synchronization of electricity, heat and gas supply systems, as well as the development of measures to guarantee the reliability and social responsibility of energy supply in large cities. Historical moments in the development of the energy sector are also discussed, highlighting innovative approaches of the early 20th century that influenced the domestic energy industry and contributed to its transition to digitalization. The impact of various historical events on the development of this industry is analyzed. The author's development scenarios for three cases are presented.

Keywords**:** energy planning, energy consumption, intelligent urban systems, energy communication networks, improving resource efficiency.

References

1. Babicheva L.K., Neprintseva E.V., Shubin S.A. Development of microgeneration based on renewable energy sources as a factor of decarbonization and economic growth in Russia // SRRM. 2021. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-mikrogeneratsii-na-osnove-vie-kak-faktor-dekarbonizatsii-i-ekonomicheskogo-rosta-v-rossii (date of access: 04/26/2025).
2. Gaipova B., Begmedov Ya., Khudaygulyev B. Paths of development of the modern energy industry // Bulletin of Science. 2023. No. 1 (58). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/puti-razvitiya-sovremennoy-energeticheskoy-otrasli (date of access: 26.04.2025).
3. Istomin I. E., Mikhailov A. V., Sokolov A. G. Patterns of geoinformation management of the development of network energy systems // MNIZH. 2025. No. 2 (152). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-geoinformatsionnogo-upravleniya-razvitiem-setevyh-energeticheskih-sistem (date of access: 26.04.2025).
4. Lyamasova Yu. I. Energy security of Russia in the context of modern challenges and opportunities // Bulletin of science. 2025. No. 1 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskaya-bezopasnost-rossii-v-usloviyah-sovremennyh-vyzovov-i-vozmozhnostey (date of access: 26.04.2025).
5. Paren A.A., Tereshchenko A.S. Retrospective: Innovative and Digital Solutions in the Energy Industry // Bulletin of SPbGEU. 2023. No. 2 (140). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/retrospektiva-innovatsionnye-i-tsifrovye-resheniya-v-energeticheskoy-otrasli (date of access: 26.04.2025).
6. Soloviev V.R. The Role of Decarbonization in the Energy Sector // Bulletin of the Moscow International Academy. 2022. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-dekarbonizatsii-v-energeticheskoy-otrasli (accessed: 04/26/2025).
7. Strategy for Socio-Economic Development of the Russian Federation with Low Greenhouse Gas Emissions until 2050 [Electronic resource] // URL https:// unfccc.int/sites/default/files/resource/Socio_Economic_Startegy_Russia_Ru.pdf (accessed 01/19/2022).
8. Khitrykh Denis On the Digital Transformation of the Energy Sector // EP. 2021. No. 10 (164). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-tsifrovoy-transformatsii-energeticheskoy-otrasli (date of access: 26.04.2025).
9. Chernyaev M.V. Pros and cons of small hydropower development: Russian reality and Chinese experience // RUDN University Bulletin. Series: Economics. 2020. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plyusy-i-minusy-razvitiya-maloy-gidroenergetiki-rossiyskaya-deystvitelnost-i-kitayskiy-opyt (date of access: 30.04.2025).
10. Chernyaev M.V. Directions for improving the efficiency of the oil and gas complex as a basis for ensuring energy security in Russia: dissertation ... candidate of economic sciences: 08.00.05 / Chernyaev Maksim Vasilyevich; [Place of protection: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Peoples' Friendship University of Russia"]. - Moscow, 2014. - 197 p.

Формирование алгоритма взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта на предынвестиционной и инвестиционной стадиях

Абу Махади Мохаммед Ибрагим
К.т.н. , доцент, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН), abu-makhadi-mi@rudn.ru

Варгановская Дарья Александровна
Магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), dvarganovskaya@yandex.ru

Седельникова Дарья Андреевна
магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), darya.sedelnikova.00@mail.ru

Предмет. Предметом исследования являются процессы инвестиционно-строительного проекта на прединвестиционном и инвестиционном этапах. Рассмотрены основные стадии данных этапов, перечислены возможные участники, описан порядок взаимодействия организаций и структур.
Цели. Целью данной научно-исследовательской работы является анализ процессов в рамках инвестиционно-строительной деятельности, поиск недостатков в существующей системе взаимодействия организаций, а также выдвижение предложений по оптимизации алгоритма взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта на различных стадиях.
Результаты. Результаты исследования позволяют сформировать алгоритм взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта, выявить ключевые барьеры в процессе взаимодействия, разработать механизмы оптимизации и разработать рекомендации по улучшению алгоритма взаимодействия.
Ключевые слова: инвестиционно-строительный проект, Взаимодействие участников, предынвестиционная стадия, инвестиционная стадия, управление проектом, алгоритм управления, координация, цифровизация, проектные риски, договорные отношения, оптимизация процессов.

Инвестиционно-строительный проект – это комплекс мероприятий, направленных на создание нового или реконструкцию существующего объекта недвижимости, финансируемый за счет инвестиций и реализуемый через строительные процессы. Такой проект включает в себя несколько стадий, начиная от идеи и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию (Таблица 1), и предполагает участие множества сторон, каждая из которых выполняет определенные функции.

Таблица 1
Анализ этапов инвестиционно-строительного проекта

Инвестиционно-строительный проект		
Прединвестиционный этап	Инвестиционный этап	Эксплуатационный этап
– идентификация проекта (определение идеи, формулировка целей и задач, предварительный анализ возможностей реализации); – исследование возможностей (анализ спроса, конкуренции, тенденций); – предварительное технико-экономическое обоснование (ТЭО); – разработка бизнес-плана (детализация стратегии проекта, маркетинговый план, расчеты инвестиций, доходов, расходов, рентабельности, оценка рисков); – анализ окружающей среды (оценка экологического эффекта, социальное воздействие); – принятие решения о реализации (окончательная оценка целесообразности, подготовка документов для привлечения инвесторов, получение необходимых разрешений и согласований); – поиск и привлечение инвесторов (подготовка инвестиционного предложения, проведение переговоров с потенциальными инвесторами, заключение договоров и соглашений).	– разработка проектной документации; – подготовка к реализации (оформление договоров с подрядчиками, поставщиками, получение необходимых разрешений и лицензий, организация инфраструктуры для выаолнения работ); – строительство объекта (выполнение строительно-монтажных работ, проведение пусконаладочных работ); – финансирование проекта (использование инвестиционных средств, контроль расходования средств, управление денежными потоками); – управление проектом (координация деятельности контроль сроков и качества работ); – завершение строительства (сдача объекта в эксплуатацию, подписание актов выполненных работ, получение необходимых разрешений на эксплуатацию); – контроль и отчетность (подготовка отчетов для инвесторов и заинтересованных сторон, анализ выполнения плановых показателей).	– ввод объекта в эксплуатацию (официальный запуск объекта или системы, проведени тестовых испытаний для проверки работоспособности, управление выявленных недостатков); – организация эксплуатации (формирования команды для управления, разработка регламентов и инструкций по эксплуатации, обучение персонала); – текущая эксплуатация (обеспечение бесперебойной работы систем); – техническое обслуживание и ремонт (регулярное техническое обслуживание, устранение неисправностей и аварийных ситуаций, планирование и выполнение капитальных ремонтов); – управление доходами и расходами (контроль финансовых потоков, распределение прибыли между инвесторами, реинвестирование средств в развитие объекта); – завершение эксплуатации (принятие решения о прекращении эксплуатации ввиду морального либо физического износа, консервация или ликвидация объекта, реализация оставшихся активов).

Инвестиционно-строительные проекты представляют собой сложные системы, успех которых во многом зависит от эффективного взаимодействия всех участников на различных стадиях реализации. Особое значение имеют предынвестиционная и инвестиционная стадии, где формируются ключевые решения, определяющие дальнейшую судьбу проекта. Однако отсутствие четкого алгоритма взаимодействия между инвесторами, застройщиками, подрядчиками и другими. Разработка алгоритма взаимодействия участников, который позволит оптимизировать процессы координации, минимизировать риски и повысить общую эффективность деятельности в строительной сфере, является важным направлением в управлении строительным и проектами.

Основные участники инвестиционно-строительного проекта перечислены в СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная

редакция СНиП 12-01-2004. Согласно терминам и определениям, перечисленным в указанном своде правил, в реализации инвестиционно-строительного проекта предусмотрены следующие роли участников: застройщик, технический заказчик, лицо, осуществляющее инженерные изыскания, лицо, осуществляющее подготовку проектной документации (проектная организация), лицо, осуществляющее строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства или линейного объекта (далее - лицо, осуществляющее строительство), эксплуатирующая организация. Также в термине «участники строительства» указаны также подрядные организации, органы государственного строительного надзора, инвестор.

На предварительном (предынвестиционном) этапе строительства взаимодействие участников проекта направлено на подготовку к реализации проекта, анализ его feasibility (целесообразности) и формирование необходимой документации. Алгоритм взаимодействия участников на этом этапе включает следующие шаги:

1. Инициация проекта - заказчик/инвестор формулирует идею проекта, определяет цели, задачи и основные требования, а также проводится предварительный анализ рынка, его возможностей и ограничений.

2. Формирование команды участников – заказчик привлекает ключевых участников: проектировщиков (архитекторы, инженеры), консультантов (юристы, экологи, экономисты), подрядчиков (для предварительной оценки стоимости и сроков), определяются роли и зоны ответственности каждого участника.

3. Проведение исследований и анализа – проектировщики и консультанты проводят исследование участка (геодезия, геология, экология), анализ правовых аспектов (землепользование, разрешительная документация), оценку возможности реализации с технической точки зрения. Экономисты готовят предварительные расчеты затрат и доходов.

4. Разработка концепции проекта – архитекторы и проектировщики разрабатывают концептуальные решения, эскизный проект, предварительные планировочные решения; заказчик утверждает концепцию.

5. Подготовка технико-экономического обоснования (ТЭО) – экономисты и финансисты готовят ТЭО, включающее оценку инвестиционных затрат, прогноз доходов и расходов, расчет сроков окупаемости; юристы проверяют соответствие проекта нормативным требованиям.

6. Согласование и утверждение документации – заказчик согласовывает разработанную документацию с государственными органами (получение предварительных разрешений), инвесторами (если требуется привлечение финансирования), проводятся презентации и защита проекта.

7. Принятие решения о реализации – заказчик и инвесторы принимают окончательное решение о начале проекта, утверждается бюджет, сроки и основные параметры проекта.

8. Подготовка к следующему этапу – заказчик начинает подготовку к инвестиционному этапу, заключают договоры с подрядчиками и поставщиками, получают необходимые разрешения и лицензии, формируют рабочую группу для реализации проекта.

Таблица 2
Участники предынвестиционного этапа инвестиционно-строительного проекта и их функции

Заказчик/Инвестор	Определяет цели и требования. Утверждает концепцию и ТЭО. Принимает решение о реализации.
Проектировщики (архитекторы, инженеры)	Разрабатывают концепцию и эскизный проект. Проводят технические исследования.
Консультанты (юристы, экологи, экономисты)	Оценивают правовые, экологические и экономические аспекты. Готовят ТЭО.
Подрядчики	Участвуют в предварительной оценке стоимости и сроков.

На предынвестиционной стадии строительства взаимодействие участников часто сталкивается с рядом барьеров, которые могут замедлить процесс, увеличить затраты или даже поставить под угрозу реализацию проекта. К таким барьерам относятся **нечеткое распределение ролей и ответственности, недостаток координации, недостаток данных, отсутствие прозрачности, сложность технических решений, ошибки в расчетах, недостаток финансирования, риски перерасхода бюджета, сложность получения разрешений, отсутствие единой платформы для обмена информацией, задержки в согласованиях, недостаток квалифицированных специалистов, изменение рыночных условий, конкуренция.**

Для оптимизации алгоритма взаимодействия участников проекта на предынвестиционном этапе, а также для преодоления барьеров можно предложить следующие меры:

1. Использование цифровых технологий и платформ

– Внедрение **BIM (Building Information Modeling)** для совместной работы над проектом в режиме реального времени.

– Использование облачных платформ для хранения и обмена документацией.

– Автоматизация процессов сбора и анализа данных (например, использование программ для анализа рынка, расчета затрат и прогнозирования доходов).

2. Раннее привлечение ключевых участников

– Привлечение подрядчиков и поставщиков на этапе разработки концепции для более точной оценки стоимости и сроков.

– Включение экспертов по устойчивому развитию для учета экологических и социальных аспектов на ранних стадиях.

3. Оптимизация процессов согласования

– Создание единого координационного центра для взаимодействия с государственными органами.

– Использование электронных систем для подачи и отслеживания разрешительной документации.

– Проведение параллельных согласований (например, экологических и технических) для сокращения времени.

4. Улучшение коммуникации между участниками

– Организация регулярных совещаний с использованием видеоконференций для оперативного решения вопросов.

– Назначение менеджера проекта для координации взаимодействия между всеми участниками.

– Создание четких регламентов и процедур обмена информацией.

5. Стандартизация процессов

– Разработка шаблонов для ТЭО, эскизных проектов и других документов.

– Унификация требований к отчетности и документации.

– Внедрение стандартов качества на всех этапах.

6. Риск-менеджмент на ранних стадиях

– Проведение комплексного анализа рисков (технических, финансовых, правовых, экологических).

– Разработка планов по минимизации рисков и альтернативных сценариев.

– Привлечение страховых компаний для оценки возможных убытков.

7. Ускорение процессов принятия решений

– Использование методов Agile для гибкого управления проектом.

– Внедрение системы KPI (ключевых показателей эффективности) для мониторинга прогресса.

– Делегирование полномочий ответственным лицам для оперативного решения вопросов.

8. Обучение и развитие команды

– Проведение тренингов для участников проекта по современным методам управления и технологиям.

– Обмен опытом с успешными проектами для внедрения лучших практик.

– Создание базы знаний для хранения и передачи опыта.

9. Экономия времени и ресурсов

– Использование типовых решений для проектов с похожими характеристиками.

– Проведение предварительных исследований с использованием открытых данных (например, геодезических или экологических).

– Оптимизация логистики и закупок на ранних этапах.

10. Обратная связь и улучшение процессов

– Проведение анализа эффективности прединвестиционного этапа после его завершения.

– Сбор обратной связи от участников для выявления слабых мест.

– Внедрение улучшений на основе полученных данных.

Прединвестиционный этап строительства является ключевым для успешной реализации проекта, так как на этой стадии формируются цели, анализируются возможности и ограничения, а также подготавливается необходимая документация. Взаимодействие участников (заказчика, проектировщиков, консультантов и подрядчиков) направлено на разработку концепции, проведение исследований, подготовку технико-экономического обоснования (ТЭО) и согласование документации. Однако процесс часто

сталкивается с барьерами, такими как недостаток координации, сложности в получении разрешений, нехватка данных, финансовые и технические риски, а также слабая коммуникация между участниками.

Алгоритм взаимодействия участников строительства на инвестиционном этапе (этапе реализации инвестиционного проекта) включает в себя координацию действий всех сторон для успешного выполнения проекта в рамках утвержденного бюджета, сроков и качества. Ниже приведен пошаговый алгоритм:

1. Подготовка к реализации проекта – заказчик утверждает окончательный бюджет, сроки и техническое задание (ТЗ), генеральный подрядчик (если уже выбран) или Заказчик проводит тендеры на выбор подрядчиков и поставщиков, заключаются договоры с подрядчиками, поставщиками и субподрядными организациями.

2. Разработка проектной и рабочей документации – генеральный проектировщик разрабатывает проектную документацию (включая разделы по архитектуре, конструкциям, инженерным системам) а также рабочую документацию (чертежи, спецификации, сметы); заказчик согласовывает документацию с контролирующими органами (экспертиза, пожарная безопасность, экология и др.), при необходимости вносятся корректировки в документацию.

3. Организация строительства – генеральный подрядчик разрабатывает проект организации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР), организует строительную площадку (временные подъездные пути, ограждения, бытовые помещения), обеспечивает логистику (доставка материалов, оборудования); заказчик контролирует выполнение подготовительных работ.

4. Выполнение строительно-монтажных работ – генеральный подрядчик и субподрядчики выполняют работы в соответствии с графиком, земляные работы (подготовка котлована, фундамент), возведение конструкций (каркас, стены, перекрытия), монтаж инженерных систем (электрика, водоснабжение, вентиляция и др.), отделочные работы; технический надзор (со стороны Заказчика или привлеченной организации) контролирует качество и соответствие проектной документации, проводятся промежуточные приемки этапов работ.

5. Контроль сроков, бюджета и качества – заказчик и генеральный подрядчик еженедельно проводят совещания для обсуждения прогресса, контролируют соблюдение бюджета и сроков, управляют изменениями (при необходимости корректируют график или смету); технический надзор проверяет качество материалов и работ, ведет журналы строительного контроля.

6. Взаимодействие с контролирующими органами – заказчик или генеральный подрядчик организуют проверки со стороны государственных органов (пожарная инспекция, экологический контроль и др.), получает необходимые акты и разрешения на продолжение работ.

7. Завершение строительства – генеральный подрядчик выполняет пуско-наладочные работы инженерных систем, проводит уборку территории и подготовку объекта к сдаче; заказчик организует приемочную комиссию для проверки объекта; подписывается акт приемки объекта в эксплуатацию.

8. Сдача объекта и ввод в эксплуатацию – заказчик получает разрешение на ввод объекта в эксплуатацию, организует передачу объекта в эксплуатацию (если есть управляющая компания); генеральный подрядчик передает исполнительную документацию, гарантийные обязательства и инструкции по эксплуатации.

9. Закрытие проекта – заказчик и генеральный подрядчик проводят финальные расчеты, закрывают договорные обязательства, анализируют результаты проекта (сроки, бюджет, качество).

Ключевые принципы взаимодействия участников проекта на инвестиционном этапе:

Координация: регулярные совещания и обмен информацией между всеми участниками.

Контроль: строгий мониторинг сроков, бюджета и качества.

Документирование: фиксация всех решений, изменений и результатов.

Соблюдение нормативов: выполнение всех требований законодательства и стандартов.

На инвестиционном этапе строительства участники проекта сталкиваются с рядом барьеров, которые могут замедлить процесс, увеличить затраты или повлиять на качество реализации. Основные барьеры включают ошибки в проектной документации, сложность технических решений, задержки поставок материалов и оборудования, недостаток складских площадей, ошибки в планировании логистики, недостаток квалифицированных специалистов и прочие.

Для оптимизации алгоритма взаимодействия участников на **инвестиционном этапе** строительства можно предложить следующие меры:

1. Подготовка к реализации проекта

– **использование цифровых платформ** для проведения тендеров и выбора подрядчиков (например, электронные торговые площадки).

– **стандартизация договоров**: разработка типовых договоров для ускорения процесса заключения соглашений.

– **раннее привлечение ключевых подрядчиков**: для уточнения бюджета и сроков на этапе подготовки.

2. Разработка проектной и рабочей документации

– **внедрение BIM-технологий**: для совместной работы над проектной документацией в режиме реального времени.

– **автоматизация согласований**: использование электронных систем для взаимодействия с контролирующими органами.

– **параллельное согласование**: одновременное прохождение экспертиз по разным разделам (например, пожарная безопасность и экология).

3. Организация строительства

– **оптимизация логистики**: использование программного обеспечения для планирования доставки материалов и оборудования.

– **стандартизация ПОС и ППР**: разработка шаблонов для проектов организации строительства и производства работ.

– **использование модульных решений**: для быстрой организации строительной площадки (временные бытовки, ограждения).

4. Выполнение строительно-монтажных работ

– **внедрение цифровых двойников**: для контроля выполнения работ в реальном времени.

– **использование дронов и сенсоров**: для мониторинга прогресса и качества работ.

– **автоматизация отчетности**: внедрение систем для автоматического формирования отчетов о выполнении работ.

– контроль сроков, бюджета и качества

– **использование систем управления проектами (например, MS Project, Primavera)**: для контроля сроков и бюджета.

– **внедрение KPI**: для оценки эффективности выполнения работ.

– **регулярные аудиты**: для проверки качества материалов и работ.

6. Взаимодействие с контролирующими органами

– **создание единого координационного центра**: для взаимодействия с государственными органами.

– **использование электронных систем**: для подачи и отслеживания разрешительной документации.

– **привлечение экспертов**: для ускорения прохождения проверок.

7. Завершение строительства

– **автоматизация пуско-наладочных работ**: использование программного обеспечения для тестирования инженерных систем.

– **проведение предварительных проверок**: для устранения недостатков до официальной приемки.

– **использование чек-листов**: для контроля готовности объекта к сдаче.

8. Сдача объекта и ввод в эксплуатацию

– **электронная документация**: передача исполнительной документации в цифровом формате.

– **обучение эксплуатационного персонала**: проведение тренингов для управляющей компании.

– **использование мобильных приложений**: для передачи гарантийных обязательств и инструкций по эксплуатации.

9. Закрытие проекта

– **автоматизация расчетов**: использование программного обеспечения для финальных расчетов с подрядчиками.

– **проведение постпроектного анализа**: для выявления успехов и ошибок.

– **создание базы знаний**: для хранения и передачи опыта будущим проектам.

Алгоритм взаимодействия участников включает подготовку к реализации, разработку документации, организацию строительства, выполнение работ, контроль и сдачу объекта. Однако процесс часто сталкивается с барьерами, такими как ошибки в документации, задержки поставок, недостаток квалифицированных специалистов, сложности в согласованиях и логистике. Успешное завершение инвестиционного этапа зависит от слаженного взаимодействия всех участников, четкого планирования и использования современных технологий, что в конечном итоге обеспечит достижение целей проекта.

Прединвестиционная и инвестиционная стадии являются ключевыми для успешной реализации инвестиционно-строительного проекта. На прединвестиционной стадии формируются цели, анализируются возможности и ограничения, а на инвестиционной — происходит непосредственная реализация проекта. Эффективное взаимодействие участников на этих этапах определяет сроки, бюджет и качество конечного результата.

Успешное взаимодействие участников требует четкого распределения ролей и ответственности, а также эффективного управления проектом. Назначение опытного менеджера проекта и использование современных методов управления (Agile, KPI) позволяют минимизировать риски и обеспечить выполнение проекта в срок и в рамках бюджета.

Формирование четкого алгоритма взаимодействия на прединвестиционной и инвестиционной стадиях позволяет снизить риски, избежать ошибок и повысить качество реализации проекта. Использование современных технологий, стандартизация процессов и улучшение коммуникации между участниками являются ключевыми факторами успеха инвестиционно-строительных проектов.

Литература

1. Аньшин В.М., Филин С.А. Управление проектами: основы профессиональных знаний. – М.: Издательство "Дело", 2018. – 456 с.
2. Грабовый П.Г. Риски в инвестиционно-строительной деятельности. – М.: АСВ, 2019. – 320 с.
3. Ильина О.Н., Коссов В.В. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов. – М.: Издательство "Экономика", 2020. – 288 с.
4. Ковалев В.В. Инвестиции: учебник. – М.: Проспект, 2021. – 512 с.
5. Лапыгин Ю.Н. Управление проектами: от планирования до оценки эффективности. – М.: КноРус, 2017. – 384 с.
6. Майорова Т.В. Управление инвестиционно-строительными проектами. – СПб.: Питер, 2018. – 256 с.
7. Новиков Д.А. Теория управления проектами. – М.: Либроком, 2019. – 400 с.
8. Поляков А.А. BIM-технологии в строительстве: практическое применение. – М.: Стройиздат, 2020. – 192 с.
9. Романова М.В. Управление рисками в инвестиционно-строительных проектах. – М.: Инфра-М, 2021. – 208 с.
10. Сергеев И.В. Экономика инвестиций: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2020. – 480 с.
11. Туктаров Б.М. Организация строительного производства. – М.: АСВ, 2019. – 368 с.
12. Федоров А.В. Управление инвестиционными проектами: от идеи до реализации. – М.: Дело и Сервис, 2018. – 320 с.
13. Черняк В.З. Экономика строительства: учебник. – М.: КноРус, 2021. – 416 с.
14. Шапиро В.Д. Управление проектами: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2017. – 352 с.
15. Яковлев А.А. Цифровизация строительной отрасли: вызовы и перспективы. – М.: Стройиздат, 2022. – 176 с.
16. ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. – М.: Стандартинформ, 2011.
17. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – М.: Минстрой России, 2019.
18. PMBOK Guide – Руководство к своду знаний по управлению проектами. – 7-е издание. – Project Management Institute, 2021.
19. Кейс-стади: успешные практики управления строительными проектами // Журнал "Управление проектами и программами". – 2022. – № 3. – С. 45-52.
20. Исследование влияния цифровых технологий на эффективность строительных проектов // Международный научный журнал "Строительство и архитектура". – 2021. – № 5. – С. 12-18.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN)
Abu Mahadi Mohammed Ibrahim, Varganovskaya D.A., Sedelnikova D.A.
RUDN University

Subject. The subject of the study is the processes of an investment and construction project at the pre-investment and investment stages. The main stages of these stages are considered, possible participants are listed, the order of interaction of organizations and structures is described.

Objectives. The purpose of this research work is to analyze processes within the framework of investment and construction activities, to find shortcomings in the existing system of interaction between organizations, and to put forward proposals for optimizing the algorithm for interaction between participants in an investment and construction project at various stages.

Results. The results of the study make it possible to formulate an algorithm for interaction between participants in an investment and construction project, to identify key barriers in the interaction process, to develop optimization mechanisms, and to develop recommendations for improving the interaction algorithm.

Keywords: investment and construction project, interaction between participants, pre-investment stage, investment stage, project management, management algorithm, coordination, digitalization, project risks, contractual relations, process optimization.

References

1. Anshin V.M., Filin S.A. Project management: basics of professional knowledge. - M.: Delo Publishing House, 2018. - 456 p.
2. Grabovyi P.G. Risks in investment and construction activities. - M.: ASV, 2019. - 320 p.
3. Ilyina O.N., Kossov V.V. Methods for assessing the effectiveness of investment projects. - M.: Economy Publishing House, 2020. - 288 p.
4. Kovalev V.V. Investments: textbook. - M.: Prospect, 2021. - 512 p.
5. Lapygin Yu.N. Project management: from planning to performance assessment. - M.: KnoRus, 2017. - 384 p.
6. Mayorova T.V. Management of investment and construction projects. - St. Petersburg: Piter, 2018. - 256 p.
7. Novikov D. A. Project management theory. - Moscow: Librokom, 2019. - 400 p.
8. Polyakov A. A. BIM technologies in construction: practical application. - Moscow: Stroyizdat, 2020. - 192 p.
9. Romanova M. V. Risk management in investment and construction projects. - Moscow: Infra-M, 2021. - 208 p.
10. Sergeev I. V. Investment economics: a tutorial. - Moscow: Yurait, 2020. - 480 p.
11. Tuktarov B. M. Organization of construction production. - Moscow: ASV, 2019. - 368 p.
12. Fedorov A.V. Investment project management: from idea to implementation. - M.: Delo i Servis, 2018. - 320 p.
13. Chernyak V.Z. Construction economics: textbook. - M.: KnoRus, 2021. - 416 p.
14. Shapiro V.D. Project management: textbook. - St. Petersburg: Piter, 2017. - 352 p.
15. Yakovlev A.A. Digitalization of the construction industry: challenges and prospects. - M.: Stroyizdat, 2022. - 176 p.
16. GOST R 54869-2011 Project management. Project management requirements. - M.: Standartinform, 2011.
17. SP 48.13330.2019 Construction organization. Updated version of SNiP 12-01-2004. - M .: Ministry of Construction of Russia, 2019.
18. PMBOK Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge. - 7th edition. - Project Management Institute, 2021.
19. Case study: successful practices in managing construction projects // Journal "Project and Program Management". - 2022. - No. 3. - P. 45-52.
20. Study of the impact of digital technologies on the efficiency of construction projects // International scientific journal "Construction and Architecture". - 2021. - No. 5. - P. 12-18.

Государственно-частное партнёрство в новой индустриальной экономике: инструменты, риски и региональные практики

Васильев Антон Николаевич
д.э.н., Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, anvasilev2020@gmail.com

Черкасов Виталий Васильевич
д.э.н., доцент, заведующий кафедрой управления фирмой факультета менеджмента и инноватики Института управления РАНХиГС при Президенте РФ, cherkasov-vv@ranepa.ru

Статья посвящена изменяющейся роли государственно-частного партнёрства (ГЧП) в контексте формирования новой индустриальной экономики в России. Под новой индустриальной моделью понимается ориентированная на технологии, цифровизацию и устойчивое развитие система, в которой инфраструктурные и производственные решения становятся всё более капиталоёмкими и комплексными. Анализ охватывает период 2020–2024 годов и включает рассмотрение ключевых инструментов (СЗПК, СПИК, офсетные соглашения, EPC+F), практику региональной реализации (на примере ОЭЗ «Вологодская»), а также институциональные риски и возможности трансформации. Делается вывод о том, что ГЧП всё чаще выступает не просто источником инвестиций, но платформой стратегического выравнивания интересов государства, бизнеса и регионов.

Ключевые слова: государственно-частное партнёрство, новая индустриальная экономика, СЗПК, EPC+F, региональные кейсы, индустриализация, частные инвестиции.

Введение

Российская экономика вступила в фазу структурной трансформации. На передний план выходят цифровые решения, технологическая интеграция, экологические ориентиры и гибкая логистика. Эти изменения не носят декоративного характера — речь идёт о переходе к **новой индустриальной экономике**, в которой рост обеспечивается не расширением сырьевой базы, а перераспределением ресурсов в пользу инновационных, автоматизированных и устойчивых производственных систем.

В такой конфигурации привычные инструменты управления инфраструктурой теряют эффективность. **Государственно-частное партнёрство (ГЧП)** оказывается в центре новой парадигмы — уже не просто как механизм привлечения частного капитала, а как **средство выравнивания долгосрочных интересов государства, бизнеса и общества**. Особенно это проявляется в проектах, связанных с технологической модернизацией, индустриализацией регионов и обеспечением экономического суверенитета.

С 2020 года в России наблюдается качественный скачок в развитии ГЧП-механизмов. Наряду с классическими концессиями активно применяются гибридные модели — **EPC+F** (Engineering, Procurement, Construction + Financing, строительство с частичным финансированием подрядчика), **офсетные соглашения** (инструмент компенсации локализации через гарантированный спрос), **СЗПК** (соглашения о защите и поощрении инвестиций). Возникает потребность в **новом типе анализа**, сочетающем правовую, экономическую и институциональную перспективы.

Настоящая статья направлена на исследование трансформации роли ГЧП в контексте новой индустриальной экономики: от теоретических оснований до практических кейсов. В центре внимания — **эффективность инструментов, модели управления рисками**, а также **региональные практики**, в частности, опыт особой экономической зоны «Вологодская».

Методология: институциональный и контрактный подходы

Методология данного исследования опирается на сочетание **институционального анализа** и **контрактного подхода**, позволяющих комплексно оценить эффективность государственно-частного партнёрства (ГЧП) в условиях новой индустриальной экономики. Такая двойственная перспектива необходима для понимания не только экономических параметров проектов, но и среды, в которой они реализуются: нормативной, управленческой, социокультурной.

Институциональный подход: правила, доверие и поведенческие

Сравнение: российская модель ГЧП и международные ориентиры

Для лучшего понимания специфики российской модели был проведён сравнительный анализ ключевых параметров ГЧП в России и за рубежом. Результаты обобщены в таблице №1. Сравнительный компонент построен на методиках, актуальных по состоянию на 2022–2023 гг., поскольку институциональные подходы к реализации ГЧП, применяемые в России и за рубежом, сохраняют преемственность и в 2024 году.

Таблица 1
Сравнительный обзор: Россия и международный подход

Критерий	Россия (ГЧП 2.0)	Международный подход
Целевые ориентиры	Национальные проекты, госпрограммы	Рыночная устойчивость, инвестиционная отдача
Роль государства	Ведущая, координирующая	Партнёрская, институционально ограниченная
Методы оценки	NPV, DSCR, индикаторы занятости	VfM, CBA, мультикритериальный анализ
Приоритетная функция	Социальная модернизация, индустриализация	Эффективное управление инфраструктурным активом

Источник: [3], [4], [5], [6].

Таким образом, сочетание институционального и контрактного подходов позволяет выйти за пределы сугубо финансовых показателей и рас-

сматривать ГЧП как элемент более широкой системы — со своими правилами, рисками и механизмами координации. Особенно важным такое расширенное понимание становится в условиях новой индустриальной экономики, где инфраструктура — это не изолированный объект инвестирования, а элемент технологической и социальной связности, опорная структура будущего роста.

Инструменты ГЧП: трансформация модели (2020–2024)

Период 2020–2024 годов стал для российской модели государственно-частного партнёрства не просто временем роста, а этапом **глубокой трансформации**. Если прежде ГЧП воспринималось как «точечный» инструмент для решения инфраструктурных задач — например, строительства мостов, дорог или клиник, — то сегодня речь идёт о **многоуровневой архитектуре**, поддерживающей комплексные и капиталоёмкие проекты.

Двигателем этих изменений стали не только кризисные вызовы (санкционное давление, ограниченность бюджетных ресурсов, обрыв внешних цепочек), но и **системный запрос на модернизацию**. Новая индустриальная экономика требует иной логики: от краткосрочного латания дефицитов — к стратегической сборке территорий и отраслей.

В ответ на это формируется **портфель инструментов ГЧП**, сочетающий юридические гарантии, финансовые стимулы, организационную гибкость и механизмы институциональной поддержки. В таблице №2 представлены девять ключевых инструментов, активно применяемых в 2020–2024 годах.

Таблица 2
Основные инструменты ГЧП: назначение и результаты

№	Инструмент	Описание и функции	Цель
1	**СЗПК** – соглашения о защите и поощрении капиталовложений	Юридическая фиксация условий на срок до 15 лет, включая компенсацию инфраструктурных затрат	Защита инвесторов, снятие правовых рисков
2	**Фабрика проектного финансирования**	Кредитование крупных ГЧП с участием ВЭБ.РФ и госбанков	Запуск системных инвестпроектов
3	**Офсетные контракты**	Обязательства по госзаказу в обмен на локализацию производства	Рост локального производства
4	**Таксономия технологического суверенитета**	Каталог приоритетных отраслей и технологий	Сфокусированное стимулирование
5	**СПИК** – специальные инвестиционные контракты	Долгосрочные договоры с налоговыми и регуляторными льготами	Технологическая локализация
6	**Инфраструктурные бюджетные кредиты (ИБК)**	Долгосрочные займы регионам под 3% на 15 лет	Разгрузка региональных бюджетов
7	**Инвест. тариф**	Снижение тарифов на энергоносители для индустриальных кластеров	Повышение инвестиционной привлекательности
8	**Федеральный инвестиционный налоговый вычет** (с 2025 г.)	Возврат 3% капитальных затрат (вступает с 2025 г.)	Финансовая мотивация инвестора
9	**Проекты без бюджета**	Частные инициативы без господдержки (туризм, креативная экономика)	Развитие ГЧП в новых секторах

Источники: [7], [8], [9], [10], [11].

Изменения в инструментарии ГЧП за 2020–2024 годы указывают на переход от единичных схем к **портфельной логике**, когда для одного проекта может применяться сразу несколько механизмов — от СЗПК до офсетных соглашений и налоговых вычетов. Такая конфигурация обеспечивает не только гибкость, но и устойчивость к внешним шокам. Появление проектов без бюджетного участия особенно характерно для туризма, переработки и цифровой инфраструктуры, где бизнес берёт на себя инициативу при наличии прозрачных правил игры. Всё это происходит в условиях **институционального усложнения**: растёт роль регионов, SPV, платформенных структур, требуется более зрелая координация между уровнями власти и инвесторами.

Приоритетные проекты 2024 года: направления, эффекты и смысл

Год 2024 можно назвать **рубежным** для практики государственно-частного партнёрства в России. Проекты, стартовавшие как пилотные или экспериментальные, начали масштабироваться — при этом многие из них вышли за пределы классических концессий и стали **многофункциональными платформами**. В них сочетаются не только финансовые и юридические инструменты, но и экологические, цифровые, институциональные решения.

Особенно активно применяются гибридные модели, в том числе **EPC+F** — формат, при котором подрядчик обеспечивает проектирование, поставку, строительство объекта и частично участвует в его финансировании. Вместе с ним используются **СЗПК**, офсетные соглашения и механизмы зелёного финансирования. Ниже — обзор ключевых инициатив, которые определили архитектуру ГЧП-практики в 2024 году (см. таблицу №3).

Таблица 3
Флагманские проекты 2024 года

Проект / инструмент	Суть и специфика	Цель	Результат
ВСМ «Две столицы»	Высокоскоростная железнодорожная магистраль Москва—Санкт-Петербург. Использована модель EPC+F — подрядчик участвует в финансировании.	Повышение логистической связности, альтернатива перегруженным трассам	>2.1 трлн ₽ инвестиций
17-я концессионная компания	Сложная концессия в ЖКХ и здравоохранении. Модернизация больниц и теплосетей в регионах.	Обновление социальной инфраструктуры	15.1 млрд ₽
698 новых инвестпроектов	Поддержаны через СЗПК и СПИК. Охватывают 12 отраслей: от микроэлектроники до производства стройматериалов.	Создание индустриальных центров нового типа	2.7 трлн ₽, >92 тыс. рабочих мест
Зелёное финансирование (ESG - Environmental, Social, and Governance)	Облигации и кредиты с экологической привязкой. Поддержка переработки, водорода, цифровых решений.	Экологизация экономики	459 млрд ₽ (в т.ч. 110 млрд ₽ банковских кредитов)
ОЭЗ (особые экономические зоны)	Промышленные кластеры с налоговыми льготами. Используются офсеты, SPV (Special Purpose Vehicle — проектные компании, создаваемые специально под конкретный проект) и ИБК (инфраструктурные бюджетные кредиты).	Рост регионального индустриального потенциала	2.2 трлн ₽, 85.7 тыс. рабочих мест
ФНБ – Фонд национального благосостояния	Бюджетное софинансирование мегапроектов (в т.ч. СПИК 2.0, энергетика).	Поддержка стратегических вложений	42 проекта, 4.1 трлн ₽ внебюджетных инвестиций
Федеральный налоговый вычет (с 2025 г.)	Возврат 3% от кап. затрат. Распространяется на приоритетные отрасли (ИТ, машиностроение, фарма).	Повышение инвестиционной мотивации	150 млрд ₽, 7 отраслей

Источники: [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19].

Приоритетные проекты 2024 года характеризуются рядом общих признаков. Во-первых, они системны по своей сути — речь идёт не о разовых инфраструктурных решениях, а о проектах, формирующих устойчивую производственную и логистическую основу. Во-вторых, в большинстве случаев ГЧП используется как **гибкий конструктор**, в рамках которого сочетаются различные механизмы: от СЗПК до EPC+F. И, наконец, наблюдается чёткий сдвиг в приоритетах — от базовых инфраструктурных задач к индустриализации, цифровизации и экологическим ориентирам.

Риски и устойчивость ГЧП: уязвимости, примеры и институциональные уроки

Масштабное внедрение ГЧП-проектов в России обнажает не только сильные стороны системы, но и **повторяющиеся уязвимости** — от проектных ошибок до институциональной инерции. В условиях перехода к новой индустриальной модели эти риски приобретают особую значимость: срыв одного проекта может повлечь за собой сбой целой производственной или логистической цепочки.

Для повышения устойчивости партнёрских механизмов важно не столько устранение самих рисков (что невозможно), сколько **создание инструментов их осознанного принятия и управления**. В таблице № 4 представлены восемь типичных групп рисков, систематизированных на основе анализа кейсов за последние годы.

Таблица 4
Типология рисков и институциональные ответы

Категория	Примеры	Последствия	Ответные меры
Проектные ошибки	Орловский тоннель (СПб), ОЭЗ «Алтайская долина»	Завышенные сметы, заморозка объектов	Обязательная инженерная экспертиза и stress-тесты
Финансовые перекосы	Форум АТЭС, концессии ЖКХ	Недооценка спроса, провал фин. моделей	Мультиэтапное моделирование и контроль ROI
Дисбаланс рисков	Северный тоннель (Ростов), концессии на водоснабжение	Перегрузка частного партнёра	Типовые матрицы рисков, повышение участия государства
Слабое управление	Долгострои в ОЭЗ, Славянка (СПб)	Нарушение сроков, ухудшение качества	Внедрение KPI, цифровые панели мониторинга
Социально-экологические конфликты	Химкинский лес, мусорные полигоны	Репутационные издержки, протесты	Публичные слушания, оценка ESG-факторов
Регуляторные противоречия	ГБ №40, проекты ОЭЗ «Ворота Байкала»	Несогласованность норм, задержки	Правовая экспертиза соглашений, унификация процедур
Политические риски	Санкции, иностранные партнёры	Разрыв финансирования, срыв проектов	Импортозамещение, опора на БРИКС и ЕАЭС
Институциональная инертность	Медцентр в Славянке, неиспользуемые площадки	Отсутствие механизма выхода	Внедрение «единого окна» и сопровождения от региона

Источники: *[3, с. 15–18, 22–24], [20], [21], [22].*

Анализ кейсов показывает, что устойчивость партнёрской модели не предполагает полного устранения рисков, но требует системной работы по их осмыслению и управлению. Она проявляется не в «идеальных условиях», а в способности гибко адаптироваться к сбоям. Повторяемость ошибок в разных проектах указывает на дефицит институционального механизма закрепления извлечённых уроков. Кроме того, важно понимать, что **не все риски могут быть поровну распределены**: государство должно брать на себя ответственность за регуляторную и макроэкономическую стабильность, в то время как бизнес способен эффективно управлять операционными и рыночными рисками.

ГЧП и инвестиции в новую экономику: логика трансформации

В условиях структурного поворота экономики ГЧП перестаёт быть вспомогательным инструментом — и становится **ключевым способом координации инвестиций**, особенно на региональном и отраслевом уровнях. Новая индустриальная модель требует глубокой технологической реконструкции — от логистических систем до производственной инфраструктуры. Это не может быть реализовано силами только государства.

При ограниченном бюджете и снижении притока иностранных инвестиций, активизация **частного капитала** — не альтернатива, а **необходимость**. Но сам по себе частный инвестор не приходит в долгосрочные, капиталоёмкие проекты без уверенности в возврате. Именно здесь ГЧП предлагает **структурированные механизмы доверия**, которые соединяют интересы бизнеса, власти и общества.

Согласно данным Росстата, по итогам 2023 года более **52% всех вложений в основной капитал** были профинансированы **непосредственно компаниями**. Для сравнения: на долю бюджетов всех уровней пришлось только 17%, а иностранные инвестиции — менее 1%.

Эти цифры свидетельствуют о фактической переориентации инвестиционной модели: **государство становится не основным инвестором, а организатором пространства для вложений**, а бизнес — не просителем, а соавтором экономического развития.

Объём финансирования национальных проектов в 2024 году составил **6,3 трлн рублей**, что более чем в два раза превышает уровень 2023 года. Однако сам по себе объём средств не определяет результат. Существенная часть этих вложений теперь идёт на **софинансирование ГЧП**, где государство обеспечивает якорное участие, снижает входной риск и создаёт институциональные условия для частного капитала.

В 2024 году заметна новая тенденция: **в ГЧП-проекты активно входят логистические, ИТ и девелоперские структуры**. Они становятся не только техническими исполнителями, но и полноценными участниками проектных SPV, включаясь в разработку, управление и последующую эксплуатацию объектов [26].

Особенно это характерно для индустриальных зон, цифровой инфраструктуры, объектов ESG-формата. **Инвестор — это уже не просто капитал, а компетенция и модель управления.**

Таким образом, ГЧП является новой инвестиционной парадигмой. Современное ГЧП в России — это не «решение на случай нехватки бюджета». Это среда принятия решений, в которой инвестор получает предсказуемость, государство — развитие инфраструктуры, а общество — устойчивые экономические эффекты. Такая модель позволяет не просто запускать отдельные объекты, а формировать устойчивые индустриальные ядра, вокруг которых строится экономика регионов.

Заключение

Исследование показало, что государственно-частное партнёрство в современной России постепенно переходит от роли вспомогательного инструмента инфраструктурного строительства к статусу **полноценной институциональной платформы**, способной поддерживать процессы индустриализации и технологического обновления в условиях ограниченного бюджетного манёвра. Формирование новой индустриальной экономики предъявляет к ГЧП иные требования: помимо инвестиционной привлекательности, важна способность выстраивать устойчивые производственно-логистические системы, обеспечивать долгосрочную координацию интересов, а также встраиваться в региональные стратегии развития.

Наиболее показательными в этом контексте являются **гибридные модели партнёрства**, сочетающие элементы СЗПК, EPC+F, офсетных соглашений, а также проекты с иностранным участием на базе SPV. Их применение, как видно на примере кейса Вологодской области, позволяет переходить от точечных решений к **системной сборке территориальных индустриальных ядер**. Именно такая связка инструментов и подходов соответствует задачам новой индустриальной парадигмы --- с фокусом не на «освоение средств», а на воспроизводимый эффект развития.

В теоретическом плане работа опирается на синтез институционального и контрактного подходов, что позволило выйти за рамки исключительно финансовой эффективности и охватить **механизмы взаимодействия акторов, устойчивость правовых режимов, распределение рисков и организационную гибкость**. Это подтверждает важность комплексного анализа ГЧП не только как экономического, но и как **институционального феномена**, особенно в условиях растущей сложности проектных форматов.

С практической точки зрения результаты статьи могут быть использованы в целях **регионального планирования, проектной подготовки и разработки нормативных решений**, а также при построении моделей тиражирования успешных кейсов. Потенциал масштабирования выявленных инструментов и подходов требует дальнейших исследований, включая анализ их эффективности в отраслях, ориентированных на экспорт, цифровую трансформацию и ESG-ориентированное развитие.

В дальнейшем целесообразно расширить эмпирическую базу за счёт включения кейсов других субъектов РФ, а также провести **сравнительный анализ с партнёрскими проектами в странах ЕАЭС и БРИКС**, где используются родственные механизмы адаптации ГЧП к условиям ограниченного финансирования и высокой институциональной неопределённости.

Литература

1. North D.C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. – Cambridge: Cambridge University Press, 1990. – P. 3–6, 92–100.
2. Харт О.Д. Неполные контракты и теория фирмы // *Природа фирмы: К 50-летию выхода в свет работы Р. Коуза* / под ред. О.И. Уильямсона, С. Дж. Уинтера. – М.: Дело, 2001. – С. 206–236.
3. Государственно-частное партнёрство в России. Итоги 2023 года: аналитический дайджест. – М.: Национальный центр ГЧП, 2024. – С. 6–8, 11, 14–15, 18, 22–23. – URL: https://data.tedo.ru/publications/ppp-digest.pdf (дата обращения: 20.04.2025).
4. Частные инвестиции по проектам ГЧП в 2024 году достигнут рекордных 1,6 трлн рублей // *Ведомости*. – 2024. – 24 окт. – URL: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2024/10/24/1070844-chastnie-investitsii-po-proektam-gchp-v-2024-godu-dostignut-rekordnih-16-trln-rublei (дата обращения: 20.04.2025).
5. Кашина Е.Ю. Государственно-частное партнёрство в условиях новой индустриализации // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. – 2024. – № 9(2). – С. 198–201. – URL: https://s.vaael.ru/pdf/2024/9-2/3720.pdf (дата обращения: 20.04.2025).
6. Zero2IPO, CVCRI, Ministry of Finance of the PRC, China PPP Center, Preqin, PitchBook, Xinhua. *Market analytics and statistics on PPP projects in China, 2014–2024*. [In Chinese and English].
7. Государственная поддержка ГЧП в России. Вызовы и перспективы. – М.: Национальный центр ГЧП, 2023. – С. 17–23. – URL:

https://pppcenter.ru/upload/iblock/252/2527615e6fa2fc7a41726b4f408f2184.pdf (дата обращения: 20.04.2025).

8. ВЭБ.РФ. Сопровождение механизма защиты и поощрения капиталовложений. – URL: https://вэб.рф/agent-pravitelstva/soprovozhdenie-mekhanizma-zashchity/ (дата обращения: 20.04.2025).

9. ВЭБ.РФ. Фабрика проектного финансирования. – URL: https://вэб.рф/biznesu/fabrika-proektnogo-finansirovaniya/ (дата обращения: 20.04.2025).

10. Изменяются предмет СПИК и налоговые последствия его использования // *Пепеляев Групп*. – URL: https://www.pgplaw.ru/analytics-and-brochures/alerts/change-the-subject-spik-and-the-tax-consequences-of-its-use/ (дата обращения: 20.04.2025).

11. Правила выдачи казначейских кредитов, ужесточение требований к концессионерам // *ДРТ*. – URL: https://delret.ru/reviews/public-private-partnership-news/tpost/f3bg3bxr91-pravila-vidachi-kaznacheiskih-kreditov-u (дата обращения: 20.04.2025).

12. Царь-концессия ВСМ Москва — Санкт-Петербург: «взлетит ли белый кречет к 2028 году» // *Транспорт России*. – 2025. – 6 марта. – URL: https://tr.ru/articles/5828-car-koncessiya-vsm-moskva-sankt-peterburg-vzletit-li-belyy-krechet-k-2028-godu (дата обращения: 20.04.2025).

13. ООО «Семнадцатая концессионная компания» — Группа «ВИС». Официальный сайт. – URL: https://vis-group.ru/about/corporate-structure/groups/17kk/ (дата обращения: 20.04.2025).

14. Зеленые финансы перестали цвести // *Коммерсантъ*. – 2025. – 1 апр. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/7619873 (дата обращения: 20.04.2025).

15. Особые экономические зоны: почему в них выгодно вести бизнес // *Гарант*. – 2024. – 6 июня. – URL: https://www.garant.ru/article/1721766/ (дата обращения: 20.04.2025).

16. На финансирование проектов из ФНБ будет выделено около 500 млрд рублей // *ТАСС*. – 2024. – 4 сент. – URL: https://tass.ru/ekonomika/21761909 (дата обращения: 20.04.2025).

17. Налоговый вычет за покупку квартиры в 2025 году // *СОГАЗ*. – 2025. – 28 марта. – URL: https://www.sogaz.ru/blog/nalogovyj-vychet-za-pokupku-kvartiry-2025/ (дата обращения: 20.04.2025).

18. Власти ожидают роста рынка государственно-частного партнерства // *Ведомости*. – 2024. – 4 окт. – URL: https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/10/04/1066699-vlasti-ozhidayut-rosta-rinka (дата обращения: 20.04.2025).

19. ВСМ Москва – Петербург: главное о проекте новой магистрали // *Российская газета*. – 2024. – 16 февр. – URL: https://rg.ru/2024/02/16/vsm-moskva-peterburg-chto-izvestno-o-proekte-novoj-magistrali.html (дата обращения: 20.04.2025).

20. Аюржанаева Д.З. Институциональное развитие системы государственно-частного партнёрства // *Науковедение*. – 2015. – Т. 7, № 3. – URL: http://naukovedenie.ru/PDF/94EVN315.pdf (дата обращения: 20.04.2025).

21. Мингазов А.Р. Разработка инструментария управления рисками инфраструктурных проектов ГЧП: дис. … канд. экон. наук. – М.: Финансовый университет при Правительстве РФ, 2023. – С. 36–49, 90–99. – URL: https://www.fa.ru/upload/iblock/b13/m7wqfn6luwjoqk7shol3b3x1qcvj6q3v/Mingazov-108_Dissertatsiya.pdf (дата обращения: 20.04.2025).

22. Государственно-частное партнёрство в реализации инвестиционных проектов: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ), 2024. – URL: https://rsue.ru/sveden/files/zil/2024-2025_38_04_04_01_1_plx_Gosudarstvenno-chastnoe_partnerstvo_v_realizacii_investicionnyx_proektov.pdf (дата обращения: 20.04.2025).

23. Инвестиции в основной капитал в России в 2024 году выросли на 7,4% // *Интерфакс*. – 2025. – 7 марта. – URL: https://www.interfax.ru/business/1012581 (дата обращения: 20.04.2025).

24. Росстат назвал отрасли с наибольшим ростом инвестиций в 2023 году // *РБК*. – 2024. – 19 марта. – URL: https://www.rbc.ru/economics/19/03/2024/65f7fc949a7947798c0e4ad8 (дата обращения: 20.04.2025).

25. Новые нацпроекты: сколько средств дойдет до инфраструктуры // *Sherpa Group*. – 2024. – 14 окт. – URL: https://sherpagroup.ru/analytics/dase9ib (дата обращения: 20.04.2025).

26. Государственно-частное партнёрство (ГЧП) в сфере ИКТ и космических технологий // *TAdviser*. – 2025. – 10 февр. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Государственно-частное_партнерство_(ГЧП)_в_сфере_ИКТ_и_космических_технологий (дата обращения: 20.04.2025).

27. Делегация ФБА ЕАС посетила Вологодскую область и встретилась с губернатором региона // *ФБА ЕАС*. – 2024. – 10 апр. – URL: https://www.fbacs.com/news/delegatsiya-fba-eas-posetila-vologodskuyu-oblast-i-vstretilas-s-gubernatorom-regiona-dlya-obsuzhdeni/ (дата обращения: 20.04.2025).

Public-Private Partnership in the New Industrial Economy: Instruments, Risks, and Regional Practices

Vasilyev A.N., Cherkasov V.V.
RANEPA

The article explores the evolving role of public-private partnerships (PPPs) in the context of shaping a new industrial economy in Russia. The new industrial model is understood as a system oriented toward technological advancement, digitalization, and sustainable development, where infrastructure and production decisions are becoming increasingly capital-intensive and complex. The analysis covers the period from 2020 to 2024 and includes an examination of key instruments (such as Investment Protection Agreements, Special Investment Contracts, offset agreements, and the EPC+F model), regional implementation practices (with a focus on the Vologda Special Economic Zone), as well as institutional risks and opportunities for transformation. The article concludes that PPPs are increasingly functioning not merely as sources of investment, but as strategic platforms for aligning the interests of the state, business, and regional actors.

Keywords: public-private partnership, new industrial economy, Investment Protection Agreement, EPC+F model, regional case studies, industrialization, private investment.

References

1. North D.C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. – Cambridge: Cambridge University Press, 1990. – pp. 3–6, 92–100.
2. Hart, O.D. Incomplete Contracts and the Theory of the Firm // The Nature of the Firm: Origins, Evolution, and Development / Eds. O.E. Williamson, S.G. Winter. – Moscow: Delo, 2001. – pp. 206–236. [Translated into Russian].
3. Public-Private Partnership in Russia. 2023 Summary: Analytical Digest. – Moscow: National PPP Center, 2024. – pp. 6–8, 11, 14–15, 18, 22–23. – URL: https://data.tedo.ru/publications/ppp-digest.pdf (accessed: 20.04.2025).
4. Private investment in PPP projects in 2024 will reach a record 1.6 trillion rubles // Vedomosti. – 2024. – October 24. – URL: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2024/10/24/1070844-chastnie-investitsii-po-proektam-gchp-v-2024-godu-dostignut-rekordnih-16-trln-rublei (accessed: 20.04.2025).
5. Kashina E.Yu. Public-Private Partnership in the Context of New Industrialization // Vestnik of Altai Academy of Economics and Law. – 2024. – No. 9(2). – pp. 198–201. – URL: https://s.vaael.ru/pdf/2024/9-2/3720.pdf (accessed: 20.04.2025).
6. Zero2IPO, CVCRI, Ministry of Finance of the PRC, China PPP Center, Preqin, PitchBook, Xinhua. Market analytics and statistics on PPP projects in China, 2014–2024. [In Chinese and English].
7. State Support for PPP in Russia: Challenges and Prospects. – Moscow: National PPP Center, 2023. – pp. 17–23. – URL: https://pppcenter.ru/upload/iblock/252/2527615e6fa2fc7a41726b4f408f2184.pdf (accessed: 20.04.2025).
8. VEB.RF. Support for Investment Protection and Promotion Mechanism. – URL: https://вэб.рф/agent-pravitelstva/soprovozhdenie-mekhanizma-zashchity/ (accessed: 20.04.2025).
9. VEB.RF. Project Finance Factory. – URL: https://вэб.рф/biznesu/fabrika-proektnogo-finansirovaniya/ (accessed: 20.04.2025).
10. Changes in the Subject of SPIC and Tax Implications // Pepeliaev Group. – URL: https://www.pgplaw.ru/analytics-and-brochures/alerts/change-the-subject-spik-and-the-tax-consequences-of-its-use/ (accessed: 20.04.2025).
11. Treasury Loan Issuance Rules and Tougher Concession Requirements // Delret. – URL: https://delret.ru/reviews/public-private-partnership-news/tpost/f3bg3bxr91-pravila-vidachi-kaznacheiskih-kreditov-u (accessed: 20.04.2025).
12. The White Gyrfalcon of Moscow–St. Petersburg High-Speed Rail: Will it take off by 2028? // Transport of Russia. – 2025. – March 6. – URL: https://tr.ru/articles/5828-car-koncessiya-vsm-moskva-sankt-peterburg-vzletit-li-belyy-krechet-k-2028-godu (accessed: 20.04.2025).
13. 17th Concession Company – VIS Group. Official Website. – URL: https://vis-group.ru/about/corporate-structure/groups/17kk/ (accessed: 20.04.2025).
14. Green Finance Stops Blooming // Kommersant. – 2025. – April 1. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/7619873 (accessed: 20.04.2025).
15. Special Economic Zones: Why It's Profitable to Do Business There // Garant. – 2024. – June 6. – URL: https://www.garant.ru/article/1721766/ (accessed: 20.04.2025).
16. 500 Billion Rubles Will Be Allocated from the NWF for Infrastructure Projects // TASS. – 2024. – September 4. – URL: https://tass.ru/ekonomika/21761909 (accessed: 20.04.2025).
17. Tax Deduction for Buying a Flat in 2025 // SOGAZ. – 2025. – March 28. – URL: https://www.sogaz.ru/blog/nalogovyj-vychet-za-pokupku-kvartiry-2025/ (accessed: 20.04.2025).
18. Authorities Expect Growth of PPP Market // Vedomosti. – 2024. – October 4. – URL: https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/10/04/1066699-vlasti-ozhidayut-rosta-rinka (accessed: 20.04.2025).
19. Moscow–St. Petersburg HSR: What Is Known about the New Railway // Rossiyskaya Gazeta. – 2024. – February 16. – URL: https://rg.ru/2024/02/16/vsm-moskva-peterburg-chto-izvestno-o-proekte-novoj-magistrali.html (accessed: 20.04.2025).
20. Ayurzhanayeva D.Z. Institutional Development of the PPP System // Naukovedenie. – 2015. – Vol. 7, No. 3. – URL: http://naukovedenie.ru/PDF/94EVN315.pdf (accessed: 20.04.2025).
21. Mingazov A.R. Development of Risk Management Tools for PPP Infrastructure Projects: PhD Dissertation. – Moscow: Financial University under the Government of the Russian Federation, 2023. – pp. 36–49, 90–99. – URL: https://www.fa.ru/upload/iblock/b13/m7wqfn6luwjoqk7shol3b3x1qcvj6q3v/Mingazov-108_Dissertatsiya.pdf (accessed: 20.04.2025).
22. PPP in Investment Projects: A Textbook. – Rostov-on-Don: RSUE (RINH), 2024. – URL: https://rsue.ru/sveden/files/zil/2024-2025_38_04_04_01_1_plx_Gosudarstvenno-chastnoe_partnerstvo_v_realizacii_investicionnyx_proektov.pdf (accessed: 20.04.2025).
23. Fixed Capital Investment in Russia Grew by 7.4% in 2024 // Interfax. – 2025. – March 7. – URL: https://www.interfax.ru/business/1012581 (accessed: 20.04.2025).

24. Rosstat Named Industries with the Highest Investment Growth in 2023 // RBC. – 2024. – March 19. – URL: https://www.rbc.ru/economics/19/03/2024/65f7fc949a7947798c0e4ad8 (accessed: 20.04.2025).
25. New National Projects: How Much Will Reach Infrastructure? // Sherpa Group. – 2024. – October 14. – URL: https://sherpagroup.ru/analytics/dase9ib (accessed: 20.04.2025).
26. PPP in ICT and Space Technology // TAdviser. – 2025. – February 10. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Государственно-частное_партнерство_(ГЧП)_в_сфере_ИКТ_и_космических_технологий (accessed: 20.04.2025).
27. FBA EAC Delegation Visited Vologda Region and Met with the Governor // FBA EAC. – 2024. – April 10. – URL: https://www.fbacs.com/news/delegatsiya-fba-eas-posetila-vologodskuyu-oblast-i-vstretilas-s-gubernatorom-regiona-dlya-obsuzhdeni/ (accessed: 20.04.2025).

Стимулирование инновационной активности как фактор социально-экономического развития регионов

Власенко Ксения Андреевна
старший преподаватель, кафедра «Экономика инноваций и финансы», Владимирский государственный университет им. Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, vla.ksenia@mail.ru

В данной статье приводится анализ роли инвестиций в области инновационной деятельности. В рамках работы было рассмотрено, как внутренние затраты на инновационную деятельность влияют на изменение факторов, характеризующих особенности социально экономического роста регионов.
В связи с санкционными ограничениями, в том числе по использованию импортных объектов интеллектуальной собственности, политика правительства РФ направлена на технологический суверенитет. Соответственно, драйвером экономического роста страны являются инновации и цифровые технологии, что подчеркивает актуальность темы исследования. В качестве объекта представлены субъекты Центрального федерального округа, предметом данной работы являются показатели, характеризующие уровень социально-экономического развития регионов. На основе статистических данных исследуется взаимосвязь внутренних затрат на исследования и разработки с ключевыми социально-экономическими показателями в расчете на душу населения: валовый региональный продукт, доходы населения, инвестиции в основной капитал. В результате расчетов между исследуемыми параметрами выявлена высокая прямая корреляционная связь, что подчеркивает важную роль инновационной деятельности и ее финансирования в развитии территорий.
Ключевые слова: внутренние затраты на инновации, социально-экономическое развитие регионов, центральный федеральный округ, корреляция

Актуальность исследования

В современных экономических условиях, когда внимание социально-экономических систем направлено на цифровую трансформацию и технико-технологическое превосходство, инновации становятся ключевым фактором качественного социально-экономического роста.

Большинство исследователей в своих работах по данной тематике подчеркивают, что увеличение числа инноваций оказывает на экономический рост положительное влияние [1], в то время как различные социально-экономические аспекты значительно влияют на инновационную активность [2]. Инновации помогают решать задачи в различных сферах жизни страны и регионов, от здравоохранения до промышленности [3].

Актуальность исследования зависимости между объемом финансирования инноваций и ключевыми показателями социально-экономического развития заключается в возможности выявления межрегиональных диспропорций. Это связано с тем, что регионы с высокой инновационной активностью, как правило, демонстрируют более высокий уровень экономического развития [4].

Важно отметить, что полученные результаты анализа могут иметь практическую значимость для формирования эффективной региональной инновационной политики, которая будет учитывать специфику его экономики и возможности финансирования. Реализация такой политики способствует повышению производительности труда и улучшению качества жизни населения, стимулируя в целом рост экономики региона [5].

Таким образом, инновации являются фактором социально-экономического развития территорий, что делает данный вопрос предметом исследования ученых-экономистов и приоритетным направлением государственной политики.

Цель и задачи исследования

Цель данной статьи - выявить связь между инвестиций в инновационную деятельность регионов и показателями их социально-экономического развития.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. проанализировать динамику финансирования инноваций и ключевых показателей социально-экономического развития регионов ЦФО;
2. рассчитать коэффициент корреляции Пирсона по каждому региону ЦФО для оценки взаимосвязи между:
   - внутренними затратами на исследования и разработки,
   - валовым региональным продуктом на душу населения,
   - среднедушевыми доходами,
   - объемом инвестиций в основной капитал на душу населения;
3. сравнить полученные результаты между регионами и значением по федеральному округу в целом;
4. оценить статистическую значимость выявленной корреляционной связи с графической интерпретацией через точечные диаграммы рассеяния.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты расчетов и выводы можно использовать в инновационной политике регионов.

Методы и методика исследования

В работе применяются эмпирические, теоретические и статистические методы исследования. Данные по регионам обрабатывались с помощью анализа, обобщения и сравнения. Для выявления связи между исследуемыми показателями использовался корреляционный анализ. Методологической основой работы является системный анализ, в рамках которого все регионы рассматриваются и как единое целое – Центральный федеральный округ.

Результаты исследования

В рамках данной работы для каждого субъекта ЦФО был рассчитан коэффициент корреляции, который позволил оценить связь финансирования инноваций и социально-экономических показателей исследуемых регионов.

Корреляционный анализ проводился на основании статистических данных Росстата по регионам. Финансирование инноваций отражает объем внутренних затрат на исследования и разработки. В качестве ключевых показателей, характеризующих уровень экономического развития, представлены валовый региональный продукт и инвестиции в основной капитал; в социальной сфере – среднедушевые доходы населения в месяц.

Таблица 1
Значение коэффициента корреляции по исследуемым параметрам

Область	ВРП	Среднедушевые денежные доходы	Инвестиции в основной капитал
Калужская	-0,41	0,24	0,19
Тамбовская	-0,01	-0,06	0,6
Костромская	0,21	0,19	-0,01
Курская	0,38	0,45	0,35
Брянская	0,55	0,59	0,37
Рязанская	0,65	0,8	0,56
Владимирская	0,68	0,82	0,64
Липецкая	0,82	0,85	0,81
Орловская	0,82	0,86	0,77
Тверская	0,82	0,8	0,33
Ярославская	0,86	0,95	0,93
Ивановская	0,89	0,92	0,81
Воронежская	0,93	0,86	0,77
Тульская	0,93	0,86	0,89
Смоленская	0,94	0,96	0,88
Московская	0,97	0,99	0,96
Белгородская	0,98	0,95	0,92
г. Москва	0,98	0,98	0,97

Наиболее выраженная связь прослеживается в Белгородской, Московской, Смоленской, Ярославской областях и в Москве. В этих регионах коэффициент корреляции превышает 0,9 практически по всем трем исследуемым показателям, что в соответствии со шкалой Чэддока, свидетельствует о наличии очень сильной связи между исследуемыми параметрами.

Менее выраженная, чем у первой группы регионов, но высокая степень связи (коэффициент в диапазоне 0,7-0,9) наблюдается у Воронежской, Ивановской, Липецкой, Орловской, Тульской областей.

В трех регионах, что составляет около 20% выборки, значимая корреляция не была обнаружена. Это может быть связано с региональными особенностями экономики, что требует дополнительного изучения.

Для остальных регионов ЦФО характерна сильная прямая связь между затратами на исследования и разработки (ИиР) с ВРП, инвестициями в основной капитал, и среднедушевыми доходами. Данный факт подтверждает высокую значимость финансирования инноваций в социально-экономическом развитии регионов ЦФО. Также для подтверждения гипотезы проведен расчет по федеральному округу в целом, визуализация результатов по которому представлена в виде точечной диаграммы рассеивания на рисунке 1 и 2.

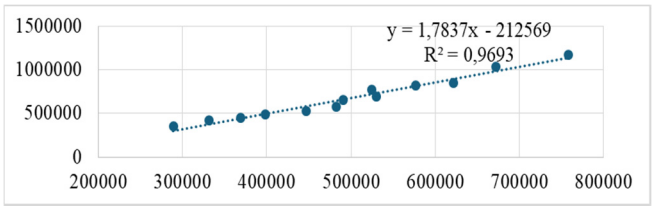


Рисунок 1 – Корреляционная связь внутренних затрат на исследования и разработки и ВРП на душу населения в ЦФО

В целом по федеральному округу коэффициент корреляции составляет 0,98, что подтверждает прямую и очень высокую связь исследуемых показателей. О статистической значимости результата свидетельствует высокий коэффициент детерминации R^2, который равен 0,97.

Для исследуемого федерального округа получены следующие значения коэффициента корреляции:

- между затратами на ИиР и среднедушевыми доходами населения r = 0,99;
- между затратами на ИиР и инвестициями в основной капитал r = 0,98.

Соответственно, полученные значения интерпретируются как очень высокая прямая связь между показателями.

Построенный график подтверждает выявленную тесноту связи: наблюдаемые значения расположены очень близко к линии тренда. О высоком качестве построенной модели и ее статистической значимости свидетельствует значение коэффициентов детерминации (R^2), которые, в свою очередь, близки к единице.

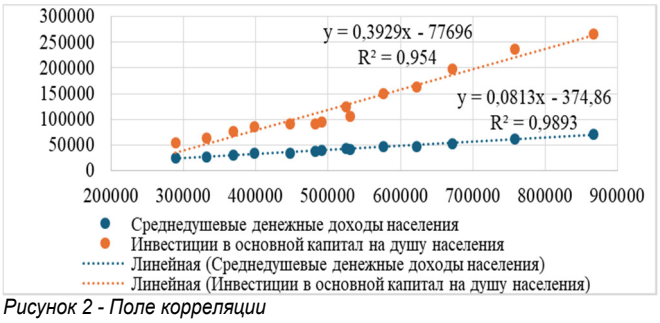


Рисунок 2 - Поле корреляции

Проведенный корреляционный анализ позволяет сделать вывод о высокой значимости финансирования инновационной деятельности для развития регионов.

Инвестиции в исследования и разработки позволят региону:

- увеличить количество высокотехнологичных предприятий;
- привлечь в регион кадры с высокой квалификацией;
- обеспечить рост валового регионального продукта;
- увеличить объем инвестиций в основной капитал;
- повысить доходы населения.

С экономической точки зрения, это способствует наращиванию производственного и технологичного потенциала, а с социальной – улучшению качества жизни в регионе. Полученные выводы подтверждают важность финансирования инновационной деятельности в регионах для обеспечения их устойчивого развития.

Литература

1. Шимановский, Д. В. Инновации как фактор экономического роста регионов россии: эконометрический анализ / Д. В. Шимановский // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2022. – Т. 17, № 2. – С. 145-160. – DOI 10.17072/1994-9960-2022-2-145-160. – EDN BDKRJS.

2. Беляева, Е. С. Развитие инновационного потенциала региона / Е. С. Беляева, Н. Ю. Ершов, В. И. Шашуро // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2024. – № 5(104). – С. 17-24. – DOI 10.37493/2307-907X.2024.5.2. – EDN BXWRJA.

3. Шматко, А. Д. Инновации на железнодорожном транспорте в России и их влияние на экономическое развитие регионов / А. Д. Шматко, П. А. Хильченко // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2024. – № 3(51). – С. 30-42. – DOI 10.21685/2227-8486-2024-3-3. – EDN COASYA.

4. Вареник, М. С. Влияние научно-инновационной деятельности и цифровизации на уровень экономики регионов России / М. С. Вареник // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 27-39. – DOI 10.25198/2077-7175-2024-6-27. – EDN UTZSWJ.

5. Подсорин, В. А. Управление затратами на инновационную деятельность в экономическом механизме устойчивого развития / В. А. Подсорин, Н. И. Урлахер // Экономические системы. – 2024. – Т. 17, № 2. – С. 47-57. – DOI 10.29030/2309-2076-2024-17-2-47-57. – EDN BVHMLO.

Stimulating innovation activity as a factor of socio-economic development of regions

Vlasenko K.A.
Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

This article provides an analysis of the role of investments in the field of innovation. As part of the work, it was considered how internal costs for innovation activities affect changes in factors that characterize the features of socio-economic growth in regions.

Due to the sanctions restrictions, including on the use of imported intellectual property objects, the policy of the Government of the Russian Federation is aimed at technological sovereignty. Accordingly, the driver of the country's economic growth is innovation and digital technologies, which underlines the relevance of the research topic. The subjects of the Central Federal District are represented as an object. The subject of this work is indicators characterizing the level of socio-economic development of the regions. Based on statistical data, the relationship between internal research and development costs and key socio-economic indicators per capita is studied: gross regional product, household incomes, investments in fixed capital. As a result of calculations, a high direct correlation was revealed between the studied parameters, which emphasizes the important role of innovation activity and its financing in the development of territories.

Keywords: internal costs of innovation, socio-economic development of regions, central federal district, correlation

References

1. Shimanovsky, D. V. Innovation as a factor of economic growth in Russian regions: Econometric analysis / D. V. Shimanovsky // Bulletin of the Perm University. Series:

Economics. – 2022. – Vol. 17, No. 2. – pp. 145-160. – DOI 10.17072/1994-9960-2022-2-145-160. – EDN BDKRJS.
2. Belyaeva, E. S. Development of the innovative potential of the region / E. S. Belyaeva, N. Yu. Yershov, V. I. Shashuro // Bulletin of the North Caucasus Federal University. – 2024. – № 5(104). – Pp. 17-24. – DOI 10.37493/2307-907X.2024.5.2. – EDN BXWRJA.
3. Shmatko, A.D. Innovations in railway transport in Russia and their impact on the economic development of regions / A.D. Shmatko, P. A. Khilchenko // Models, systems, and networks in economics, technology, nature, and society. – 2024. – № 3(51). – Pp. 30-42. – DOI 10.21685/2227-8486-2024-3-3. – EDN COASYA.
4. Varenik, M. S. The impact of scientific and innovative activity and digitalization on the level of the economy of the regions of Russia / M. S. Varenik // Intelligence. Innovation. Investment. – 2024. – No. 6. – pp. 27-39. – DOI 10.25198/2077-7175-2024-6-27. – EDN UTZSWJ.
5. Podsorin, V. A. Cost management for innovative activity in the economic mechanism of sustainable development / V. A. Podsorin, N. I. Urlacher // Economic systems. – 2024. – Vol. 17, No. 2. – pp. 47-57. – DOI 10.29030/2309-2076-2024-17-2-47-57. – EDN BVHMLO.

Актуальные проблемы рынка девелопмента жилищных проектов в новых экономических условиях

Лубенец Ярослав Владимирович
аспирант, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН)

Глухова Ирина Валерьевна
аспирант, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН)

Чеботарев Максим Алексеевич
аспирант, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН)

Статья посвящена изучению актуальных проблем российского рынка девелопмента жилищных проектов в условиях экономической нестабильности после 2022 года. Анализируются изменения структуры и объемов строительства, влияние санкционного давления и макроэкономической ситуации на рынок недвижимости, а также проблемы ипотечного кредитования и поведения потребителей. Рассмотрены перспективы развития рынка и предложены рекомендации для девелоперов по адаптации к новым условиям хозяйствования.

Ключевые слова: рынок недвижимости, жилищный девелопмент, санкции, ипотечное кредитование, макроэкономическая нестабильность, маржинальность проектов.

Введение

Рынок девелопмента жилищных проектов в России на протяжении последних лет характеризуется значительной волатильностью, связанной с изменением макроэкономических условий. Начиная с 2022 года, отрасль столкнулась с рядом вызовов, вызванных санкционным давлением, резким изменением условий ипотечного кредитования и снижением покупательской способности населения [8]. В этой связи актуальность исследования заключается в необходимости выявления ключевых проблем, препятствующих устойчивому развитию девелопмента жилья, и определения возможных путей их решения.

Целью данного исследования является анализ актуальных проблем рынка девелопмента жилищных проектов в условиях текущей экономической нестабильности, а также прогнозирование основных направлений его развития на ближайшие годы.

Объектом исследования выступает рынок жилищного девелопмента России. Предметом изучения являются актуальные проблемы и факторы, оказывающие непосредственное влияние на развитие рынка в условиях изменившейся экономической ситуации после 2022 года.

Состояние и динамика рынка жилищного девелопмента после 2022 года

Основные изменения структуры и объёмов ввода жилья

С 2022 года рынок жилищного девелопмента России столкнулся с серьезными структурными изменениями. Зафиксированы снижение темпов ввода жилья в эксплуатацию вследствие роста себестоимости строительных материалов, изменения условий ипотечного кредитования и нестабильности макроэкономической среды. В 2023 году наблюдалось сокращение объёмов строительства жилья на 10% по сравнению с аналогичным периодом 2021 года, что обусловлено, прежде всего, падением покупательского спроса и ужесточением кредитной политики банков [2,3].

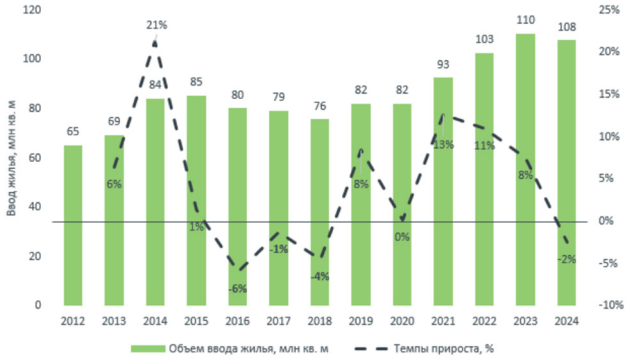


Рис.1 Объем ввода жилья в Российской Федерации [1]

Наиболее значительные изменения затронули крупные мегаполисы и регионы с высокой концентрацией жилищного строительства. Это связано с высокой чувствительностью крупных городов к изменениям ипотечных программ и стоимости строительных ресурсов. В то же время региональные рынки демонстрировали меньшую степень снижения за счет более низких цен и меньшей зависимости от ипотечных программ [7,11].



Рис. 2 Динамика сделок с новостройками в Москве 2023-2024 г. [1]

Реакция рынка на санкции и макроэкономическую нестабильность

Санкционные ограничения и макроэкономическая нестабильность оказали значительное негативное влияние на рынок жилищного девелопмента. Девальвация рубля вызвала резкий рост цен на импортные стройматериалы и оборудование, что, в свою очередь, привело к повышению себестоимости строительства примерно на 25-30%. Кроме того, многие девелоперы столкнулись с потерей зарубежных поставщиков и необходимостью срочной перестройки логистических цепочек, что дополнительно увеличило операционные издержки и сроки реализации проектов [8].

В условиях неопределенности девелоперы начали сокращать объемы новых проектов, отдавая предпочтение завершению уже начатых объектов, что привело к снижению общего предложения на рынке первичной недвижимости. Одновременно с этим ужесточение условий ипотечного кредитования и рост ставок привели к замедлению покупательского спроса, особенно в сегменте массового жилья.

Таким образом, текущие условия рынка характеризуются высоким уровнем неопределенности и требуют от девелоперов оперативной адаптации к новым экономическим реалиям.

Влияние ипотечного кредитования на жилищный девелопмент

Изменение условий ипотечного кредитования оказало существенное влияние на развитие рынка жилищного девелопмента. В результате резкого повышения ключевой ставки Центрального Банка России в начале 2022 года и последующего ужесточения условий кредитования, ипотечные кредиты стали менее доступными для значительной части населения [11].

Зависимость девелоперов от государственной поддержки ипотеки заметно усилилась. Льготные ипотечные программы, хотя и продолжают действовать, претерпели ряд изменений, например, увеличение первоначального взноса и ужесточение требований к заемщикам [5,6]. Это привело к снижению активности потребителей, особенно в сегменте первичного жилья эконом-класса, где доля ипотечных сделок ранее составляла до 80%.

На фоне ухудшения ипотечных условий девелоперы стали чаще предлагать альтернативные схемы продаж, например, рассрочка или программы субсидирования ипотечных ставок совместно с банками. Подобные меры позволили частично стабилизировать спрос, однако не смогли полностью компенсировать снижение активности рынка [10].

Перспективы сохранения льготных ипотечных программ в ближайшем будущем остаются неопределенными, что заставляет девелоперов искать новые стратегии для поддержки спроса и реализации жилищных проектов.

В результате введения санкций против России после 2022 года строительная отрасль столкнулась с рядом значительных вызовов, включая рост цен на импортные строительные материалы и оборудование. Девальвация рубля усугубила ситуацию, повысив себестоимость строительства примерно на 25-30%. Многие девелоперы были вынуждены искать новых поставщиков и перестраивать логистические цепочки, что увеличило операционные издержки и сроки реализации проектов [5].

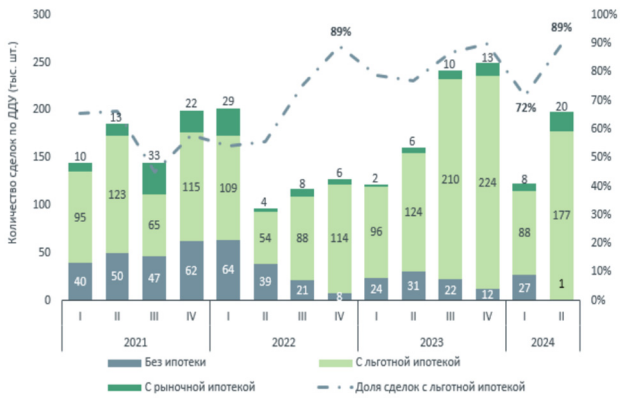


Рис.3 Количество сделок с недвижимостью и ипотечное кредитование [2]

Отмена программы льготной ипотеки в июле 2024 года оказала заметное влияние на рынок жилищного девелопмента. Спрос на новостройки снизился: в июне 2024 года 47% всех выданных ипотечных кредитов приходилось на строящееся жилье, но уже в июле эта доля упала до 19%. В результате доля вторичного рынка выросла с 31% до 70%. Кроме того, рост цен на новостройки замедлился, составив в июле 2024 года всего 0,4% после двух месяцев увеличения более чем на 1%.

Рост себестоимости и снижение маржинальности строительных проектов

Одной из ключевых проблем, с которой столкнулся рынок жилищного девелопмента после 2022 года, стало значительное увеличение себестоимости строительства. Основными причинами стали рост стоимости импортных материалов вследствие девальвации рубля и изменение логистических маршрутов из-за санкционных ограничений.

Себестоимость строительных проектов за период с 2022 по 2024 год увеличилась на 25-30% [1], что существенно снизило маржинальность проектов, особенно в сегменте массового жилья. В условиях сокращения прибыли многие девелоперы вынуждены пересматривать финансовые модели проектов, что приводит к замедлению темпов строительства и сокращению новых проектов. Например, по итогам апреля 2022 года цена в целом на строительные материалы в России в среднем выросла на 31,39% по сравнению с апрелем 2021 года и на 1,69% относительно марта этого года. Особенно сильно подорожали масляные краски и эмали — на 5,2%, а цены на еврошифер, древесностружечные и ориентированно-стружечные плиты увеличились на 0,1—0,7% [1].

Для компенсации роста затрат девелоперы начали внедрять меры по повышению эффективности управления, оптимизации строительных процессов и использованию альтернативных строительных материалов, что лишь частично компенсирует возросшие расходы.

Изменение моделей поведения потребителей на первичном рынке жилья

В условиях экономической неопределённости после 2022 года поведение покупателей на рынке первичного жилья существенно изменилось. Многие потребители вместо приобретения недвижимости предпочитают хранить средства на банковских вкладах. Такая тенденция объясняется тем, что доходность недвижимости, включающая повышение стоимости и доход от сдачи в аренду, составляет в среднем 5–7% годовых, тогда как банковские вклады предлагают доходность от 9 до 12% годовых. Это существенно снижает инвестиционную привлекательность недвижимости.

Значительным фактором, оказывающим влияние на рынок жилищного девелопмента, стала массовая миграция населения из России после 2022 года. По разным оценкам, с начала 2022 года из страны уехало около 1,2 миллиона человек. Причинами такой миграции стали экономическая нестабильность, ухудшение инвестиционного климата, политические и социальные риски. Убыль населения привела к снижению спроса на жилье, особенно в крупных городах, требуя от девелоперов переосмысления стратегий развития и подходов к проектированию новых жилищных комплексов.

Перспективы развития рынка

В ближайшие годы рынок девелопмента жилья будет оставаться под давлением текущих экономических вызовов. Высокие ставки по банковским вкладам и продолжающаяся неопределенность на ипотечном рынке будут ограничивать спрос на первичное жильё. В то же время ожидается постепенная адаптация девелоперов к новым условиям за счет диверсификации портфеля продуктов и предложения более доступных форматов жилья [4,5].

Основными направлениями, способными поддержать рынок, станут развитие инструментов рассрочки, партнерские программы с банками и государственная поддержка отдельных категорий покупателей.

Заключение

Проведённое исследование позволило выявить основные проблемы и перспективы российского рынка девелопмента жилья в текущих экономических условиях. Девелоперам рекомендуется активное внедрение новых финансовых и организационных решений для адаптации к нестабильности и обеспечения устойчивого развития рынка недвижимости в ближайшие годы.

Литература

1. Единый Ресурс Застройщиков – URL: https://erzrf.ru/?region=moskva&regionKey=143443001&costType=1 (дата обращения: 31.03.2025).

2. Федеральная служба государственной статистики- URL: https://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 31.03.2025).

3. ДОМ.РФ – URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/ – финансовый институт развития в жилищной сфере / (дата обращения: 30.03.2025).

4. Котляров М.А. Основы девелопмента недвижимости. М.: Юрайт, 2020.

5. Ковалевская Н.Ю. Методические подходы к оценке эффективности инвестиций в жилую недвижимость / Н.Ю. Ковалевская. — DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(1).137-148 // Известия Байкальского государственного университета. — 2020. — Т. 30, № 1. — С. 137–148.

6. Максимов С.Н. Девелопмент. Развитие недвижимости. Организация. Управление. Финансирование. СПб.: Питер, 2023.

7. Программы «льготной ипотеки от застройщика». Доклад для общественных консультаций. – Москва, 2022. – URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/140482/Consultation_Paper_12102022.pdf

8. Федоркина М.С., Федоркина А.С. Девелопмент недвижимости и девелоперская деятельность: содержание и особенности // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2018, №2. С. 181-187.

9. Демография, Федеральная служба статистики – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/12781 (дата обращения: 30.03.2025).

10. Огородникова Т.В. Учет цикличности рынка недвижимости при принятии инвестиционных решений / Т.В. Огородникова, Б.М. Бедин, А.А. Соломеин. — DOI 10.17150/2500-2759.2023.33(1).57- 65. — EDN WXREFH // Известия Байкальского государственного университета. — 2023. — Т. 33, № 1. — С. 57–65.

11. Календарь решений по ключевой ставке – URL: https://www.cbr.ru/dkp/cal_mp/ (дата обращения: 30.03.2025).

12. Росреестр – URL: https://rosreestr.gov.ru/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestra-po-moskve/

Current issues of the housing development market in the new economic conditions

Lubenets Ya.V., Glukhova I.V., Chebotarev M.A.
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

The article is devoted to the study of current issues of the Russian housing development market in the context of economic instability after 2022. The changes in the structure and volumes of construction, the impact of sanctions pressure and the macroeconomic situation on the real estate market, as well as the problems of mortgage lending and consumer behavior are analyzed. The prospects for market development are considered and recommendations for developers on adapting to new business conditions are proposed.

Keywords: real estate market, housing development, sanctions, mortgage lending, macroeconomic instability, project marginality.

References

1. Unified Resource of Developers - URL: https://erzrf.ru/?region=moskva&regionKey=143443001&costType=1 (date of access: 31.03.2025).
2. Federal State Statistics Service - URL: https://rosstat.gov.ru/ (date of access: 31.03.2025).
3. DOM.RF - URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/ - financial institution for development in the housing sector / (date of access: 30.03.2025).
4. Kotlyarov M.A. Fundamentals of real estate development. Moscow: Yurait, 2020.
5. Kovalevskaya N.Yu. Methodological approaches to assessing the effectiveness of investments in residential real estate / N.Yu. Kovalevskaya. — DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(1).137-148 // Bulletin of the Baikal State University. — 2020. — Vol. 30, No. 1. — P. 137–148.
6. Maksimov S.N. Development. Real estate development. Organization. Management. Financing. St. Petersburg: Piter, 2023.
7. Programs of "preferential mortgages from the developer". Report for public consultations. - Moscow, 2022. - URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/140482/Consultation_Paper_12102022.pdf
8. Fedorkina M.S., Fedorkina A.S. Real estate development and development activities: content and features // Scientific Bulletin: finance, banks, investments. 2018, No. 2. P. 181-187.
9. Demography, Federal Statistics Service - URL: https://rosstat.gov.ru/folder/12781 (date of access: 30.03.2025).
10. Ogorodnikova T.V. Accounting for the cyclicality of the real estate market when making investment decisions / T.V. Ogorodnikova, B.M. Bedin, A.A. Solomein. - DOI 10.17150/2500-2759.2023.33(1).57- 65. - EDN WXREFH // Bulletin of the Baikal State University. - 2023. - Vol. 33, No. 1. - P. 57-65.
11. Calendar of decisions on the key rate - URL: https://www.cbr.ru/dkp/cal_mp/ (date of access: 30.03.2025).
12. Rosreestr - URL: https://rosreestr.gov.ru/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestra-po-moskve/

Влияние цифровой трансформации на социально-экономическое неравенство в регионе: перспективы и вызовы

Грачев Сергей Александрович
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика инноваций и финансы», Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, grachev-sa@yandex.ru

Исследование влияния цифровой трансформации на социально-экономическое неравенство в регионе актуально в условиях глобальной цифровизации. В статье анализируется взаимосвязь динамики коэффициента Джини и показателей цифровизации (численность ежедневных пользователей интернета, активных абонентов мобильного широкополосного доступа) на национальном уровне и уровне Владимирской области за период 2014–2023 гг. Методологическую основу составил регрессионный анализ, позволивший выявить, что на общероссийском уровне 51,5% изменений коэффициента Джини объясняются цифровизацией, тогда как в регионе этот показатель достигает 67,9%. Результаты демонстрируют снижение неравенства как в РФ (на 2,17%), так и во Владимирской области (на 4,66%), причём более выраженный региональный эффект связан с локальными мерами поддержки и инфраструктурными особенностями.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании необходимости синхронизации технологических, образовательных и социальных политик для усиления позитивного влияния цифровизации на сокращение неравенства. Полученные выводы могут быть использованы органами власти при разработке стратегий регионального развития. Дальнейшие исследования целесообразно направить на изучение дополнительных социально-экономических факторов (программы поддержки малого бизнеса, доступ к образованию), усиливающих эффект цифровой трансформации, а также на анализ методологических ограничений при интерпретации данных.

Ключевые слова: анализ, регион, модель, цифровизация, индекс Джини

Актуальность исследования

В эпоху глобальной цифровизации, затрагивающей все сферы человеческой деятельности, анализ её воздействия на социально-экономические процессы приобретает особую актуальность. Одним из центральных вопросов на текущем этапе остаётся динамика дифференциации доходов, измеряемая, в частности, через коэффициент Джини. Этот индикатор, отражающий степень неравенства в распределении материальных благ, служит важным маркером для оценки последствий технологического прогресса. Цифровизация, открывая доступ к образованию, финансовым инструментам и глобальным рынкам, потенциально способна сгладить перекосы в региональном разрезе, однако её эффекты неоднозначны и требуют детального рассмотрения.

Проникновение цифровых технологий в экономику и общество трансформирует традиционные цепочки взаимодействия субъектов. Автоматизация, облачные вычисления, искусственный интеллект и интернет вещей создают принципиально новую экономическую систему, где ключевым ресурсом становятся информация и данные. Например, платформы онлайн-образования, такие как «Skillfactory», «Открытое образование» и другие снижают барьеры доступа к знаниям, позволяя получать образования и навыки независимо от региона проживания. Это стирает географические границы в получении квалификации, что особенно важно для территорий с ограниченной инфраструктурой.

Цифровые платформы изменяет структуру занятости, создавая новые формы труда. Фриланс-сервисы, дистанционная и удалённая работы предоставляют возможности трудоустройства без привязки к определенной территории. Однако одновременно с этим возникает феномен «цифрового прекариата» [1] — работников без социальных гарантий, что может усугублять неравенство.

Для малого и среднего бизнеса цифровизация стала катализатором роста [2]. Инструменты электронной коммерции и цифровой маркетинг позволяют малым компаниям конкурировать с корпорациями.

Применение технологий в области финансовых технологий (мобильные кошельки, P2P-кредитование) значительно изменяет банковской системы. В Кении сервис M-Pesa охватил 96% домохозяйств, предоставив доступ к микрофинансированию 12 млн человек, что сократило уровень крайней бедности на 22% [3].

Эмпирические данные демонстрируют связь между цифровизацией и неравенством. Так, в ряде европейских стран рост индекса цифровой экономики на 1 пункт коррелирует со снижением коэффициента Джини на 0,3% [4]. Однако в Латинской Америке развитие технологий привело к исчезновению значительной доли низкоквалифицированных рабочих мест [5], усиливая поляризацию. Ключевым фактором становится «цифровая готовность» региона: сочетание инфраструктуры, образования и регуляторной поддержки.

Цифровая трансформация способна стать мощным инструментом сокращения неравенства. Устойчивое снижение дифференциации доходов требует синхронизации технологических, образовательных и социальных политик, превращая цифровизацию из угрозы в возможность для роста.

Цель и задачи исследования

Целью данного исследования состояла в том, чтобы выявить и провести анализ взаимосвязи анализируемых показателей. В качестве последних были отобраны коэффициент Джини, численность населения, использовавшего сеть Интернет каждый день или почти каждый день и численность активных абонентов мобильного широкополосного доступа к сети Интернет. Исследование проведено на уровне России и Владимирской области.

В соответствии с указанной выше целью было сформулировано несколько задач:

- изучить динамику коэффициента Джини и показателей цифровизации;
- проанализировать взаимосвязь указанных индикаторов на национальном и региональном уровнях;
- проанализировать построенные модели на основе определенных коэффициентов детерминации.

Практическая значимость данного материала становится возможным определить, как возможность применения выявленных закономерностей в формировании стратегических направлений развития представителями органов государственной власти.

Методы и методика исследования

Как отмечалось выше процессы цифровизации протекают достаточно бурно на международном уровне, российская экономика также не стала исключением (рисунок 1).

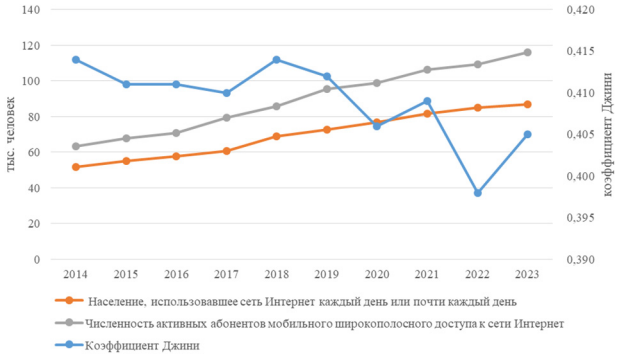


Рисунок 1 – Динамика показателей цифровизации и коэффициента Джини, РФ, 2014-2023 гг. [6]

Так, индикаторы, отражающие вовлечение населения в цифровые процессы, продемонстрировали рост. Численность населения, использующего сеть Интернет практически каждый день, возросла на десять лет на 68,6%, что во многом обусловлено ростом числа активных абонентов мобильного широкополосного интернета на 83,4% за аналогичный период.

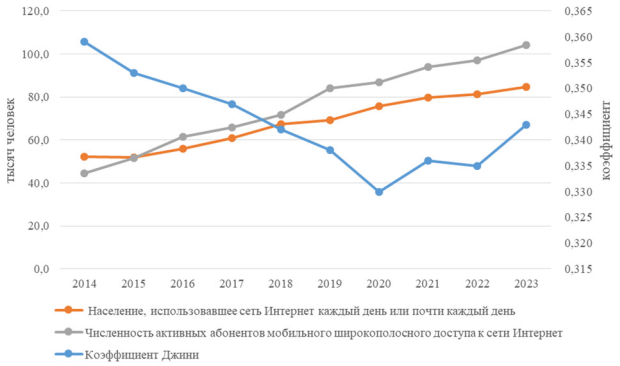


Рисунок 2 – Динамика показателей цифровизации и коэффициента Джини, Владимирская область, 2014-2023 гг. [6]

Тенденции, выявленные на национальном уровне, находят отражение на региональном. Так, Владимирская область, демонстрирует рост аналогичных показателей за данный период на 40,7% и 38,5% соответственно. Изменение несколько менее ярко выявлено на областном уровне ввиду индивидуальных особенностей.

Однако, если анализировать динамику коэффициента Джини на региональном уровне, можно отметить, что общее снижение за десятилетний период более значительно (4,66%), чем на общероссийском уровне (2,17%).

Результаты исследования

Для выявления взаимосвязи параметров цифровизации экономики и коэффициента Джини были использованы инструменты регрессионного анализа, при этом коэффициент Джини выступил как зависимая переменная, а численность населения, использовавшего сеть Интернет каждый день или почти каждый день в качестве независимой.

Полученные уравнения на национальном и региональном уровнях представлены на рисунках 3 и 4 соответственно.

На уровне России изменения коэффициента Джини обусловлено на 51,5% демографическим фактором, в то время как на областном данный параметр составляет 67,9%.

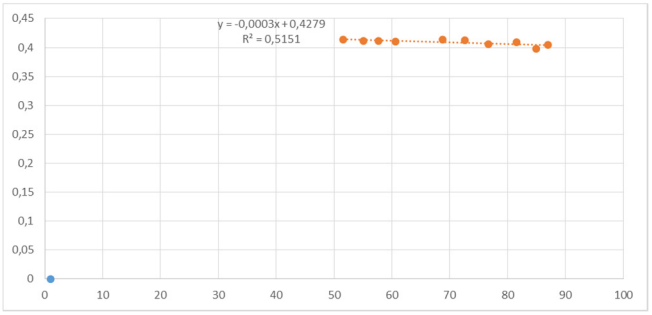


Рисунок 3 – Зависимость X и Y, национальный уровень

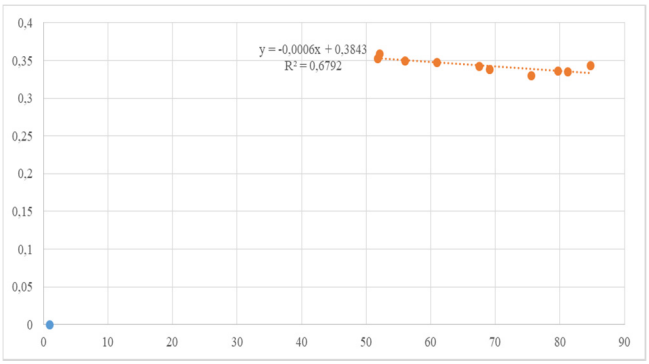


Рисунок 4 – Зависимость X и Y, Владимирская область

Можно сделать ряд выводов:

- На общероссийском уровне зафиксирован значительный рост вовлеченности населения в цифровые процессы, число ежедневных пользователей интернета увеличилось на 68,6%, что связано с расширением мобильного широкополосного доступа (+83,4%). Во Владимирской области аналогичные показатели выросли на 40,7% и 38,5%, что подтверждает общероссийский тренд, но с учетом региональной специфики (например, инфраструктурных ограничений);
- Коэффициент Джини демонстрирует снижение как на национальном, так и региональном уровне: в РФ сокращение составило 2,17%, во Владимирской области — 4,66%. Более выраженное снижение в регионе может объясняться локальными мерами социальной поддержки или эффективным перераспределением ресурсов в условиях цифровизации;
- На общероссийском уровне 51,5% изменений коэффициента Джини объясняется демографическими факторами, связанными с цифровизацией (например, доступом к интернету). Во Владимирской области влияние демографического фактора выше (67,9%), что указывает на более сильную зависимость снижения неравенства от распространения цифровых технологий в регионе. Различия между национальными и областными данными подчеркивают важность учета локальных условий. Менее выраженный рост цифровизации в регионе, но более значительное снижение неравенства, может свидетельствовать о наличии дополнительных социально-экономических факторов (например, программ поддержки малого бизнеса или образования), усиливающих эффект цифровизации.

Дальнейшее направление исследования видится в определении иных особенностей развития Владимирской области.

Литература

1. Yanchenko, E. V. (2022). Gig economy: risks of employment precarization. Russian Journal of Labour Economics, 9(5), 909-930. https://doi.org/10.18334/et.9.5.114795;
2. Arutyunyan, S. A., Solovyeva, N. V., & Galyauv, E. R. (2023). Status, problems and opportunities of digital transformation of small and medium-sized businesses in Russia. Creative Economy, 17(12), 4589-4608. https://doi.org/10.18334/ce.17.12.119862;
3. Petrenko, E. S. (2023). The impact of the marketing management concept on economic development in sub-Saharan Africa. Journal of Economics, Entrepreneurship and Law, 13(11), 4629-4652. https://doi.org/10.18334/epp.13.11.119375;
4. Eurostat regional yearbook 2023 edition // https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15234730/17582411/KS-HA-23-001-EN-N.pdf/5d783d9e-9cb3-897c-8360-5122563ae8f3?version=6.0&t=1700579783008;
5. Lazanyuk, I. V., Abu Zakhr Dias, M., & Eeberdyeva, M. M. (2024). Prospects for the economy of digital platforms in Latin America. Russian Journal

of Innovation Economics, 14(1), 55-72. https://doi.org/10.18334/vinec.14.1.120232;

6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат.сб./Росстат. - М., 2024. 1081 с.

The Impact of Digital Transformation on Socioeconomic Inequality in the Region: Prospects and Challenges

Grachev S.A.

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

The study of the impact of digital transformation on socio-economic inequality in the region is relevant in the context of global digitalization. The article analyzes the relationship between the dynamics of the Gini coefficient and digitalization indicators (the number of daily Internet users, active mobile broadband subscribers) at the national level and the level of the Vladimir region for the period 2014-2023. The methodological basis was a regression analysis, which revealed that at the all-Russian level, 51.5% of changes in the Gini coefficient are explained by digitalization, while in the region this figure reaches 67.9%. The results demonstrate a decrease in inequality both in the Russian Federation (by 2.17%) and in the Vladimir region (by 4.66%), with a more pronounced regional effect associated with local support measures and infrastructural features. The practical significance of the study lies in substantiating the need to synchronize technological, educational and social policies to enhance the positive impact of digitalization on reducing inequality. The findings can be used by authorities when developing regional development strategies. Further research should be directed towards studying additional socio-economic factors (small business support programs, access to education) that enhance the effect of digital transformation, as well as analyzing methodological limitations in interpreting data.

Keywords: analysis, region, model, digitalization, Gini index

References

1. Yanchenko, E. V. (2022). Gig economy: risks of employment precarization. Russian Journal of Labor Economics, 9(5), 909-930. https://doi.org/10.18334/et.9.5.114795;
2. Arutyunyan, S. A., Solovyeva, N. V., & Galyauv, E. R. (2023). Status, problems and opportunities of digital transformation of small and medium-sized businesses in Russia. Creative Economy, 17(12), 4589-4608. https://doi.org/10.18334/ce.17.12.119862;
3. Petrenko, E. S. (2023). The impact of the marketing management concept on economic development in sub-Saharan Africa. Journal of Economics, Entrepreneurship and Law, 13(11), 4629-4652. https://doi.org/10.18334/epp.13.11.119375;
4. Eurostat regional yearbook 2023 edition // https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15234730/17582411/KS-HA-23-001-EN-N.pdf/5d783d9e-9cb3-897c-8360-5122563ae8f3?version=6.0&t=1700579783008;
5. Lazanyuk, I. V., Abu Zakhr Dias, M., & Eeberdyeva, M. M. (2024). Prospects for the economy of digital platforms in Latin America. Russian Journal of Innovation Economics, 14(1), 55-72. https://doi.org/10.18334/vinec.14.1.120232;
6. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024: Stat.sb./Rosstat. - M., 2024. 1081 p.

Особенности оценки эффективности инноваций в электросетевом комплексе

Ельцов Станислав Николаевич
аспирант, Российская государственная академия интеллектуальной собственности, satcom-dz@ya.ru

Волков Андрей Тимофеевич
д.э.н., профессор, Российская государственная академия интеллектуальной собственности

Статья посвящена анализу ключевых технологический инноваций в рамках формирования «умной» энергосети как основополагающей концепции в современном развитии и совершенствовании электросетевого комплекса. Исследованы особенности оценки результативности гибридных моделей прогнозирования нагрузки, системы интеграции, аналитики данных и мониторинга в режиме реального времени. Рассмотрены динамические модели ценообразования, определены ключевые показатели эффективности для их анализа. Исследованы системы обнаружения аномалий, а также системы балансировки сетей на основе искусственного интеллекта. В заключении делается вывод о безусловно эффективных технологических инновациях для достижения оптимального функционирования современных электросетевых комплексов.
Ключевые слова: управление инновациями, оценка эффективности, организации электросетевого комплекса, управление развитием

Введение

Глобальный переход к активному внедрению инноваций, способствующих формированию более устойчивых энергетическим систем, представляет собой фундаментальный сдвиг в парадигмах управления сетью и распределения энергии. Подобная трансформация имеет особое значение, поскольку предприятия коммунального хозяйства работают над интеграцией возобновляемых источников энергии и оптимизацией работы сетей при сохранении надежности и рентабельности.

Ключевой основополагающей инновацией в секторе электроэнергетики является разработка и внедрение «умных» сетей – модернизованных сетей электроснабжения с использованием цифровых технологий.

По оценкам экспертов, внедрение «умных» сетей продемонстрировало потенциальную экономию энергии в размере до 15-20% за счет улучшения управления нагрузкой и снижения потерь при передаче, благодаря современным системам мониторинга, демонстрирующим способность сократить время обнаружения отключений на 30%, по сравнению с традиционными системами [5].

В зависимости от той или иной цифровой технологии возникают соответствующие особенности анализа их эффективности.

Типологизация инноваций для формирования «умной» энергосети, оценка их эффективности

Развитие концепции умных сетей было отмечено существенными улучшениями как в инфраструктуре, так и в оперативных возможностях [1].

На сегодняшний день можно выделить следующие ключевые технологические инновации в рамках внедрения «умной» энергосети (Рис. 1):

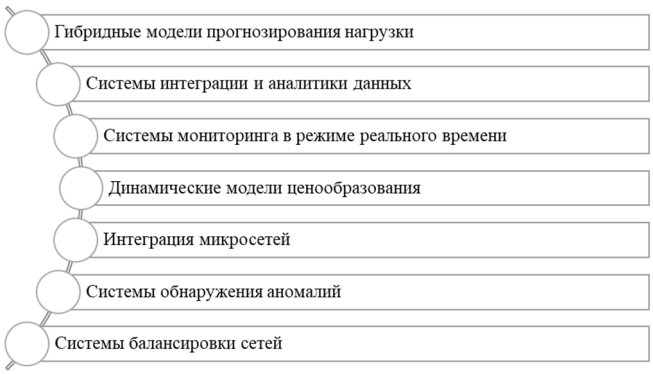


Рисунок 1. Технологические инновации в рамках формирования «умной» энергосети.
Источник: составлено автором

1) Гибридные модели прогнозирования нагрузки на основе Интернета вещей и машинного обучения:

Прогнозирование энергетических ресурсов становится все более сложным с использованием передовых методов машинного обучения и комплексной интеграции данных [9]. Недавние исследования показывают, что гибридные модели прогнозирования, сочетающие глубокое обучение с традиционными статистическими методами, достигли средних абсолютных погрешностей в процентах на уровне 1,8% для прогнозов дня вперед, особенно высоких показателей в периоды пиковых нагрузок [8].

Сложность управления распределенными энергетическими ресурсами привела к значительному прогрессу в методологиях прогнозирования. Так, интеграция данных прогноза погоды с моделями машинного обучения улучшила прогнозы солнечной генерации на 27%, в то время как точность прогнозирования ветровой энергии улучшилась на 31% по сравнению с традиционными методами [8]. По оценкам экспертов, подобное точное прогнозирование распределенных энергетических ресурсов позволит снизить балансовые расходы операторов сетей примерно на 15-20%, при одновременном повышении общей надежности системы в целом [9].

Роль устройств Интернета вещей (IoT) в улучшении прогнозирования и балансировки нагрузки становится все более важной: современные системы «умной» сети могут эффективно обрабатывать данные из в среднем 85000 датчиков IoT на каждый региональный сегмент сети, с частотой отбора данных, достигающей один раз в секунду для мониторинга критической инфраструктуры. Эта обширная сеть сбора данных позволила разработать более сложные модели прогнозирования, которые могут предсказывать структуры нагрузки с точностью 96,5% на периоды до 24 часов вперед, что особенно важно для управления периодами пикового спроса и оптимизации распределения ресурсов.

В целом, совершенствование возможностей для проведения прогнозных анализов значительно улучшило работу коммунальных предприятий, благодаря чему современные системы прогнозирования продемонстрировали существенное повышение точности и надежности. Передовые модели прогнозирования могут достигать коэффициентов точности до 97% для прогнозов на день вперед в нормальных эксплуатационных условиях, с сохранением эффективности выше 92% даже в периоды высокой неустойчивости. Эти улучшения особенно ценны для программ реагирования на спрос, где точное прогнозирование имеет решающее значение для оптимального распределения ресурсов.

Внедрение сложных статистических моделей и алгоритмов машинного обучения принесло ощутимые выгоды в работе с сетями. Коммунальные предприятия, использующие подобные системы передовой аналитики, добились снижения пикового спроса на 15% за счет улучшения прогнозирования и управления нагрузкой. Интеграция погодных данных оказалась особенно ценной, при этом некоторые системы продемонстрировали способность сократить ошибки прогнозов, связанных с погодой, на 30%, по сравнению с традиционными методами прогнозирования.

Современные платформы прогнозируемой аналитики продемонстрировали исключительные возможности в управлении сложными операционными сценариями. Передовые системы могут эффективно обрабатывать и анализировать данные из тысяч конечных точек сетки одновременно, при этом время ответа составляет в среднем менее 100 миллисекунд для критических приложений. Эти улучшения позволили коммунальным службам оптимизировать свои операции более эффективно, с документально подтвержденными улучшениями в общей эффективности системы от 10% до 15%, в зависимости от конкретной реализации и характеристик сети [8].

Еще одним значимым преимуществом оптимизации прогнозирования нагрузки является внедрение нейронных сетей глубокого обучения – благодаря им возможно достижение абсолютной средней процентной ошибки на уровне 2,5% для прогнозов на день вперед, при этом некоторые реализация демонстрируют степень точности до 97% в нормальных условиях эксплуатации [8].

Гибридные модели прогнозирования, сочетающие в себе несколько методов машинного обучения, значительно улучшили точность прогнозов. Недавние внедрения продемонстрировали способность сократить ошибки прогноза до 15%, одновременно обрабатывая данные из тысяч точек сетки. Эти системы оказались особенно эффективными в управлении сезонными изменениями, при этом некоторые платформы демонстрируют способность поддерживать уровни точности выше 90% даже в периоды высокой неустойчивости спроса [6].

2) Системы интеграции и аналитики данных:

Современные программные продукты для систем коммунального обслуживания трансформировали интеграцию данных в интеллектуальные сетевые операции посредством комплексных систем мониторинга и управления. Внедрение передовой измерительной инфраструктуры может обрабатывать данные от более чем 100 тыс. смарт-метров с интервалом в 15 минут, при этом некоторые системы достигают коэффициентов сбора данных до 96% даже в периоды пиковой эксплуатации. Эти интеграционные системы продемонстрировали значительное повышение эффективности работы, при этом коммунальные службы сообщили о сокращении технических потерь до 20% за счет улучшения возможностей мониторинга и контроля [2].

Внедрение усовершенствованных систем интеграции данных продемонстрировало значительные преимущества в области управления сетями. Современные системы могут поддерживать индексы качества данных выше 98%, а уровень обнаружения ошибок превышает 95% для аномальных измерений. Этот высокий уровень точности оказался решающим для поддержания стабильности сети, поскольку эти системы могут выявлять и реагировать на потенциальные проблемы в течение миллисекунд, значительно снижая риск каскадных сбоев и повсеместных перебоев.

Интеграционные платформы крупных поставщиков программного обеспечения для коммунальных предприятий продемонстрировали особую эффективность в управлении распределенными энергетическими ресурсами. Недавние внедрения продемонстрировали способность обеспечивать интеграцию возобновляемых источников энергии с уровнем проникновения, достигающим 25% от общей производственной мощности при сохранении стабильности сети. Эти системы достигают этого с помощью сложных алгоритмов обработки данных, которые могут обрабатывать несколько потоков данных одновременно, что позволяет осуществлять мониторинг и контроль как традиционных, так и возобновляемых источников энергии в режиме реального времени.

3) Системы мониторинга в режиме реального времени:

Передовые платформы программного обеспечения для коммунально-бытовых служб трансформировали возможности мониторинга сетевых систем посредством сложных систем сбора и анализа данных. Современные сети смарт-счетчиков могут достичь коэффициентов успешного сбора данных до 99% при нормальных условиях эксплуатации, с частотой передачи в среднем ниже 15 секунд для стандартных операций. Проведенные исследования по внедрению передовой инфраструктуры измерений продемонстрировали существенное повышение оперативной эффективности, при этом коммунальные службы сообщили о сокращении технических потерь на 10-15% благодаря более широким возможностям мониторинга и контроля [9].

Внедрение усовершенствованных систем мониторинга продемонстрировало особую эффективность в городских условиях, где сети смарт-счетчиков высокой плотности могут обрабатывать данные из тысяч конечных точек одновременно. Подобные системы могут обнаруживать и реагировать на проблемы качества питания со временем отклика в среднем 50-100 миллисекунд, что является значительным улучшением, по сравнению с традиционным подходом мониторинга. Эти улучшения способствовали документированному сокращению значений индекса средней продолжительности прерывания системы на 20% в исследованных реализациях [8].

4) Динамические модели ценообразования:

Внедрение сложных динамических моделей ценообразования продемонстрировало существенный потенциал для балансировки нагрузки и управления спросом. Так, коммунальные службы, использующие стратегии ценообразования по времени использования, добились снижения пиковой нагрузки на 8-12% в критические периоды, при этом участвующие клиенты жилых домов получают среднюю экономию на 5-10%. Эти системы используют передовой анализ данных для оптимизации сигналов ценообразования, при этом современные реалии способны обрабатывать и обновлять ценовые сигналы с интервалом в 15 минут на основе текущих условий сети [8].

Современные решения по обеспечению гибкости сетей продемонстрировали выдающиеся возможности в области управления дисбалансом спроса и предложения. Передовые системы управления могут эффективно интегрировать возобновляемые источники энергии с уровнем проникновения до 30%, сохраняя при этом частотную стабильность в пределах 0,03 Гц. Эти платформы достигают подобных показателей с помощью сложных алгоритмов управления, которые могут координировать одновременно несколько источников энергии и систем хранения.

Интеграция систем хранения энергии значительно расширила возможности гибкости сетей. Современные системы аккумуляторного хранения, когда они должным образом интегрированы с передовыми платформами управления, могут достигать эффективности обратной связи в пределах 85-90% для приложений сетевого масштаба. Программы управления спросом, использующие эти передовые платформы, продемонстрировали способность сократить пиковый спрос на 10-15% в участвующих коммерческих и промышленных секторах при сохранении параметров качества питания в пределах стандартных пределов [8].

Ключевые показатели эффективности для систем динамического моделирования ценообразования включают в себя показатели эффективности, мониторинга, влияния цены, экономической и потребительской выгоды, гибкости системы (Таб. 1):

Современные внедрения продемонстрировали значительные экономические выгоды, при этом коммунальные службы сообщили о сокращении операционных издержек на 8-12% за счет более эффективного использования активов и сокращения потребностей в пиковой мощности. Эти системы оказались особенно эффективными в периоды высокого спроса, с документально подтвержденными случаями успешного управления нагрузкой во время колебаний спроса до 25% выше нормальных уровней при сохранении параметров стабильности сети в приемлемых диапазонах.

Таблица 1

Ключевые показатели эффективности для системы динамического моделирования ценообразования в «умной» электросети

Показатель эффективности	Уровень (%)	Категория показателя
Сбор данных о смарт-метрах	99%	Мониторинг
Снижение технических потерь	10-15%	Эффективность
Снижение пиковой нагрузки	8-12%	Влияние цены
Экономия счетов клиентов	5-10%	Потребительская выгода
Участие предприятий коммерческого сектора	30%	Пилотный проект (расширение секторов)
Эффективность системы аккумулятора	85-90%	Хранение и накопление энергии
Сокращение операционных расходов	8-12%	Экономическая выгода
Способности управления нагрузкой	25%	Гибкость системы

Источник: составлено автором на основе [5, 8].

5) Интеграция микросетей:

Развитие возможностей управления микросетями значительно улучшило интеграцию распределенных энергетических ресурсов в существующую сетевую инфраструктуру. Современные системы управления могут эффективно управлять микросетями с уровнем проникновения возобновляемой энергии до 30% при сохранении стабильной работы. Эти системы продемонстрировали способность эффективно координировать различные типы распределенных ресурсов, обеспечивая надежную подачу энергии при одновременной оптимизации общей эффективности системы.

Внедрение усовершенствованных платформ управления микросетями дало заметные результаты в практическом применении. Передовые системы управления могут помочь улучшить общую надежность системы на 25% по сравнению с традиционными сетевыми операциями. Эти платформы демонстрируют особую эффективность в управлении переходом между сетевым и островным режимами, обеспечивая непрерывное энергоснабжение критических нагрузок во время основных нарушений сети.

Современные системы управления микросетями продемонстрировали значительный потенциал в повышении устойчивости сетей. Так, микросети, оснащенные передовыми системами управления, могут достичь общей эффективности системы до 85%, если они будут надлежащим образом интегрированы с возобновляемыми источниками энергии и системами хранения. Внедрение современных средств мониторинга и контроля позволяет этим системам поддерживать параметры качества электроэнергии в стандартных пределах, оптимизируя при этом использование имеющихся возобновляемых ресурсов.

6) Системы обнаружения аномалий:

Современные системы обнаружения аномалий, работающие на основе искусственного интеллекта, значительно улучшили возможности мониторинга сети [4]. Алгоритмы искусственного интеллекта могут выявлять потенциальные неисправности оборудования с показателями обнаружения выше 85%, сохраняя при этом уровень ложноположительных результатов ниже 2% [3]. Эти системы продемонстрировали способность обрабатывать и анализировать данные из нескольких датчиков одновременно, что позволяет заблаговременно обнаруживать возникающие проблемы и потенциальную нестабильность сетевых систем.

Внедрение системы обнаружения аномалий на основе машинного обучения принесло существенные оперативные выгоды. Предприятия коммунального хозяйства, использующие эти передовые системы мониторинга, добились снижения незапланированного времени простоя до 30% благодаря улучшенным возможностям обнаружения и классификации ошибок. Эти платформы демонстрируют особую эффективность в выявлении моделей деградации оборудования, причем некоторые их них позволяют прогнозировать потенциальные сбои за 48 часов до фактического возникновения [8].

7) Системы балансировки сетей на основе искусственного интеллекта:

Развитие возможностей балансировки нагрузки тоже является значительной технологической инновацией, при этом современные системы демонстрируют беспрецедентные уровни оперативности и эффективности. Исследования, анализирующие показатели производительности сети, показали, что усовершенствованные алгоритмы балансировки нагрузки могут достичь скорости улучшения качества питания до 35% при сокращении потерь передачи в среднем на 18%, по сравнению с традиционными системами [7]. Интеграция систем контроля и управления в режиме реального времени позволила добиться таких сроков реагирования, как 50 миллисекунд для корректировки критических нагрузок, что значительно повысило стабильность сети в периоды резких колебаний спроса.

Современные системы балансировки нагрузки продемонстрировали выдающиеся возможности в области управления непостоянством возобновляемых источников энергии. Недавние внедрения показали успех в обеспечении уровня проникновения возобновляемой энергии до 45% от общей мощности сети при сохранении стабильности напряжения в пределах 2,5% номинальных значений. Интеграция усовершенствованных алгоритмов управления позволила этим системам регулировать колебания спроса, превышающие 30% в течение 15-минутных интервалов, при этом сохраняя стабильность частоты сети в приемлемых пределах 0,03 Гц [8].

Автоматизированные системы балансировки сетей, управляемые искусственным интеллектом, продемонстрировали выдающиеся возможности в поддержании стабильности сети: алгоритмы машинного обучения могут достичь точности регулирования напряжения в пределах 1% от целевых значений при одновременном реагировании на изменения нагрузки в течение 100 миллисекунд. Эти системы оказались особенно эффективными в управлении интеграцией возобновляемых источников энергии, с документальным успехом поддерживая сетевую стабильность даже при переменных источниках [6].

Современные внедрения продемонстрировали значительные экономические и оперативные преимущества благодаря повышению эффективности. Коммунальные предприятия, внедряющие системы балансировки сетевых систем с использованием искусственного интеллекта, добились снижения операционных издержек в диапазоне от 8% до 12% за счет улучшения использования активов и уменьшения потерь энергии. Эти системы оказались особенно эффективными в периоды высокой изменчивости спроса, при этом некоторые внедрения сохраняют стабильность сети при колебаниях нагрузки до 20% при одновременном обеспечении постоянного качества питания [5].

Заключение

Эволюция технологий в рамках формирования «умной» энергосети через передовые системы программного обеспечения для коммунальных предприятий представляет собой революционный сдвиг в распределении и управлении электроэнергией. Эти новшества установили новые стандарты в области надежности сети, эффективности работы и интеграции возобновляемых источников энергии. Конвергенция машинного обучения, мониторинга в режиме реального времени и автоматизированных систем управления создала основу для более устойчивых и гибких энергетических сетей. Сложные программы реагирования на спрос и возможности динамического управления нагрузкой доказали свою важность для поддержания стабильности сети при одновременном учете растущих возобновляемых источников энергии. По мере дальнейшего развития энергетических систем, интеллектуальные программные решения будут играть решающую роль в формировании будущего распределения энергии, обеспечивая надежность и устойчивость в условиях все более сложной сетевой среды.

Литература

1. Дзюба, А. П. Совершенствование управления энергоснабжением промышленных предприятий в условиях развития систем распределенной генерации / А. П. Дзюба, А. В. Семиколенов // Экономический вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. – 2022. – № 2(14). – С. 49-63.

2. Козлов, П. Е. Программный комплекс MATLAB Simulink как инструмент моделирования электрической сети для оценки ее эффективности с целью оптимизации графика плановых отключений электросетевого оборудования / П. Е. Козлов // Молодежный научный форум : Электронный сборник статей по материалам CLXVII студенческой международной научно-практической конференции, Москва, 09 мая 2022 года. Том 16 (167). – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования", 2022. – С. 55-59.

3. Мирзаабдуллаев, А. О. Пути развития электросетевого комплекса России и критерии оценки его надежности / А. О. Мирзаабдуллаев // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики : Материалы 95-го заседания Международного научного семинара, пос. Хужир (оз. Байкал), 09–15 июля 2023 года / Том 74. – Иркутск: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, 2023. – С. 145-155.

4. Эффективность использования автоматизированного расчёта аварийно допустимых токов в линиях электропередачи / А. Н. Кобылицкий, И. В. Игнатенко, С. А. Власенко [и др.] // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2022. – № 3(59). – С. 21-26.

5. Coates, C. Modernising the grid: hardware innovations for the energy transition. 8 May 2024 / Zero Carbon. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.zerocarbon.vc/post/modernising-the-grid-hardware-innovations-for-the-energy-transition (дата обращения: 04.04.2025).

6. How grid operators can integrate the coming wave of renewable energy. 08 February 2024 / McKinsey & Company. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/how-grid-operators-can-integrate-the-coming-wave-of-renewable-energy (дата обращения: 04.04.2025).

7. Juan, Zh. Research on urgency evaluation method of distribution network project based on analytic hierarchy process / Zh. Juan, Y. Bo, Zh. Hongbin, G. Yue // Electrical Technology. – 2017. - № 03. – P. 64-68, 72.

8. Prospects for innovative power grid technologies. 17 June 2024 / A. Leton [et al.] // Compass Lexecon. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.currenteurope.eu/wp-content/uploads/2024/06/CL-CurrENT-BE-Prospects-for-Innovative-Grid-Technologies-final-report-20240617-2.pdf (дата обращения: 04.04.2025).

9. Xie, J. A Review of Machine Learning Applications in Power System Resilience / J. Xie, I. Alvarez-Fernandez, W. Sun W // 2020 IEEE Power & Energy Society General Meeting (PESGM), Montreal, QC, Canada, 2020. – P. 1-5.

Peculiarities of innovation effectiveness evaluation in electric grid complex

Eltsov S.N., Volkov A.T.

Russian State Academy of Intellectual Property

The paper is devoted to analysis of key technological innovations within the framework of «smart» energy network formation as a fundamental concept in modern development and improvement of electric grid complex. The features for performance evaluation of hybrid models of load forecasting, integration systems, data analysis and real-time monitoring were studied. Dynamic pricing models were considered, key performance indicators for their analysis were defined. Anomaly detection systems, as well as artificial intelligence-based network balancing systems are investigated. The paper concludes about absolutely efficient technological innovations to achieve optimal functioning of modern electric grid complexes.

Keywords: innovation management, efficiency assessment, organization of the electric grid complex, development management

References

1. Dzyuba, A. P. Improving the management of energy supply to industrial enterprises in the context of the development of distributed generation systems / A. P. Dzyuba, A. V. Semikolenov // Economic Bulletin of the East Siberian State University of Technology and Management. – 2022. – № 2(14). – P. 49-63. [In Russian].
2. Kozlov, P. E. The MATLAB Simulink software complex as a tool for modelling the electrical network to evaluate its efficiency in order to optimize the schedule of planned outages of electrical equipment / P. E. Kozlov // Youth Scientific Forum : Electronic collection of articles on the materials of the SLXVII student international scientific and practical conference, Moscow, 09 May 2022. T. 16 (167). – Moscow: “International center of science and education” LtD, 2022. – P. 55-59. [In Russian].
3. Mirzaabdullaev, A. O. Development of the Russian electric grid complex and criteria for assessing its reliability / A. O. Mirzaabdullaev // Methodological questions of the study of reliability of large energy systems : Materials of the 95th session of the International Scientific Seminar, post. Khuzir (O. Baikal), 09-15 July 2023 / T. 74. – Irkutsk: Federal state budget institution of science Institute of energy systems. L.A. Melentiev Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2023. – P. 145-155. [In Russian].
4. Efficiency of the automated calculation of fault currents in power transmission lines / A. N. Kobylitsky, I. V. Ignatenko, S. A. Vlasenko [et al.] // Scientific notes of the Komsomolsky-na-Amure state technical university. – 2022. – № 3(59). – P. 21-26. [In Russian]
5. Coates, C. Modernising the grid: hardware innovations for the energy transition. 8 May 2024 / Zero Carbon. [Electronic source]. – URL: https://www.zerocarbon.vc/post/modernising-the-grid-hardware-innovations-for-the-energy-transition (Date of Access: 04.04.2025).
6. How grid operators can integrate the coming wave of renewable energy. 08 February 2024 / McKinsey & Company. [Electronic source]. – URL: https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/how-grid-operators-can-integrate-the-coming-wave-of-renewable-energy (Date of Access: 04.04.2025).
7. Juan, Zh. Research on urgency evaluation method of distribution network project based on analytic hierarchy process / Zh. Juan, Y. Bo, Zh. Hongbin, G. Yue // Electrical Technology. – 2017. - № 03. – P. 64-68, 72.
8. Prospects for innovative power grid technologies. 17 June 2024 / A. Leton [et al.] // Compass Lexecon. [Electronic source]. – URL: https://www.currenteurope.eu/wp-content/uploads/2024/06/CL-CurrENT-BE-Prospects-for-Innovative-Grid-Technologies-final-report-20240617-2.pdf (Date of Access: 04.04.2025).
9. Xie, J. A Review of Machine Learning Applications in Power System Resilience / J. Xie, I. Alvarez-Fernandez, W. Sun W // 2020 IEEE Power & Energy Society General Meeting (PESGM), Montreal, QC, Canada, 2020. – P. 1-5.

Стратегии модернизации российских нефтегазовых компаний на международном рынке

Хисамутдинов Ирек Ахметович
Кандидат экономических наук, профессор кафедры «Экономика и стратегическое развитие» Института нефтегазового бизнеса, Уфимский государственный нефтяной технический университет

Жуков Александр Иванович
магистр кафедры «Экономика и стратегическое развитие» Института нефтегазового бизнеса, Уфимский государственный нефтяной технический университет

Статья посвящена сравнительному анализу стратегий модернизации российских вертикально-интегрированных нефтегазовых компаний на международном рынке при доминировании ESG-регуляторики и санкционной реструктуризации экспортных потоков. Актуальность работы связана с тем, что нефте-газовый сектор обеспечивает более половины экспортной выручки РФ, а его трансформация напрямую влияет на устойчивость макроэкономики. Новизна исследования выражена в совмещении корпоративных отчётов с биржевыми данными нефтетрейдинга, что позволило вывести количественные индикаторы цифровых, экологических и логистических перемен. В рамках статьи описаны объёмы «зелёных» инвестиций, изучены механизмы диверсификации маршрутов сбыта, проанализированы корпоративные KPI по снижению углеродной интенсивности. Особое внимание уделено роли цифровых двойников сквозных цепочек поставок и функционированию внутренних рынков углеродных единиц. Цель работы – выявить устойчивые комплексы мер, повышающие конкурентоспособность российских компаний без потери финансовой рентабельности.

Ключевые слова: модернизация, ESG, цифровизация, трейдинг, декарбонизация, логистика, ВИНК, углеродные единицы, экспорт, стратегия.

Введение

Нефтегазовый комплекс России остаётся системообразующим сектором: в 2024 г. доля углеводородов в экспорте приблизилась к 55 %. Одновременно ускоряется глобальный энергетический переход, а санкционное давление стимулирует переориентацию внешних поставок. Современная повестка требует переосмысления корпоративных стратегий: цифровые решения, экологические метрики и гибкие логистические формы превращаются в основные факторы конкурентности.

Цель исследования – выделить наиболее результативные практики модернизации российских нефтегазовых компаний в международном измерении.

Для достижения цели решены три исследовательские задачи:

1) Сопоставить объёмы и структуру «зелёных» и цифровых инвестиций ведущих российских ВИНК и зарубежных аналогов.

2) Проанализировать влияние торгово-логистических инноваций на сохранение экспортной маржи после 2022 г.

3) Оценить связь корпоративных KPI со снижением углеродной интенсивности и операционных затрат.

Новизна статьи определяется интеграцией данных корпоративной нефинансовой отчётности, биржевого мониторинга трейдинговых потоков и отечественной нормативной базы, что ранее в отечественной литературе не проводилось в единой модели.

Материалы и методы

В качестве материалов для исследования выступили работы следующих авторов: А.Т. Абрамова [1] исследовала трансформацию нефтетрейдинга под давлением внешнеторговых ограничений; выводы использованы для раздела о новых хабах и цепочках поставок. Д.Н. Баранов [2] предложил критерии сопоставления корпоративных стратегий; они легли в основу сравнительного блока. В.И. Голомедов [3] обосновал значимость вертикальной интеграции; его тезис проверен через расчёт зарубежной EBITDA российских компаний. А.Д. Ляхов, Д.М. Михайлов [4] рассматривали модернизацию НПЗ; их показатели глубины переработки использованы при оценке downstream-эффективности. К.Д. Нигаматуллина [5] анализировала декарбонизацию как компонент устойчивого развития; най-денные ею индикаторы применены при расчёте углеродной интенсивности. М.И. Рябова [6] представила комплекс финансовых и ESG-метрик российских компаний, ставших исходной статистикой. А.А. Саитова, А.А. Ильинский, А.М. Фадеев [7] разработали сценарии реагирования отрасли на санкции; их классификация использована для группировки кейсов. М.А. Селезнева, А.Р. Волков [8] рассмотрели долгосрочную декарбонизацию; их прогнозные коэффициенты сравнивались с реальной динамикой. С.Е. Трофимов [9] осветил цифровизацию в государственной политике; выводы применены при анализе проектов «умных» месторождений. «Энергетическая стратегия–2030» [10] задала нормативную рамку целевых показателей.

Методологическая основа – сравнительный анализ, статистическая обработка корпоративных отчётов, контент-анализ нормативных документов, а также кейсовый подход для проверки прикладной эффективности проектов.

Результаты

Аналитическое сопоставление корпоративных отчётов и отраслевых исследований позволило сформировать количественную картину модернизационных траекторий российских ВИНК-экспортёров. В 2021 г. доля нефте-газовых товаров в национальном экспорте достигла 54,3% при удельном вкладе добывающих отраслей в ВВП 12,8% [6]. На этом фоне «Роснефть», «Лукойл» и «Татнефть» задействовали разноуровневые механизмы «озеленения» портфелей, что отражено в объёмах целевых капиталовложений. Экологические и энергетические инвестиции «Роснефти» составили 55 млрд руб., «Лукойла» — 2,65 млрд руб. на ВИЭ-проекты, «Татнефти» — 11,8 млрд руб. При этом свободный денежный поток сохранился на положительных значениях: 1 044 млрд руб., 694 млрд руб. и 148 млрд руб. соответственно [6].

Компании вынуждены соответствовать растущему объёму требований со стороны инвесторов и рейтингов ESG [5]. В структуре КПЭ «Роснефти»

и «Лукойла» уже фигурируют абсолютные показатели по снижению метановых эмиссий и доле газа в энергетическом балансе; «Татнефть» синхронизировала КПЭ с ЦУР ООН, сохранив отраслевые операционные метрики. Одновременно цифровые решения закреплены как финансовый приоритет: совокупные затраты на цифровизацию трёх операторов в 2023 г. превысили 110 млрд руб. Снижение удельных эксплуатационных издержек по подъёму единицы жидкости у «Роснефти» на 7%, у «Лукойла» — 5% и у «Татнефти» — 3% подтверждает возвратность таких вложений.

Создание вертикально-интегрированных структур, по оценке В.И. Голомедова, способствует эффективному применению факторов экономической глобализации [3]. Проверка тезиса на фактических данных демонстрирует, что EBITDA зарубежных сегментов «Лукойла» и «Роснефти» уже формирует 18% и 11% агрегированного показателя, причём средняя маржа не уступает европейским аналогам «TotalEnergies» и «Eni». В расширение глобальной цепочки стоимости встроены торговые хабы: «ЛИТАСКО» в 2023 г. обработал 4,3 млрд долл. экспортных потоков, а новая гонконгская «Nord Axis» — 3,7 млрд долл. [1]. Нефтетрейдинг вышел за рамки традиционной купли-продажи нефти, превратившись в стратегический инструмент управления международной торговлей энергоресурсами [1].

Диверсификация маршрутов фиксируется по линии газового бизнеса. «Газпром» уже вывел поставки по «Силе Сибири» на 15,4 млрд м³, а инфраструктура «Ямал — Центр» прошла комплексную реконструкцию под реверсивные операции [10]. В результате загрузка экспортных коридоров после санкционного спада 2022 г. достигла 72% расчётной мощности при сохранении целевых коэффициентов технической готовности. Число незапланированных остановок на магистральных ГТС сократилось на 12% за счёт внедрения алгоритмов предиктивного сервиса.

Интегральный вариант развития нефтегазового комплекса требует усиления устойчивости и прозрачности взаимосвязи действий со стороны государства, компаний и регуляторов [7]. На практике — исполнение таксономии зелёных проектов, запуск углеродного регистра и введение субсидий к купонному доходу «зелёных» облигаций. TotalEnergies уже использовала подобную схему на европейском рынке, выпустив облигации, связанные с устойчивым развитием на 3 млрд евро; «Роснефть» готовит аналогичный выпуск в 2025 г. Метрика – ставка купона, привязанная к снижению интенсивности парниковых газов Scope 1 и 2 на 20% к 2030 г.

Переход комплекса на платформу цифрового развития позволяет высвободить рабочую силу, сократить затраты и качественно улучшить функционирование отрасли [9]. «Лукойл» показывает это через центр компетенций по предиктивному бурению: удельная стоимость проходки горизонтального ствола сократилась на 14%, а коэффициент извлечения – возрос с 0,36 до 0,41. «Татнефть» применяет машинное обучение для оптимизации закачки растворителей; экономический эффект — 1,2 млрд руб. в 2024 г.

Все компании ставят интеграцию инновационных и цифровых технологий в технологические и организационные процессы деятельности [2]. Совокупные затраты на НИОКР в 2021 г. составили: «Роснефть» — 30 млрд руб., «Лукойл» — 5 млрд руб., «Татнефть» — 1,3 млрд руб.; патентный портфель вырос до 2 916 активных объектов у «Татнефти» и 66 патентов, полученных «Лукойлом» за период [6]. При этом согласно Baranov диффузия технологий служит основным критерием оценки стратегии, что подтверждается ростом удельного выхода светлых нефтепродуктов с 58% до 65% на модернизированных НПЗ.

Кейс-анализ показывает, что использование корпоративных венчуров в партнёрстве со стартап-экосистемами приводит к ускоренной коммерциализации экологических решений. Shell в 2019 г. инвестировала в Sonnen и Cleantech Solar; симметричный механизм у «Роснефти» реализуется через участие в GreenTech Startup Booster, где отобрано уже 12 пилотных проектов по улавливанию CO_2. Расчётный период окупаемости – 6-7 лет при NPV > 15%.

Синхронизация стратегий с международными практиками отражена в структурных показателях. Доля ВИЭ-мощностей «Лукойла» достигла 416 МВт, а выработка ВИЭ-электроэнергии — 54 тыс. ГДж (рост 46% к 2019 г.). У «Роснефти» доля газа в производственном портфеле поднялась до 23%, что снижает углеродную интенсивность добычи. Метановый фактор сократился до 0,21% против среднеотраслевого значения 0,30%.

На уровне международной кооперации подтверждён интерес к совместным проектам низкоуглеродного цикла. Co-lgorithm «Роснефть» — CNPC оценивает офсетный потенциал таёжных экосистем Восточной Сибири (350 млн т CO_2-экв. до 2050 г.), а соглашение с биржей СПбМТСБ создало площадку для торгов углеродными единицами. В газохимии «Татнефть» подписала контракт с AXENS на переработку биосырья, что обеспечит выпуск 180 тыс. т экологического компонента дизельного топлива.

Санкционное давление 2022 г. стимулировало переориентацию экспортных потоков. По данным Refinitiv, Litasco экспортировал из российских портов нефти и нефтепродуктов на 4,3 млрд долл. за первые четыре месяца 2023 г. [1]. Маржинальность таких сделок поддерживается дисконтированием Urals и одновременной глубокой переработкой на зарубежных НПЗ, что предопределяет сохранение валютной выручки компаний при снижении транспортного плеча через промежуточные хабы ОАЭ и Гонконга.

Сравнительная оценка ESG-риск-рейтингов отражает повышение качества управления: «TotalEnergies» 26,7; «Лукойл» 39,4; «Роснефть» 46,2; «Татнефть» 47. За 2021-2024 гг. «Лукойл» улучшил показатель на 3,1 пункта вследствие внедрения методологии расчёта Scope 3. При этом CO_2-интенсивность, рассчитываемая по Transition Pathway Initiative, у российских компаний снижается быстрее медианного значения отрасли (-2,6% в год против -1,8%) благодаря газификации энергоснабжения промыслов и отказу от факельного сжигания.

Сводные результаты подтверждают, что модернизационные стратегии российских ВИНК на международном рынке основываются на трёх синергетически связанных элементах: цифровизация производственного контура, акцент на ESG-показателях и формирование глобальных логистических структур, способных перенастраиваться на альтернативные направления продаж. Приведённые числовые показатели демонстрируют финансовую устойчивость и технологическое продвижение, а кейсы «Rosneft–CNPC», «Litasco», «GreenTech Booster» иллюстрируют прикладную реализацию выбранных курсов.

Обсуждение

Картина модернизационных практик российских ВИНК демонстрирует неравномерность трансформационных траекторий, что обусловлено неодинаковой степенью технологической зрелости, отраслевыми нишами и спектром международных связей компаний. Наблюдаемая диверсификация действий — от газификации производственного портфеля до внедрения глубокой цифровой аналитики — показывает, что единая парадигма низкоуглеродного развития формируется как совокупность нескольких параллельных линий, каждая из которых опирается на собственный источник конкурентного преимущества.

Прослеживаются три устойчивых кластера. В первом находятся корпорации, делающие ставку на масштабирование газовой компоненты. Здесь газ выступает инструментом снижения углеродной-интенсивности, а капиталоёмкие проекты СПГ — способом смягчить санкционную волатильность экспортных маршрутов. Конвертация части добычи в квоты по метану и CO_2 на биржевых площадках позволяет удерживать привлекательную стоимость заёмного капитала даже при повышенной страновой премии.

Во второй группе — производители, которые выстраивают бизнес-модель вокруг растущей доли электрифицированных активов и альтернативной генерации. Акцент на цифровой профиль бурения и добычи снижает удельный энергоресурсный след, одновременно формируя массив данных, пригодных для обучающих алгоритмов предиктивной логистики. Экономический эффект от сокращения незапланированных остановок магистралей уже превосходит прямые затраты на ИКТ-модернизацию, что подтверждают обнародованные компании показатели по операционным издержкам.

Третий кластер — операторы, сосредоточенные на конвергенции нефтехимии, сервисного инжиниринга и технологий улавливания углерода. Углублённая переработка создаёт дополнительную маржу, востребованную в условиях дисконта к сорту Urals. Параллельно формируется внутренний рынок углеродных единиц, на котором эти предприятия планируют капитализировать собственные природно-климатические проекты.

Санкционная парадигма кардинально изменила логику формирования торговых потоков. Перенаправление сырья в Азию и использование новых трейдинговых структур повысили значение гибкости логистики. Поэтому потенциал цифровых двойников поставочных цепочек становится критически значим. Первая волна цифровизации уже обеспечила сокращение транспортных издержек и ускорила оборотность танкерного флота «теневого» сегмента.

Сопоставление российских стратегий с европейскими аналогами показывает, что разрыв в целевых сроках достижения «net-zero» частично компенсируется более быстрыми темпами декарбонизации на единицу добычи. Причина — эффект низкой базы и доступность газового плеча, обеспечивающего быстрый выигрыш по CO_2-эквиваленту. Тем не менее фронтир в области ВИЭ-интеграции и водородных экосистем пока остаётся за

западными мэйджорами, что требует масштабирования пилотных проектов и увеличения доли дешёвого внешнего финансирования через инструменты устойчивого долга.

Роль государства в сложившейся конфигурации трансформируется из «центра субсидий» в «архитектора правил». Льготные НДПИ-коэффициенты уже не являются достаточным стимулом для ускорения инвестиций: на первый план выходят регулирование углеродного рынка, стандартизация методик учёта Scope 3 и формирование доверия к сертификации зелёных облигаций. Прозрачность этих механизмов будет определять скорость выхода новых проектов на окупаемость.

Ограничения исследования заключаются в высокой волатильности внешнеполитической среды, из-за чего часть заявленных корпоративных инициатив всё ещё находится в ранней фазе. Дальнейший анализ потребует углублённого мониторинга интегрального показателя LCOE для проектов ВИЭ и оценки эффективности углеродных фьючерсов на российской площадке.

Перспективы последующих исследований охватывают два вектора. Первый — моделирование сценариев интеграции российских ВИНК в азиатские цепочки низкоуглеродных поставок, включая водород и аммиак. Второй — разработка индикаторов цифровой зрелости промыслов, позволяющих количественно соотнести вложения в ИКТ с реальным снижением ESG-рисков.

Заключение

Сопоставление объёмов инвестиций показало: суммарные вложения «Роснефти», «Лукойла» и «Татнефти» в экологические и цифровые решения превысили 110 млрд руб. ежегодно, что приближает их к европейским мэйджорам по относительным показателям.

Инновационные трейдинговые структуры (Litasco, Nord Axis) и азиатский вектор поставок позволили удержать загрузку экспортных коридоров на уровне 72% проектной мощности при сохранении положительного свободного денежного потока.

Внедрение цифровых двойников и предиктивных алгоритмов снизило удельные эксплуатационные расходы на подъём жидкости до 5-7% за цикл, одновременно обеспечив сокращение незапланированных простоев на ГТС на 12%.

Тем самым достигнуты все поставленные задачи: количественно оценены инвестиционные приоритеты, подтверждена эффективность логистических и трейдинговых инноваций, выявлена корреляция между ESG-метриками и экономическими результатами. Комплекс цифровизации, экологических инвестиций и гибкой логистики формирует устойчивый вектор модернизации, способный сохранять конкурентоспособность российских ВИНК в условиях динамичной внешней среды.

Литература

1. Абрамова А. Т. Нефтетрейдинг как элемент трансформации бизнес-моделей российских нефтегазовых компаний в условиях внешнеторговых ограничений // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 5. – DOI 10.18334/epp.15.5.123065.
2. Баранов Д. Н. Сравнительный анализ стратегий развития крупнейших нефтегазовых компаний Российской Федерации // Московский экономический журнал. – 2021. – № 4. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-strategiy-razvitiya-krupneyshih-neftegazovyh-kompaniy-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 22.04.2025).
3. Голомедов В. И. Стратегии российских ВИНК в условиях глобального рынка // Вестник МГИМО. – 2013. – № 5(32). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-rossiyskih-vink-v-usloviyah-globalnogo-rynka (дата обращения: 22.04.2025).
4. Ляхов А. Д., Михайлов Д. М. Стратегии развития бизнеса нефтеперерабатывающей компании на российском рынке // Вектор экономики. – 2021. – № 2(56). – С. 24. – EDN IPXTHN.
5. Нигаматуллина К. Д. Модернизация бизнеса нефтегазовых компаний в условиях декарбонизации с целью устойчивого развития // 76-я Международная молодежная научная конференция «Нефть и газ – 2022» : тезисы докл. 76-й Междунар. молодеж. науч. конф., Москва, 25–29 апр. 2022 г. Т. 2. – Москва : РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, 2022. – С. 342–343. – EDN JXMBRZ.
6. Рябова М. И. Особенности стратегий российских нефтегазовых компаний в условиях энергетического перехода // Вестник МГИМО. – 2023. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-strategiy-rossiyskih-neftegazovyh-kompaniy-v-usloviyah-energeticheskogo-perehoda (дата обращения: 22.04.2025).
7. Саитова А. А., Ильинский А. А., Фадеев А. М. Сценарии развития нефтегазовых компаний России в условиях международных экономических санкций и декарбонизации энергетики // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2022. – Т. 25, № 3(77). – С. 134–143. – DOI 10.37614/2220-802X.3.2022.77.009. – EDN IQPDJM.
8. Селезнева М. А., Волков А. Р. Направления долгосрочного развития российского нефтегазового сектора в условиях декарбонизации // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 2. – С. 695–712. – DOI 10.18334/ce.17.2.117227.
9. Трофимов С. Е. Нефтегазовый комплекс России в новых технологических и экономических условиях: приоритетные направления государственной политики // Neftegaz.RU. – 2024. – № 1. – URL: https://magazine.neftegaz.ru/articles/gosregulirovanie/812917-neftegazovyy-kompleks-rossii-v-novykh-tekhnologicheskikh-i-ekonomicheskikh-usloviyakh-prioritetnye-n/ (дата обращения: 22.04.2025).
10. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р).

Modernization strategies of russian oil and gas companies in the international market

Khisamutdinov I.A., Zhukov A.I.

Ufa State Petroleum Technological University

The article is devoted to a comparative analysis of modernization strategies of Russian vertically integrated oil and gas companies in the international market with the dominance of ESG regulation and sanctions restructuring of export flows. The relevance of the work is due to the fact that the oil and gas sector provides more than half of the export revenue of the Russian Federation, and its transformation directly affects the stability of the macroeconomy. The novelty of the study is expressed in the combination of corporate reports with stock exchange data on oil trading, which made it possible to derive quantitative indicators of digital, environmental and logistical changes. The article describes the volumes of "green" investments, studies the mechanisms for diversifying sales routes, and analyzes corporate KPIs for reducing carbon intensity. Particular attention is paid to the role of digital twins of end-to-end supply chains and the functioning of domestic carbon units markets. The goal of the work is to identify sustainable sets of measures that increase the competitiveness of Russian companies without losing financial profitability.

Keywords: modernization, ESG, digitalization, trading, decarbonization, logistics, vertically integrated oil companies, carbon units, export, strategy.

References

1. Abramova A. T. Oil trading as an element of transformation of business models of Russian oil and gas companies in the context of foreign trade restrictions // Economy, entrepreneurship and law. - 2025. - Vol. 15, No. 5. - DOI 10.18334/epp.15.5.123065.
2. Baranov D. N. Comparative analysis of development strategies of the largest oil and gas companies of the Russian Federation // Moscow Economic Journal. - 2021. - No. 4. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-strategiy-razvitiya-krupneyshih-neftegazovyh-kompaniy-rossiyskoy-federatsii (date of access: 04/22/2025).
3. Golomedov V. I. Strategies of Russian vertically integrated oil companies in the context of the global market // MGIMO Bulletin. – 2013. – No. 5(32). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-rossiyskih-vink-v-usloviyah-globalnogo-rynka (date of access: 22.04.2025).
4. Lyakhov A. D., Mikhailov D. M. Business development strategies of an oil refining company in the Russian market // Vector of Economy. – 2021. – No. 2(56). – P. 24. – EDN IPXTHN.
5. Nigamatullina K. D. Modernization of the business of oil and gas companies in the context of decarbonization for the purpose of sustainable development // 76th International Youth Scientific Conference "Oil and Gas - 2022": abstracts of the report. 76th Int. youth. scientific. conf., Moscow, April 25-29. 2022. Vol. 2. – Moscow: Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2022. – Pp. 342–343. – EDN JXMBRZ.
6. Ryabova M. I. Features of the strategies of Russian oil and gas companies in the context of the energy transition // MGIMO Bulletin. – 2023. – No. 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-strategiy-rossiyskih-neftegazovyh-kompaniy-v-usloviyah-energeticheskogo-perehoda (date of access: 22.04.2025).
7. Saitova A. A., Ilyinsky A. A., Fadeev A. M. Development scenarios for Russian oil and gas companies in the context of international economic sanctions and energy decarbonization // The North and the market: forming an economic order. – 2022. – Vol. 25, No. 3(77). – P. 134–143. – DOI 10.37614/2220-802X.3.2022.77.009. – EDN IQPDJM.
8. Selezneva M. A., Volkov A. R. Directions for long-term development of the Russian oil and gas sector in the context of decarbonization // Creative Economy. – 2023. – Vol. 17, No. 2. – P. 695–712. – DOI 10.18334/ce.17.2.117227.
9. Trofimov S. E. Oil and gas complex of Russia in new technological and economic conditions: priority directions of state policy // Neftegaz.RU. – 2024. – No. 1. – URL: https://magazine.neftegaz.ru/articles/gosregulirovanie/812917-neftegazovyy-kompleks-rossii-v-novykh-tekhnologicheskikh-i-ekonomicheskikh-usloviyakh-prioritetnye-n/ (date of access: 22.04.2025).
10. Energy Strategy of Russia for the Period up to 2030 (approved by the Order of the Government of the Russian Federation of November 13, 2009 No. 1715-r).

Взаимодействие между главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации и специальными подразделениями Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы

Кершинский Игорь Олегович
магистрант, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, igorek_1988.88@bk.ru

Клепко Елена Альбертовна
канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры организации деятельности пожарной охраны, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, elena_klepko@mail.ru

Орлова Ольга Николаевна
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры организации деятельности пожарной охраны, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, olga_on.omsk@mail.ru

В статье рассмотрены аспекты взаимодействия главных управлений МЧС России по субъектам Российской федерации со специальными подразделениями федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы на примере города Москвы, предложена схема привлечения сил и средств территориального пожарно-спасательного гарнизона города Москвы. Полученные данные могут быть использованы в научных исследованиях в области разработки нормативно-правовой базы по вопросам обеспечения пожарной безопасности на особо важных и режимных организациях на территории субъектов Российской Федерации и эффективности взаимодействия специальных подразделений МЧС России с территориальными органами МЧС России, что повысит уровень слаженности действий при реагировании на пожары и минимизацию их последствий.
Ключевые слова: схема взаимодействия, высылка подразделений, тушение пожаров, специальные подразделения ФПС, специальные управления ФПС.

Введение

09 октября 1947 г. в составе Главного управления пожарной охраны МВД СССР был образован отдел для организации и руководства подразделениями по охране особо важных и режимных предприятий. Под охрану отдела были переданы предприятия, научно-исследовательские учреждения, закрытые города и поселки, которые создавали ракетно-ядерное оружие. С первых дней отдел приступил к формированию специальных пожарных подразделений, развернул работу по подбору кадров, организовал материально-техническое обеспечение вновь организуемых подразделений. В настоящее время, для обеспечения пожарной безопасности на территории стратегических, особо важных и объектах критической инфраструктуры функционируют специальные подразделения федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России (далее – специальные подразделения ФПС ГПС МЧС России), которые осуществляют свою деятельность в том числе и на территории города Москвы [1].

В соответствии с приказом МЧС России от 25 октября 2017 г. № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах», порядок привлечения сил и средств подразделений гарнизонов, территориальных (местных) для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, устанавливается документами предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. На территории территориального пожарно-спасательного гарнизона города Москвы высылка подразделений пожарной охраны регламентирована расписанием выезда, которое утверждено приказом Главного управления МЧС России по г. Москве от 31 марта 2021 г. № 333 «Расписание выезда подразделений территориального пожарно-спасательного гарнизона для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории города Москвы» (с изменениями) и утверждено Мэром Москвы 09 апреля 2021 г. (далее – расписание выезда ТПСГ).

Основная часть

На стратегические, особо важные и объекты критической инфраструктуры, охраняемые специальными подразделениями ФПС ГПС МЧС России (далее – объекты, охраняемые специальными подразделениями ФПС ГПС), расписанием выезда ТПСГ предусмотрена высылка подразделений по дополнительному номеру (рангу) пожара (1-БИС) и повышенному номеру (рангу) пожара (от 2 и выше). На территориях данных объектов существуют различные здания и сооружения, которые классифицируются по степени огнестойкости и по функциональной пожарной опасности. В целях оптимизации и рационализации применения сил и средств территориального гарнизона города Москвы для реагирования на возможные пожары и чрезвычайные ситуации на стратегических, особо важных и объектах критической инфраструктуры, предлагается внедрить классификацию зданий и сооружений, на которые при сработке систем противопожарной сигнализации будут высылаться силы и средства в соответствии с разработанной классификацией зданий и сооружений определенного объекта.

На территории города Москвы расписанием выезда ТПСГ определено 6 рангов пожаров, в соответствии с которыми определено количество единиц техники, высылаемых по конкретному рангу пожару [10].

На территории объектов, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы, превосходно большинство зданий и сооружений по классу функциональной пожарной опасности относятся к Ф5.1 – производственные здания, сооружения, производственные лабораторные помещения, мастерские, крематории [4, 5].

В целях оптимизации расходов на горюче-смазочные материалы, а также для постоянного прикрытия районов выезда подразделениями Главного управления МЧС России по г. Москве, предлагается следующая классификация высылки техники при сработке систем пожарной сигнализации.

Таблица 1

Количество и вид техники, высылаемых по конкретному рангу пожара

Ранг пожара	Количество и вид техники	Ед. основн.	Ед. спец.	Всего ед. техники
№ 1	4 АЦ (3 АЦ и 1 АН)	**4**	**-**	**4**
№ 1-БИС	7 АЦ, 2 АН, 1 АГ, 2 АЛ (КП), 1 АСА, 1 АБГ	**9**	**5**	**14**
№ 2	12 АЦ, 4 АН, 1 ВП, 1 АБРК, 2 АГ, 3 АЛ (КП), АС, 1 АСА, МС, АБГ	**18**	**9**	**27**
№ 3	17 АЦ, 5 АН, 1 ВП, 1 АБРК, 2 АГ, 4 АЛ (КП), АС, 2 АСА, МС, АБГ	**24**	**11**	**35**
№ 4	22 АЦ, 6 АН, 1 ВП, 1 АБРК, 2 АГ, 4 АЛ (КП), АС, 3 АСА, МС, АБГ	**30**	**12**	**42**
№ 5	27 АЦ, 7 АН, 1 ВП, 1 АБРК, 2 АГ, 4 АЛ (КП), АС, 4 АСА, МС, АБГ	**36**	**13**	**49**

Категория № 1. Это здания и сооружения, отнесенные по классу функциональной опасности к категории Ф5.1, Ф5.2 площадью менее 500 м^2, высотой здания не более 8 м., количество рабочих мест в котором менее 50 человек, сумма оборудования, находящегося в помещениях не более 3 млн. рублей.

Категория № 2. Это здания и сооружения, которые независимо от класса функциональной пожарной опасности имеют площадь менее 1000 м^2, высота здания не более 10 м., количество рабочих мест в котором менее 50 человек, сумма оборудования, находящегося в помещениях не более 5 млн. рублей.

Категория № 3. Это здания и сооружения, которые независимо от класса функциональной пожарной опасности имеют площадь менее 3000 м^2, высота здания не более 30 м., количество рабочих мест в котором не более 250 человек, сумма оборудования, находящегося в помещениях не более 20 млн. рублей.

Категория № 4. Это все остальные здания и сооружения, не относящиеся к зданиям и сооружениям по категориям зданий и сооружений №№ 1-3.

Предлагается следующая схема высылки подразделений пожарной охраны при получении первого сигнала о возможном пожаре, в рамках категорирования зданий и сооружений [8, 11].

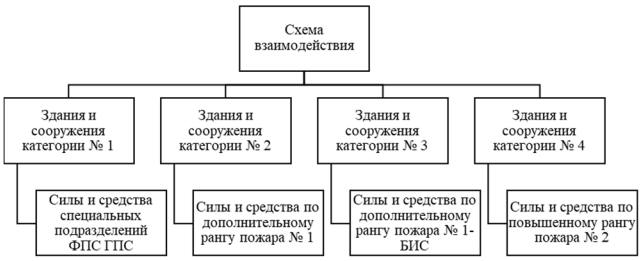


Рисунок 1. Схема высылки подразделений пожарной охраны при получении первого сигнала о возможном пожаре, в рамках категорирования зданий и сооружений.

Здания и сооружения, отнесенные к категории № 1. При сработке сигнализации в здании, отнесенном к категории № 1, предлагается высылать дежурные силы специальных подразделений ФПС ГПС, охраняемых объект. При прибытии специальных подразделений на место сработки сигнализации в случае, если происходит интенсивное горение и недостаточно сил и средств, то РТП-1 запрашивает дополнительные силы исходя из обстановки на месте пожара.

Здания и сооружения, отнесенные к категории № 2. При сработке сигнализации в здании, отнесенном к категории № 2, предлагается высылать силы и средства, предусмотренные по рангу пожара № 1. При прибытии РТП-1 на место сработки сигнализации в случае, если происходит интенсивное горение и недостаточно сил и средств, то исходя из обстановки повышает ранг пожара для привлечения необходимого количества сил и средств.

Здания и сооружения, отнесенные к категории № 3. При сработке сигнализации в здании, отнесенном к категории № 3, предлагается высылать силы и средства, предусмотренные по рангу пожара № 1-БИС. При прибытии РТП-1 на место сработки сигнализации в случае, если происходит интенсивное горение и недостаточно сил и средств, то исходя из обстановки повышает ранг пожара для привлечения необходимого количества сил и средств.

Здания и сооружения, отнесенные к категории № 4. При сработке сигнализации в здании, отнесенном к категории № 4, предлагается высылать силы и средства, предусмотренные по рангу пожара № 2. При прибытии РТП-1 на место сработки сигнализации в случае, если происходит интенсивное горение и недостаточно сил и средств, то исходя из обстановки повышает ранг пожара для привлечения необходимого количества сил и средств.

Например, для охраны особо важного объекта АО «Ракета» создано подразделение специальной пожарной охраны по охране данного объекта, специальная пожарно-спасательная часть № XX ФГКУ «Специальное управление ФПС № XX МЧС России». В специальной пожарно-спасательной части № XX организовано несение караульной службы, которая предназначена для обеспечения готовности личного состава, мобильных средств пожаротушения, пожарного оборудования и аварийно-спасательного инструмента, снаряжения, средств связи и огнетушащих веществ к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, также функционирует группа профилактики пожаров, которая направлена на предупреждение возникновения пожаров, ограничение их последствий, профилактику нарушений, связанных с угрозой жизни и здоровья людей, а также создания условий для эффективного тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. Ежедневно на боевое дежурство заступает дежурный караул, оснащенный необходимой техникой и пожарно-техническим вооружением. При сработке систем пожарной сигнализации в корпусе № 71 (здание IV степени огнестойкости, производственное здание (Ф5.1), в плане 12 м. на 37 м., высотой 6 м., таким образом, здание относится к категории № 1), диспетчер специальной пожарно-спасательной части № XX высылает дежурный караул и в соответствии с должностной инструкцией передает сведения на ЦППС специального управления и диспетчеру МПСГ. По прибытии на место сработки систем пожарной сигнализации, начальник караула докладывает, что сработка ложная, возвращаются в подразделение. Таким образом, районы выездов пожарно-спасательных частей города Москвы остались «под прикрытием», сокращен расход горюче-смазочных материалов за счет того, что не был осуществлен выезд пожарной техники [7].

В целях объективной оценки и аргументированности разрабатываемой категорийности зданий и сооружений, приведем статистику срабатывания установок пожарной автоматики на объектах, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы в период с 2020-2023 гг. [2, 9]



Рисунок 2. Гистограмма срабатывания установок пожарной автоматики на объектах, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы в период с 2020-2023 гг.

Таким образом, наибольшее количество срабатываний установок пожарной автоматики зарегистрировано в 2023 г. – 458 срабатываний, что в пересчете на количество дней в году означает не менее 1 срабатывания в день. Не смотря на большее количество срабатываний установок пожарной автоматики в 2023 г., количество пожаров, обнаруженных после срабатывания установок пожарной автоматики 7 ед. в 2020 году, что составляет 1,67% от общего количества срабатываний установок пожарной автоматики на объектах, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы. Наибольшее количество срабатываний установок пожарной автоматики было зарегистрировано в 2023 г. – 458 срабатываний, что означает не менее 1 ложного срабатывания в сутки в течении календарного года.

Для наглядности приведем статистику пожаров, произошедших в период с 2020-2023 гг. на территории объектов, которые охраняются специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы.

Наиболее количество пожаров, произошедших на территории объектов, которые охраняются специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы – 21 (2020 и 2023 гг.). Для информации, среднее количество пожаров, произошедших на территории города Москвы в

течении года, около 10 тысяч. Таким образом, доля пожаров, произошедших на территории объектов, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы – 0,21%. [6]

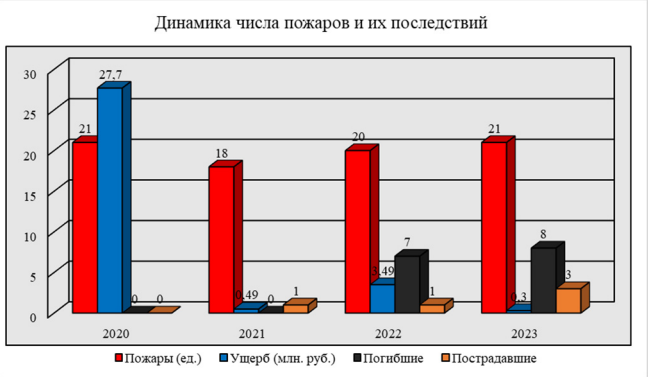


Рисунок 3. Динамика числа пожаров, на территории объектов, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС на территории города Москвы за период с 2020-2023 гг.

Выводы

Рассмотрев вышеприведенный пример и статистические данные, считаем, что руководству стратегических, особо важных и объектов критической инфраструктуры, совместно со специальными подразделениями ФПС ГПС МЧС России, которые непосредственно занимаются охраной данных объектов, необходимо определить на территории перечень зданий и сооружений, по сообщению о пожаре на которых направляются исключительно подразделения специальной пожарной охраны, которые по прибытии принимают решения о необходимости привлечения сил и средств. После этого, специальным подразделениям ФПС ГПС МЧС России необходимо согласовать данный перечень с руководством пожарно-спасательных гарнизонов и обеспечить внесение изменений в документы предварительного планирования соответствующих пожарно-спасательных гарнизонов.

Литература

1. *Беломутенко Д.В., Песков А.Е., Источкина М.В.* История создания подразделений специальной пожарной охраны. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию эколого-мелиоративного факультета. Волгоград, 2020. С. 321-326.
2. *Мокшанцев А.В., Ильчевская Р.Р., Ильчевский В.С.* Анализ статистики пожаров на объектах ФГКУ "Специальное управление ФПС № 3 МЧС России". Universum: технические науки. 2023. № 1-1 (106). С. 19-22.
3. *Павлова Н.И., Попов Н.И.* Договорные отношения между МЧС России и правительством субъекта Российской Федерации: передача полномочий или взаимодействие? Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. Выпуск 4 (17), 2015.
4. *Орлова О.Н., Клепко Е.А.* Организационное проектирование системы обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне: монография / О.Н. Орлова, Е.А. Клепко. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2024 – 180 с.
5. *Орлова О.Н., Клепко Е.А., Хмелинин А.А.* Организационное проектирование системы обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне. Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений: сборник материалов шестого научного семинара. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 170-178.
6. *Орлова О.Н., Клепко Е.А.* Сравнительный анализ основных пожарных рисков в Российской Федерации. Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений: сборник материалов седьмого научного семинара. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2022.
7. *Масалева М.*В., *Кровяков И.В.* Информационно-аналитическое обеспечение поддержки управления ресурсами в условиях ограниченного финансирования при решении задач по защите населения и территорий. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны «Гражданская оборона на страже мира и безопасности»: в 5 ч. / Сост. В.С. Бутко, А.В. Алешков, С.В. Подкосов и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2024. С. 78-82.
8. *Долгополов С.С.* Обеспечение пожарной безопасности как составная часть национальной безопасности Российской Федерации. Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений: сборник материалов шестого научного семинара. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2022
9. *Орлова О.Н., Клепко Е.А.* Информационная деятельность МЧС России в социальных сетях коммуникаций по вопросам пожарной безопасности. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. – 171 с.
10. *Климов. А.С.* Правовые основы взаимодействия подразделений пожарной охраны в Российской Федерации. Молодой ученый. — 2017. — № 39 (173). — С. 61-63.
11. *Метельков А.Н.* Алгоритм информационного взаимодействия руководителей ликвидации чрезвычайной ситуации и контртеррористической операции. Научно-аналитический журнал «Вестник Сант-Петербургского университета ГПС МЧС России» № 1-2023. С. 17-28

Interaction between the main departments of the ministry of emergency situations of Russia for the subjects of the Russian Federation and special units of the Federal fire service of the State fire service

Kershinsky I.O., Klepko E.A., Orlova O.N.

Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

The article examines the aspects of interaction between the main departments of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the subjects of the Russian Federation with special units of the federal fire Service of the State Fire Service on the example of the city of Moscow, and suggests a scheme for attracting forces and resources of the territorial fire and rescue garrison of Moscow. The data obtained can be used in scientific research in the field of developing a regulatory framework for ensuring fire safety at particularly important and high-security organizations in the territory of the subjects of the Russian Federation and the effectiveness of interaction between special units of the Ministry of Emergency Situations of Russia and the territorial bodies of the Ministry of Emergency Situations of Russia, which will increase the level of coherence in responding to fires and minimizing their consequences.

Keywords: interaction scheme, expulsion of units, fire extinguishing, special units of the FPS, special departments of the FPS.

References

1. Belomutenko D.V., Peskov A.E., Istochkina M.V. The history of the creation of special fire protection units. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 55th anniversary of the Faculty of Ecology and Land Reclamation. Volgograd, 2020. pp. 321-326.
2. Mokshantsev A.V., Khilchevskaya R.R., Ilyichevsky V.S. Analysis of fire statistics at the facilities of FGKU "Special FPS Department No. 3 of the Ministry of Emergency Situations of Russia". Universum: Technical sciences. 2023. No. 1-1 (106). pp. 19-22.
3. Pavlova N.I., Popov N.I. Contractual relations between the Ministry of Emergency Situations of Russia and the government of a constituent entity of the Russian Federation: transfer of authority or interaction? Bulletin of the Voronezh Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Issue 4 (17), 2015.
4. Orlova O.N., Klepko E.A. Organizational design of a fire safety system at the municipal level: monograph / O.N. Orlova, E.A. Klepko. - M.: Academy of the GPS EMERCOM of Russia, 2024 - 180 p.
5. Orlova O.N., Klepko E.A., Khmelinin A.A. Organizational design of a fire safety system at the municipal level. Socio-economic aspects of making management decisions: collection of materials from the sixth scientific seminar. - M.: Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. - P. 170-178.
6. Orlova O.N., Klepko E.A. Comparative analysis of the main fire risks in the Russian Federation. Socio-economic aspects of making management decisions: collection of materials from the seventh scientific seminar. - M.: Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2022.
7. Masaleva M.V., Krovyakov I.V. Information and analytical support for resource management in conditions of limited funding when solving problems of protecting the population and territories. Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference dedicated to the World Civil Defense Day
8. Dolgopolov S.S. Ensuring fire safety as an integral part of the national security of the Russian Federation. Socio-economic aspects of making management decisions: collection of materials from the sixth scientific seminar. - M.: Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2022
9. Orlova O.N., Klepko E.A. Information activities of the Ministry of Emergency Situations of Russia in social networks of communications on fire safety issues. Monograph. - M.: Academy of the GPS EMERCOM of Russia, 2022 .-- 171 p.
10. Klimov. A.S. Legal basis for the interaction of fire protection units in the Russian Federation. Young scientist. - 2017. - No. 39 (173). - P. 61-63.
11. Metelkov A.N. Algorithm for information interaction of emergency response and counter-terrorism operation managers. Scientific and analytical journal "Bulletin of the St. Petersburg University of the GPS EMERCOM of Russia" No. 1-2023. P. 17-28

Развитие подходов к формированию топливно-энергетического баланса в условиях низкоуглеродного развития

Лемм Екатерина Александровна
аспирант, ассистент кафедры отраслевых рынков, Финансовый университет при Правительстве РФ, ekaterinalemm@yandex.ru

В статье рассматривается адаптация традиционных подходов формирования топливно-энергетического баланса к новым условиям функционирования отраслей ТЭК под влиянием низкоуглеродного развития. Подчеркивается возможность развития ценностно-ориентированного подхода к формированию топливно-энергетического баланса, ориентированного на создание долгосрочной устойчивости и учёте интересов заинтересованных сторон при условии обеспечения энергетической безопасности. Предложены принципы, направленные на реализацию ценностно-ориентированного подхода к формированию топливно-энергетического баланса.
Предложенный подход позволит обеспечить теоретическую основу стратегического планирования развития топливно-энергетического комплекса в целях обеспечения сбалансированного развития различных отраслей топливно-энергетического комплекса при реализации задач снижения выбросов парниковых газов.
Ключевые слова: топливно-энергетический баланс, формирование топливно-энергетического баланса, программно-целевой подход, ценностно-ориентированный подход

В литературе, посвященной вопросам формирования топливно-энергетического баланса, получил распространение программно-целевой подход [3]. Он представляет собой метод управления, основанный на системном анализе и направленный на достижение конкретных целей через разработку и реализацию программных мероприятий. Этот подход позволяет структурировать задачи, определить иерархию целей и средств их достижения, а также обеспечить координацию действий различных участников на разных уровнях. То есть, ключевым требованием при определении структуры топливно-энергетического баланса выступает конструкция «цель – средство – результат».

В условиях низкоуглеродного развития инициативы компаний-экспортеров по уменьшению углеродного следа своей продукции свидетельствуют о стремлении соответствовать предпочтениям потребителей в области охраны окружающей среды. Дополнительным стимулом к переходу на устойчивые производственные модели выступают экономические инструменты регулирования выбросов углекислого газа. В данной модели, по применение программно-целевого подхода ограничивается специфичностью цели – цель по снижению выбросов парниковых газов может быть достигнута путем снижения выпуска или остановки углеродоемких производств, ограничением финансирования добычи ископаемого топлива, что приведёт к значительному ущербу экономическому развитию страны. Из чего следует, что выбор средств достижения цели должен основываться не только на достижении цели как таковой, но и учитывать глобальные аспекты, такие как необходимость обеспечения энергетической безопасности, обеспечения экономического развития, поддержания и улучшения качества жизни населения, условий ведения бизнеса, чему способствует ценностно-ориентированный подход.

В практике стратегического планирования развития топливно-энергетического комплекса ценности и цели могут дополнять друг друга: ценности задают основу для формирования целей и мотивации, а программно-целевой подход обеспечивает системное и структурированное достижение этих целей.

В общем виде ценностно-ориентированный подход предполагает многоуровневую систему критериев, которые обеспечивают согласование интересов стейкхолдеров, устойчивость развития и достижение стратегических целей. Ключевыми ценностями при формировании топливно-энергетического баланса должны выступать энергетическая безопасность, эколого-климатическая безопасность, социально-экономическое развитие, сбалансированное развитие территорий и отраслей, при этом приоритет при формировании топливно-энергетического баланса отдается энергетической безопасности в соответствии с назначением данного инструмента. Ценностно-ориентированному подходу свойственны три критерия: частный, главный и глобальный, в то время как в программно-целевом походе отсутствует глобальный критерий**.** На основе методических положений, закрепленных в Порядке составления топливно-энергетических балансов субъектов Российской Федерации, муниципальных образований представляется, что главным критерием является обеспеченность спроса на топливно-энергетические ресурсы предложением, а ценовая конкуренция между топливно-энергетическими ресурсами выступает частным критерием, влияющим на формирование топливно-энергетического баланса в части его структуры.

В отличие от программно-целевого подхода, который фокусируется на достижении конкретных технико-экономических целей, ценностно-ориентированный подход акцентирует согласование интересов всех участников, включая государство, производителей и потребителей топливно-энергетических ресурсов, через призму стратегических ценностей. Выявленные отличия ценностно-ориентированного подхода к формированию топливно-энергетического баланса представлены в таблице 1.

Ценностно-ориентированный подход к формированию топливно-энергетического баланса (ТЭБ) предполагает интеграцию принципов управления, направленных на максимизацию долгосрочной ценности для стейкхолдеров, в процессы планирования и оптимизации энергетических ресурсов. Общие принципы, лежащие в основе формирования топливно-энергетического должны опираться на принципы стратегического плани-

рования, закрепленные ФЗ №172 от 28.06.2014. Обзор принципов устойчивого развития позволил выявить принцип инновационного развития экономики, рост качества жизни населения, принцип ресурсосбережения и рационального потребления энергетических ресурсов, принцип обеспечения экологической безопасности, формирования экологического мировоззрения человека, принцип заменимости исчерпаемого ресурса, принцип диверсификации, принцип экологической приемлемости, принцип рациональной структуры потребления органических сырьевых ресурсов [1,2]. Данные принципы не в полной мере охватывают области применения ценностно-ориентированного подхода в части вовлечения заинтересованных сторон. Для реализации ценностно-ориентированного подхода к формированию топливно-энергетического баланса в систему необходимо интегрировать следующие принципы:

Таблица 1

Отличия ценностно-ориентированного подхода от программно-целевого подхода в контексте формирования топливно-энергетического баланса

Критерий сравнения	Ценностно-ориентированный подход	Программно-целевой подход
Фокус управления	Обеспечение достижения целевых показателей с учетом интересов участников	Обеспечение достижения целевых показателей через программные мероприятия
Критерии оценки и принятия решений	Глобальный Главный – обеспеченность спроса предложением Частный - межтопливная конкуренция, цена переключения	Главный - обеспеченность спроса предложением Частный – межтопливная конкуренция
Гибкость	Более высокая	Менее высокая
Участники процесса формирования ТЭБ	Государство, ключевые игроки на энергетическом рынке, крупные промышленные игроки, поставщики энергетического оборудования	Государство, ключевые игроки на энергетическом рынке
По отношению к структуре ТЭБ	Рациональная структура ТЭБ	Оптимальная структура ТЭБ

Источник: разработано автором

- ***Принцип согласованности ценностей и целей*** – ценности хозяйствующих субъектов согласованы в области обеспечения безопасности, а цели, в свою очередь, согласованы с государственной стратегией, что позволяет более качественно планировать деятельность участников на стратегическую перспективу, рационально распределять финансовые, человеческие и иные ресурсы для достижения стратегических целей, обеспечит лучшее исполнение стратегических документов;
- ***Принцип учета ценности*** – формирование прогнозного топливно-энергетического баланса осуществляется с учетом ценностей участников деятельности, а также мероприятий, направленных на достижение стратегических целей развития экономики;
- ***Принцип учета взаимозависимости энергетических систем*** - при осуществлении процесса стратегического планирования территориальные образования обеспечивают обмен отчетной информацией для определения потенциальной взаимной потребности в энергетических ресурсах;
- ***Принцип учета обеспеченности топливно-энергетического хозяйства*** - при осуществлении процесса стратегического планирования выполняется сравнение прогнозных альтернатив и текущего состояния на основе целевых критериев с целью оперативной корректировки плана деятельности;
- ***Принцип ограничения прогнозных вариантов*** – для согласования спроса и предложения в долгосрочной перспективе определяются минимальный и максимальный вариант на основании официальных прогнозов;
- ***Принцип минимизации побочных эффектов*** – при возникновении в деятельности хозяйствующего субъекта негативного воздействия на общество или окружающий мир необходимо запланировать и реализовать мероприятия по минимизации такого воздействия. Данный принцип дополняет и углубляет принцип экологической преемлемости.

Топливно-энергетический баланс, с одной стороны, является отражением экономических отношений производителей и потребителей энергетических ресурсов в текущих или перспективных условиях (физическое воплощение), а с другой стороны, представляет собой инструмент, отражающий количественные характеристики топливно-энергетического комплекса (статистическое воплощение). Двойственность топливно-энергетического баланса определяет необходимость определения внутреннего функционального содержания.

С позиций физического воплощения функции топливно-энергетического баланса раскрываются через требования нормативно-правовых документов, закрепляющих необходимость разработки перспективных топливно-энергетических балансов в целях обеспечения доступными и экологичными источниками энергии, подготовки и реализации программ газификации, комплексного развития энергетической инфраструктуры и требований законодательства Российской Федерации в области ограничения выбросов парниковых газов:

- Координация **инвестиционной деятельности**, раскрывающаяся в обеспечении растущего спроса на энергетические ресурсы производственными мощностями добывающих и генерирующих компаний;
- Координация **производственной деятельност**и, проявляющаяся в формировании условий ведения операционной деятельности компаний топливно-энергетического таким образом, чтобы компании прочих отраслей, население были обеспечены топливно-энергетическими ресурсами для непрерывного ведения хозяйственной деятельности.

С позиций статистического воплощения топливно-энергетического баланса функция топливно-энергетического баланса состоит в предоставлении своевременных, актуальных и полных данных о фактическом производстве и потреблении топливно-энергетических ресурсов, обеспечении процессов мониторинга исполнения целевых топливно-энергетических балансов,

Таким образом, ценностно-ориентированный подход дополняет и углубляет программно-целевой подход к формированию топливно-энергетического баланса, а с учетом вопросов реализации «справедливого энергоперехода» обеспечивает основу планирования с учетом интересов различных участников процесса формирования топливно-энергетического баланса в целях долгосрочного устойчивого развития. Функциональное содержание топливно-энергетического баланса лежит в основе выявления путей совершенствования процесса формирования топливно-энергетического баланса:

Литература

1. Использование метода межотраслевого баланса для научного обоснования стратегического развития железнодорожной системы России / В. В. Ивантер, М. Н. Узяков, А. А. Широв [и др.] ; Ответственный за выпуск О.В.Павлова. – Москва : УП Принт, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-91487-070-3. – EDN TSTNZN
2. Креативные индустрии как императив экономического роста: кросс-инновации и устойчивое развитие: монография / [Бабина Е.Н., Барашкина Е.В., Беганская И.Ю. и др.]. Под ред. Беганской И.Ю., Подкопаева О.А. – Самара: ООО НИЦ «ПНК», 2024. – 214
3. Осиновская И. В., Волынская Н. А., Носова Ю. А. Программно-целевой подход как основа формирования и управления структурой топливно-энергетического баланса // Вестник Академии знаний. 2019. №1 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/programmno-tselevoy-podhod-kak-osnova-formirovaniya-i-upravleniya-strukturoy-toplivno-energeticheskogo-balansa
4. Иванова Т. Ю., Приходько В. И., Яшин Н. С. Кибернетико-синергетический подход в современном менеджменте // Промышленность: экономика, управление, технологии. 2005. №10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kibernetiko-sinergeticheskiy-podhod-v-sovremennom-menedzhmente
5. Толпегина О.А., Завитаева Э. А. Оценка эффективности системы безопасности государственных компаний с точки зрения ценностно-ориентированного подхода в управлении // Государственная служба. 2022. №3 (137). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-sistemy-bezopasnosti-gosudarstvennyh-kompaniy-s-tochki-zreniya-tsennostno-orientirovannogo-podhoda-v
6. Лёвина А. И., Серов Д. А. Модель архитектурного решения ценностно-ориентированной ресурсоснабжающей организации // Экономика и управление. 2020. №6 (176). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-

arhitekturnogo-resheniya-tsennostno-orientirovannoy-resursosnabzhayuschey-organizatsii

7. Лемм, Е. А. Теоретические аспекты формирования топливно-энергетических балансов с учетом стратегических направлений повышения эффективности промышленности / Е. А. Лемм // Московский экономический журнал. – 2024. – Т. 9, № 1. – DOI 10.55186/2413046X_2023_9_1_54. – EDN JPKWZU.

Development of approaches to the formation of the fuel and energy balance in the context of low-carbon development

Lemm E.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article considers the adaptation of traditional approaches to the formation of the fuel and energy balance to the new conditions of the functioning of the fuel and energy complex industries under the influence of low-carbon development. The possibility of developing a value-oriented approach to the formation of the fuel and energy balance, focused on creating long-term sustainability and taking into account the interests of stakeholders, subject to ensuring energy security, is emphasized. Principles aimed at implementing a value-oriented approach to the formation of the fuel and energy balance are proposed.

The proposed approach will provide a theoretical basis for strategic planning of the fuel and energy complex in order to ensure the balanced development of various sectors of the fuel and energy complex while implementing the tasks of reducing greenhouse gas emissions.

Keywords: fuel and energy balance, formation of fuel and energy balance, program-target approach, value-oriented approach

References

1. Using the Inter-Industry Balance Method for Scientific Substantiation of Strategic Development of the Russian Railway System / V. V. Ivanter, M. N. Uzyakov, A. A. Shirov [et al.]; Responsible for the release O. V. Pavlova. - Moscow: UP Print, 2015. - 208 p. - ISBN 978-5-91487-070-3. - EDN TSTNZN
2. Creative Industries as an Imperative of Economic Growth: Cross-Innovations and Sustainable Development: Monograph / [Babina E. N., Barashkina E. V., Beganskaya I. Yu. et al.]. Ed. Beganskaya I. Yu., Podkopaev O. A. – Samara: OOO NITs "PNK", 2024. – 214
3. Osinovskaya I. V., Volynskaya N. A., Nosova Yu. A. Program-targeted approach as a basis for the formation and management of the fuel and energy balance structure // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2019. No. 1 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/programmno-tselevoy-podhod-kak-osnova-formirovaniya-i-upravleniya-strukturoy-toplivno-energeticheskogo-balansa
4. Ivanova T. Yu., Prikhodko V. I., Yashin N. S. Cybernetic-synergetic approach in modern management // Industry: economics, management, technology. 2005. No. 10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kibernetiko-sinergeticheskiy-podhod-v-sovremennom-menedzhmente
5. Tolpegina O.A., Zavitaeva E.A. Evaluation of the effectiveness of the security system of state-owned companies from the point of view of the value-oriented approach to management // Public service. 2022. No. 3 (137). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-sistemy-bezopasnosti-gosudarstvennyh-kompaniy-s-tochki-zreniya-tsennostno-orientirovannogo-podhoda-v
6. Levina A.I., Serov D.A. Model of the architectural solution of a value-oriented resource supplying organization // Economy and Management. 2020. No. 6 (176). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-arhitekturnogo-resheniya-tsennostno-orientirovannoy-resursosnabzhayuschey-organizatsii
7. Lemm, E. A. Theoretical aspects of the formation of fuel and energy balances taking into account strategic directions for increasing industrial efficiency / E. A. Lemm // Moscow Economic Journal. - 2024. - Vol. 9, No. 1. - DOI 10.55186/2413046X_2023_9_1_54. - EDN JPKWZU.

Инновационная активность в реализации взаимосвязи «инвестиционный климат-инвестиционная привлекательность» региона

Матюгина Элеонора Григорьевна
д.э.н., проф. кафедры управления инновациями Национального исследовательского Томского государственного университета, проф. кафедры менеджмента Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники

Вусович Ольга Владимировна
к.х.н.. завкафедрой управления инновациями Национального исследовательского Томского государственного университета

Плотникова Инна Васильевна
к.т.н., доц. Отделения Контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности Томского политехнического университета

Соснин Эдуард Анатольевич
д.ф.м.н., проф. кафедры управления инновациями Национального исследовательского Томского государственного университета

Привлечение инвестиций выступая условием расширенного воспроизводства территории, требует создания соответствующих условий, пробуждающих интерес инвесторов к вложению средств (инвестиционный климат), успешной реализации последних, способствующих росту инновационной активности и инвестиционной привлекательности территории. Рассмотренная триада «инвестиционный климат – инвестиционная привлекательность-инновационная активность» связана с поддержанием не только конкурентоспособности территории, но и национальной экономики в целом, требуя реализации государственных мер (этому и будет посвящено дальнейшее исследование проблемы).
Ключевые слова: инвестиции, инвестиционный климат, инвестиционная привлекательность, инновационная активность, региональная экономика

Расширенное воспроизводство условий жизнедеятельности предполагает интенсивное развитие производительных сил посредством привлечения инвестиций, что, в свою очередь, требует формирования/поддержания/наращивания инвестиционной привлекательности территории, в т.ч. за счет ее инновационной активности. Инвестиционная привлекательность, формируя интерес инвесторов к вложению средств, отражает состояние хозяйственной среды региона (объективно существующее и субъективно формируемое) через совокупность параметров [1-3], образующих его инвестиционный климат. Тем самым формируется взаимосвязь «инвестиционный климат-инвестиционная привлекательность», в которой каждая составляющая выступает одновременно фактором и результатом, обусловливая цикличный характер первой [4].

Существует мнение, что инвестиционная привлекательность рассматривается как объективно заданная составляющая инвестиционного климата, совокупность объективных возможностей и ограничений, обусловливающих интенсивность привлечения инвестиций [2, 5, 6]. Таким образом, инвестиционный климат (результат) оценивается по инвестиционной привлекательности (фактор) региона (точнее ее реализации, отражающейся в объеме привлеченных инвестиционных средств); подтверждение тому – включение в перечень показателей национального рейтинга инвестиционного климата регионов (см. Распоряжение Правительства РФ от 11 апреля 2016 г. № 642-р [7]) таких показателей как:

- «объем финансирования инвестиционных проектов в субъекте РФ из средств регионального инвестиционного фонда или корпорации развития»,
- «объем средств, предусмотренных гос. программой субъекта РФ по поддержке малого и среднего предпринимательства на оказание финансовой поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства»,
- «объем предоставленных субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на гос. поддержку малого и среднего предпринимательства»,
- «объем налоговых льгот, предоставленных юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям…»,
- «количество рабочих мест в относящихся к малым предприятиям компаниях резидентах бизнес-инкубаторов, технопарков и промышленных парков, средства на создание и развитие которых выделены в рамках программы финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства, реализуемой Минэкономразвития России»,
- «объем кредитов, предоставленных кредитными организациями субъектам малого и среднего предпринимательства» и др.

Более того, ряд показателей, связанных с развитием инфраструктуры территории, может быть рассмотрен как косвенный признак инвестиционной привлекательности – протяженность дорог, численность занятых в экономике, количество рабочих мест в относящихся к малым предприятиям компаниях-резидентах бизнес-инкубаторов, технопарков и промышленных парков, средства на создание и развитие которых выделены в рамках программы финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства, реализуемой Минэкономразвития России и др.

Таким образом, можно утверждать, что компоненты инвестиционной привлекательности выступают значимыми составляющими инвестиционного климата территории. В тоже время рассматривая инвестиционную привлекательность как способность привлекать инвестиции, совокупность инвестиционного потенциала и инвестиционных рисков [2,5], исследователи акцентируют внимание на зависимости первой от множества факторов, определяющих инвестиционный климат [8–10]. Это подтверждает и ее трактование как эффективности управления региональной экономикой и предпринимательской активности хозяйствующих субъектов [2], что в конечном итоге формирует социально-экономическое положение территории, ее инвестиционный потенциал (и, как следствие, инвестиционную привлекательность), характеристиками которого выступает в т.ч. инновационная активность.

В ежегодную оценку инвестиционной привлекательности регионов Национального рейтингового агентства [11], включен ряд групп показателей, отражающих инвестиционный климат:

- трудовые ресурсы региона (уровень экономической активности населения, уровень занятости, численность студентов ВУЗов и др.);
- региональная инфраструктура (протяженность дорог общего пользования, кредиты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на душу населения и др.;
- институциональная среда и социально-политическая стабильность (налоговые льготы, предоставляемые инвесторам в регионе; наличие у руководства региона механизмов поддержки инвесторов и успешного опыта взаимодействия с инвесторами в процессе реализации проектов; уровень социально-политической стабильности и др.)
- финансовая устойчивость регионального бюджета и предприятий региона и др.

Обращает на себя внимание тот факт, что названные показатели значимы и для реализации инновационной активности, так как сопоставление инвестиционной привлекательности региона с его инновационной активностью определяет степень реализации инвестиционного потенциала хозяйствующими субъектами и органами власти [12], что формирует и инвестиционный климат, позволяя выявить статус инновационной активности во взаимосвязи «инвестиционный климат – инвестиционная привлекательность» (см. рис.)



Рис. 1 Взаимосвязь инновационной активности, инвестиционной привлекательности и инвестиционного климата региона

Достигнутый уровень инновационной активности выступает характеристикой социально-экономического развития территории, отражая готовность и способность к вложению средств в передовые разработки (инвестиционный климат), что, свою очередь, служит стимулом заинтересованности инвесторов даже при условии высокого риска (инвестиционная привлекательность). Реализация привлеченных средств обеспечивает интенсификацию инновационной активности, способствующей позитивной трансформации инвестиционного климата и инвестиционной привлекательности (разумеется, при условии эффективности первой).

Рассмотрим содержание Рейтинга инновационного развития субъектов РФ (Высшая школа экономики) [13], включающий оценку территорий не только по общему уровню инновационного развития, но и по таким базовым параметрам, как потенциал цифровизации, качество человеческого капитала, развитие научно-технического потенциала, инновационная активность бизнеса, экспорт знаний, товаров и услуг, качество региональной политики и т.д. (названные параметры перекликаются с приведенными выше подходами к определению инвестиционного климата и инвестиционной привлекательности. см. табл. 1)

Таблица 1

*Связь показателей рейтинга инновационного развития с инвестиционным климатом и инвестиционной привлекательностью территории**

Критерии рейтинга инновационного развития	Инвестиционный климат	Инвестиционная привлекательность
Образовательный потенциал населения		+
Финансирование научных исследований и разработок	+	
Кадры науки		+
МТБ науки	+	+
Результативность научных исследований и разработок		+
Активность в сфере технологических и нетехнологических инноваций		+
Результативность инновационной деятельности	+	+
Затраты на инновации	+	
Нормативная правовая база научно-технической и инновационной политики	+	+
Организационное обеспечение научно-технической и инновационной политики	+	+
Участие в федеральной научно□технической и инновационной политике	+	+

**в соответствии с приведенными выше подходами исследователей к инвестиционной привлекательности были отнесены показатели потенциала территории, а так же показатели, связанные с управлением региональной экономикой и активностью хозяйствующих субъектов. Ввиду взаимосвязи инвестиционной привлекательности инвестиционного климата ряд показателей учтен как характеристика каждого из них*

Сопоставление критериев, приведенных в таблице, подтверждает взаимосвязь инновационной активности, инвестиционного климата и инвестиционной привлекательности региона, обеспечивая устойчивое развитие последней за счет использования преимуществ последней.

Для дальнейшей детализации проблемы рассмотрим совокупность критериев SMART-рейтинга, отражающего развитие регионов по таким ключевым траекториям развития как научное лидерство региона (S), медиаактивность региона (**M),** антикризисная поддержка и развитие МСП **(A),** устойчивое развитие региона (**R**), технологическая (инновационная) политика (**T) [14].**

Таблица 2

*Связь показателей рейтинга инновационной активности с инвестиционным климатом и инвестиционной привлекательностью территории**

Показатели рейтинга инновационной активности (СМАРТ рейтинг)	Инвестиционн. климат	Инвестиционн. привлекат-сть	Инновационн. активность
Доля расходов регионального бюджета на поддержку МСП (включая предоставление субсидий и грантов, отсрочек и льгот по арендным платежам, инвестиции в основной капитал, компенсацию затрат на НИОКР и др.) в общих расходах консолидированного бюджета региона, %	+	+	
Число субъектов МСП — получателей по всем формам поддержки по отношению ко всем зарегистрированным в регионе субъектам МСП, %		+	
Объем прямой гос. поддержки МСП, как регионального, так и федерального уровня, по отношению к общему числу субъектов МСП – получателей поддержки		+	
Доля выпускников наиболее высококвалифицир. направлений подготовки (STEAM) в общем выпуске професс. кадров (включая ученых), %	+	+	
Число открытых вакансий в сфере науки, технологий, инженерии и математики (STEM) по отношению к численности экономически активного населения	+		
Число поддержанных стартапов, включая проекты НТИ, и молодежных проектов по отношению к числу зарегистрированных в регионе субъектов МСП		+	+
Объем привлеченного федерального финансирования высокотехнологичных стартапов, молодежных инициатив и инновационной инфраструктуры для МСП по отношению к численности экономически активного населения		+	+
Число патентных заявок на изобретения и полезные модели, включая международные, поданных национ. заявителями, по отношению к численности экономически активного населения		+	+

*критерии отнесения показателей рейтинга аналогичны использованным в табл.1

Так же представляется целесообразным упомянуть Национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации, включающий в себя следующие блоки (по состоянию на 2022 г., далее перечень критериев был расширен) [15]:

- целевая группа: органы власти (индекс производства по высокотехнологичным обрабатывающим видам экономической деятельности; удельный вес занятых исследованиями и разработками в среднесписочной численности работников организаций субъекта РФ; внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников в текущих ценах; доля организаций, осуществляющих технологические инновации; наличие в субъекте РФ утвержденной региональной программы научно-технологического развития и др), отражающий инновационную активность и инвестиционную привлекательность территории;
- целевая группа: среда для ведения наукоёмкого бизнеса (наличие специализированных региональных институтов развития (фондов, агентств, корпораций развития и пр.) с функционалом по поддержке научной и научно-технической деятельности; общая сумма профинансированных региональным фондом поддержки научной и научнотехнической деятельности проектов на одного исследователя; наличие региональных налоговых мер поддержки организаций, занимающихся НИОКР; удельный вес средств бюджета субъектов РФ и местных бюджетов в общем объеме затрат на инновационную деятельность и др), характеризующий состояние инвестиционного климата и инвестиционной привлекательности;
- целевая группа: среда для работы исследователей (количество обучающихся в образовательных организациях, вовлеченных в научнотехническое творчество; удельный вес средств организаций предпринимательского сектора в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки; удельный вес объема финансирования научных, научно-технических и инновационных проектов в субъекте РФ, привлеченного со стороны институтов развития, в ВРП; число публикаций в изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ; число патентных заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, поданных в Роспатент национальными заявителями и др.), отражающий инновационную активность, инвестиционную привлекательность.

Рассмотрим результаты названным рейтингов по состоянию на 2022 год (в табл. 3 приведены 10 лидеров).

Таблица 3
Результаты приведенных рейтингов

Рейтинг				
Инвестиц. климата	Инвестиционной привлекательности	SMART	Инновационного развития	Научно-технологического развития
г. Москва, респ. Татарстан, Московская, Тульская области, респ. Башкортостан Нижегородск, Тюменская, Новгородская, Сахалинская области, г. **Санкт-Петербург**	**г. Москва,** г.**Санкт-Петербург,** Ямало-Ненецкий АО, Московская область, **респ. Татарстан,** Сахалинская, Магаданская, Белгородская области., ХМАО, Ленинградская область	**г.Москва,** г.**Санкт-Петербург, респ. Татарстан,** Томская, Нижегородск. области, Красноярский край. Новосибирск., Самарская, Тюменская области, Пермский край	**г.Москва,** г. **Санкт-Петербург респ.Татарстан,** Нижегородская, Новосибирская, Московская, Томская, Ульяновская области, респ. Башкортостан, Тульская обл.	**г. Москва, г. Санкт-Петербург, респ. Татарстан,** Нижегородская, Московская, Самарская области, Пермский край, Тульская, Ульяновская, Свердловская области

Обращает на себя внимание сложившаяся «тройка» регионов, присутствующих в каждом рейтинге – г. Москва, г. Санкт-Петербург, респ. Татарстан; представлены в 4х рейтингах из пяти - Московская, Нижегородская области; республика Башкортостан вошла в десятку в 3х рейтингах из пяти. Сопоставление данных рейтингов позволяет определить субъектам перспективные направления развития территорий.

Таким образом, привлечение инвестиций выступая условием расширенного воспроизводства территории, требует создания соответствующих условий, пробуждающих интерес инвесторов к вложению средств (инвестиционный климат), успешной реализации последних, способствующих росту инновационной активности и инвестиционной привлекательности территории. Рассмотренная триада «инвестиционный климат – инвестиционная привлекательность-инновационная активность» связана с поддержанием не только конкурентоспособности территории, но и национальной экономики в целом, требуя реализации государственных мер (этому и будет посвящено дальнейшее исследование проблемы).

Литература

1. Троянская, М.А. Проблемы терминологии при определении инвестиций и инвестиционной деятельности // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2012. № 4. С. 45–47.
2. Зорина Т. М. Инвестиционный климат региона // Проблемы учета и финансов. 2017. № 25. С.23–27.
3. Петина П.В., Подборнова Е.С. Инвестиционный климат и инвестиционный рейтинг // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2019. Т. 10. № 4. С. 33–38.
4. Матюгина Э.Г., Клабукова А. Инновационная активность и инвестиционная привлекательность региона в аспекте его конкурентоспособности// Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т.10. №2–1. С.300–306.
5. Матюгина Э.Г., Глызина Т.С., Чичканова Ю.А. Привлекательность территории сквозь призму инновационной деятельности компании // Экономика и предпринимательство. 2015. №8–2 (61). С. 579–582.
6. Зорина Т.М. Реализация стратегических приоритетов в бизнес-структурах регионов//Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2012. № 1. С. 169–173.
7. Национальный рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ [Электронный ресурс]. URL: http://static.government.ru/media/files/ ZvCNPAt7GHRgqBHVjz5I0YOuwnQnO8Wz.pdf (дата обращения 15.01.2025).
8. Стяжкина И.В. Исследование инвестиционной привлекательности компании и его отличительные особенности // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 5 (107). С. 166–171.
9. Шеина Е.Г., Астанакулов О.Т. Методологический подход к оценке и анализу инвестиционной привлека тельности объектов инвестирования при ранжировании финансовых показателей // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 5–1 (119). С. 51–56.
10. Цехомской Н.В. Инвестиционная привлекательность и инвестиционный климат //Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2022. № 1 (51).
11. Национальное Рейтинговое Агентство. X Ежегодная оценка инвестиционной привлекательности регионов РФ [Электронный ресурс]. URL: https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region_invest_2022.pdf (дата обращения 18.01.2025).
12. Петина П.В., Подборнова Е.С. Инвестиционный климат и инвестиционный рейтинг // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2019. Т. 10. № 4. С. 33–38.
13. Высшая школа экономики. Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. [Электронный ресурс]. URL: https://ict.moscow/static/pdf/files/RIR2024.pdf (дата обращения 28.01.2025).
14. Ассоциация инновационных регионов России. Рейтинг SMART-регионов [Электронный ресурс]. URL: https://web.archive.org/web/20221204185553/https://i-regions.org/reiting/reyting-regionov-smart/ (дата обращения 29.01.2025).
15. Национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов РФ. [Электронный ресурс]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/upload/2023/12 /ПАСПОРТ%20НАЦРЕЙТИНГА%20за%202022.pdf (дата обращения 10.02.2025).

Innovative activity in the implementation of the relationship "investment climate - investment attractiveness" of the region

Matyugina E.G., Vusovich O.V., Plotnikova I.V., Sosnin E.A.

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, National Research Tomsk State University, Tomsk Polytechnic University

Attracting investments, being a condition for expanded reproduction of the territory, requires the creation of appropriate conditions that awaken the interest of investors in investing funds (investment climate), successful implementation of the latter, contributing to the growth of innovative activity and investment attractiveness of the territory. The considered triad "investment climate - investment attractiveness - innovative activity" is associated with maintaining not only the competitiveness of the territory, but also the national economy as a whole, requiring the implementation of state measures (further research of the problem will be devoted to this).

Keywords: investments, investment climate, investment attractiveness, innovative activity, regional economy

References

1. Troyanskaya, M.A. Problems of terminology in defining investments and investment activities // Intellect. Innovations. Investments. 2012. No. 4. Pp. 45–47.
2. Zorina, T.M. Investment climate of the region // Problems of accounting and finance. 2017. No. 25. Pp. 23–27.
3. Petina, P.V., Podbornova, E.S. Investment climate and investment rating // Bulletin of Samara University. Economics and Management. 2019. Vol. 10. No. 4. Pp. 33–38.
4. Matyugina, E.G., Klabukova, A. Innovative activity and investment attractiveness of the region in terms of its competitiveness // Economy: yesterday, today, tomorrow. 2020. Vol. 10. No. 2–1. Pp. 300–306.
5. Matyugina E.G., Glyzina T.S., Chichkanova Yu.A. Attractiveness of the territory through the prism of the company's innovative activities // Economy and entrepreneurship. 2015. No. 8-2 (61). P. 579-582.

6. Zorina T.M. Implementation of strategic priorities in business structures of the regions // Economy and management: analysis of trends and development prospects. 2012. No. 1. P. 169-173.
7. National rating of the state of the investment climate in the constituent entities of the Russian Federation [Electronic resource]. URL: http://static.government.ru/media/files/ZvCNPAt7GHRgqBHV jz5I0YOuwnQnO8Wz.pdf (date of access 01/15/2025).
8. Styazhkina I.V. Study of the investment attractiveness of the company and its distinctive features // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2017. No. 5 (107). P. 166–171.
9. Sheina E.G., Astanakulov O.T. Methodological approach to the assessment and analysis of the investment attractiveness of investment objects when ranking financial indicators // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2019. No. 5–1 (119). P. 51–56.
10. Tsekhomskoy N.V. Investment attractiveness and investment climate // Theory and practice of service: economics, social sphere, technology. 2022. No. 1 (51).
11. National Rating Agency. X Annual assessment of the investment attractiveness of the regions of the Russian Federation [Electronic resource]. URL: https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region_invest_2022.pdf (accessed 18.01.2025).
12. Petina P.V., Podbornova E.S. Investment climate and investment rating // Bulletin of Samara University. Economics and Management. 2019. Vol. 10. No. 4. Pp. 33–38.
13. Higher School of Economics. Innovative development rating of constituent entities of the Russian Federation. [Electronic resource]. URL: https://ict.moscow/static/pdf/files/RIR2024.pdf (accessed 28.01.2025).
14. Association of Innovative Regions of Russia. SMART regions rating [Electronic resource]. URL: https://web.archive.org/web/20221204185553/https://i-regions.org/reiting/reyting-regionov-smart/ (date of access 01/29/2025).
15. National rating of scientific and technological development of the constituent entities of the Russian Federation. [Electronic resource]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/upload/2023/12 /PASSPORT%20NATSREYTINGA%20za%202022.pdf (date of access 02/10/2025).

Возможности и роль современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве

Мельников Владислав Владимирович
кандидат экономических наук, докторант кафедры экономики Института экономики, управления и финансов, Российский новый университет», V.melnikov@gc.center

Актуальность. Современная ситуация определяет необходимость решения совокупности проблем развития России, связанных с реализацией крупномасштабных проектов в сфере промышленной, научно-исследовательской, образовательной, технологической деятельности в энергетике, машиностроении, в области жилищного и промышленного строительства и т.д. Данная стратегическая задача требует повышения эффективности инвестиционной деятельности с учётом необходимости рационального использования ресурсов, выделяемых на реализацию крупномасштабных проектов промышленного развития за счёт производства строительных работ, что решается посредством внедрения концепции «бережливого строительства».
Цели и задачи. Целью данной статьи является определение возможностей использования инновационных решений в области ресурсосбережения при производстве строительных работ. Задачи исследования состоят в раскрытии проблемы устойчивого развития строительной отрасли и определения возможностей решения проблем ресурсной устойчивости в условиях развития инновационных подходов и методик.
Результаты. Полученные результаты могут использоваться в процессе дальнейшей разработки проблем устойчивого развития строительной отрасли. Современные технологии управления бизнес-процессами в строительстве играют ключевую роль в повышении эффективности, в снижении затрат и улучшении качества проектов промышленного строительства, обеспечивая доступ к данным в реальном времени, улучшая коммуникацию между участниками проекта и повышая производительность труда.
Выводы Применение инноваций в ресурсосбережении становится не просто желательным, а необходимым шагом для обеспечения устойчивого развития строительной отрасли. Инновационные подходы в ресурсосбережении играют ключевую роль в деятельности строительных организаций, позволяют минимизировать потери материалов, воды, энергии и других ресурсов, помогают сократить загрязнение и защитить природную среду. При этом современные технологии делают компании более адаптивными к условиям рынка ресурсного дефицита и экологическим требованиям, повышая эффективность промышленного строительства.
Ключевые слова: строительство, ресурсосбережение, инновации, устойчивое развитие, циклическая экономика, аутсорсинг, развитие, стратегия, концепция, принципы, баланс, экономика, экология.

Введение

Актуальность. Современные реалии требуют решения множества вопросов, связанных с развитием России и реализацией крупных проектов в различных областях: промышленности, научных исследований, образования, технологий, энергетики, машиностроения, а также жилищного и промышленного строительства. Для выполнения этой стратегически важной задачи необходимо повысить эффективность инвестиционной деятельности, учитывая рациональное использование ресурсов, направляемых на реализацию масштабных проектов. Это достигается через применение концепции «бережливого строительства».

В основе бережливого строительства лежит системный анализ и использование цифровых инструментов, таких как моделирование и прогнозная аналитика, которые позволяют глубже изучить все аспекты проектной деятельности, выявить узкие места и предложить способы их устранения. Таким образом, бережливое строительство формирует базу для устойчивой модернизации промышленного строительства, отвечая на вызовы высокой конкуренции и строгих стандартов качества.

Очевидно, что для эффективного внедрения данной концепции важнейшее значение имеет достижение высоких показателей энерго- и ресурсоэффективности строительной деятельности, учитывая, что энерго- и ресурсоэффективность представляют собой отношение полученного результата, определяющего объемы использованных ресурсов, и затрат, связанных с экономией всех видов ресурсов.

Следует сказать, что российское законодательство уделяет большое значение проблеме обеспечения ресурсо- и энергоэффективности промышленной деятельности (Федеральный закон о теплоснабжении № 190-ФЗ, 27.07.2010 г.; Федеральный закон РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 г., № 384-ФЗ; Федеральный закон от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»; Федеральный закон от 3 декабря 2011 года № 382-ФЗ «О государственной информационной системе топливно-энергетического комплекса»; Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 года № 2300-1 «О защите прав потребителей»; Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании»; Федеральный закон от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»; Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»).

Данные нормативно-правовые акты особое внимание уделяют проблематике ресурсо- и энергосбережения в строительной отрасли, рассматривая данную область управления как важнейший элемент государственной промышленной политики.

Изученность проблемы. Исследование ресурсосбережения как социо-эколого-экономического феномена нашло своё отражение во многих трудах отечественных учёных, таких как Горелик П.И. [1], Истомина Е.Е., Куранов М.Н. [2], Коротеев Д. Д., Васютин А.О., Ким А. А. [3], Крюков К.М. [4], Кулаков К. Ю., Орлов А.К., Канхва В. С. [5], Московцева Л. В., Журавлева О. В., Щетинина И. С. [6], Соловьева Е. В., Даниелова А. Г. [7] и др. В работах данных ученых рассматривались проблемы, связанные с внедрением принципов бережливого строительства, исследовалась роль концепции бережливого строительства в процессе проектной деятельности и в управлении региональными строительными комплексами, изучались вопросы, связанные с информационным моделированием применительно к обеспечению задач бережливого строительства, анализировалась роль концепции бережливого строительства в цепочке создания стоимости строительных объектов. В частности, бережливое строительство, как инновационный метод управления строительством, рассмотрено в работе П.И. Горелик [1]. В свою очередь, такие авторы, как Е.Е. Истомина, М.Н. Куранов [2] сконцентрировали своё внимание на проблематике механизма управления промышленным предприятием: принципы бережливого производства. Исследователи Д.Д. Коротеев, А.О. Васютин, А.А. Ким рассмотрели в своей работе перспективы внедрения принципов бережливого стро-

ительства [3]. К.М. Крюков проанализировал практические основы использования инновационных средств моделирования в процессе реализации концепции бережливого строительства [4]. Цепочки создания ценности в строительстве на основе концепции бережливого производства в условиях цифровой трансформации были рассмотрены в работе К.Ю. Кулакова, А.К. Орловой, В.С. Канхва [5], а такие ученые как Л.В. Московцева, О.В. Журавлева, И.С. Щетинина [6] рассмотрели проблему бережливого строительства в контексте участия инновационных инструментов в управлении развитием регионального строительного комплекса. В работе Е.В. Соловьева, А.Г. Даниелова [7] изучена проблема адаптации строительных организаций России для эффективного внедрения и применения инновационных методов бережливого строительства.

Целесообразность разработки темы. Несмотря на широту исследованных аспектов ресурсосбережения в трудах различных авторов, в научном мире до сих пор не выработано единой системной концепции ресурсосбережения. В частности, недостаточно четко определён инструментарий ресурсосберегающей деятельности. Не раскрытой остаётся и проблема инновационных подходов к решению проблем ресурсо- и энергосбережения в проектах промышленного строительства.

Таким образом, **целью** данной статьи является определение возможности использования инновационных решений в области ресурсосбережения при производстве строительных работ.

Задачи исследования состоят в раскрытии проблемы устойчивого развития строительной отрасли и определения возможностей решения проблем ресурсной устойчивости в условиях развития инновационных подходов и методик.

Теоретическая значимость данной статьи состоит в том, что автор рассмотрел различные концепции ресурсосбережения, позволяющие повысить эффективность промышленного строительства.

Практическая значимость данной статьи состоит в том, что полученные результаты могут использоваться в процессе дальнейшей разработки проблем устойчивого развития строительной отрасли.

Научная новизна данной работы состоит в том, что автором определена роль строительных организаций в системе структурных элементов устойчивого развития, раскрыты принципиальные основы взаимодействия управленческих концепций бережливого производства и циркулярной экономики.

Методология исследования проблем устойчивого развития строительных организаций включает в себя комплексный подход, направленный на изучение возможностей использования новых концептуальных решений для обеспечения ресурсо- и энергосбережения в процессе промышленного строительства. Для решения данной проблемы в статье использовались методы анализа проблем, обобщения имеющейся информации и поиска оптимальных решений в указанной области деятельности строительных организаций.

Результаты

В настоящее время управление строительств, является важнейшим аспектом экономического развития, основывается на оптимальном использовании ресурсов и на эффективных подходах к управлению строительной деятельностью. Данные направления играют ключевую роль в процессе повышения эффективности, в связи с чем в настоящее время идут поиски оптимизации управления строительством и его ресурсного обеспечения. Среди заметных тенденций, направленных на решение данных задач – участие строительных компаний в реализации концепции устойчивого развития.

Развитие строительного комплекса, обеспечивающее устойчивое развитие, должно быть направлено на создание экономики отрасли с высоким динамическим потенциалом, способной повышать уровень благосостояния населения, улучшать стандарты жилья, модернизировать и обновлять производственную базу как внутри комплекса, так и на уровне региона. Усиление конкурентоспособности играет ключевую роль, способствуя улучшению качественных показателей и характеристик сектора, а также укреплению внутренней и внешней стабильности региона.

В социальной сфере стратегия устойчивого развития акцентируется на реализации государственных и региональных программ градостроительства, улучшении условий жизни в сельских районах, удовлетворении потребности населения в жилье различного уровня комфорта и повышении доступности объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры, таких как здравоохранение, культура, спорт, образование и бытовые услуги.

Производственная направленность концепции предполагает обновление потенциала строительного комплекса за счет внедрения инновационных технологий и современных архитектурно-строительных систем и охватывает непосредственно строительство, реконструкцию и техническую модернизацию промышленных объектов, зданий, сооружений и инженерных сетей, что способствует созданию более эффективной и инновационной инфраструктуры.

Таким образом, строительная отрасль, благодаря своим функциональным характеристикам, является одним из ключевых индикаторов экономического состояния национальной экономики, её значение выходит за рамки простого отражения экономической ситуации в экономике, данная отрасль играет роль важного элемента общей устойчивости социально – экономической системы. В этой связи вопросам стабильности и развития строительного сектора уделяется особое внимание, а также формированию новой парадигмы устойчивого развития предприятий строительной отрасли – бережливого строительства.

Концепция бережливого строительства базируется на принципах бережливого производства (lean manufacturing), адаптированных для строительной отрасли. Целью этой концепции является минимизация потерь, оптимизация процессов и создание максимальной ценности для всех участников проекта [6].

На рисунке 1 представлена роль строительных предприятий в обеспечении выполнения принципов устойчивого развития.



Рис. 1. Роль строительных организаций в системе структурных элементов устойчивого развития (составлено автором).

Актуализирует внедрение данной парадигмы в строительную отрасль тот факт, что в настоящее время строительные проекты включают большое количество сложных организационно-технологических процессов. Традиционно эти процессы выполнялись разрозненно, что приводило к потерям во времени, ресурсах и качества, в тоже время синтез концепций бережливого производства и циркулярной экономики позволяет существенным образом повысить ресурсо- и энергоэффективность строительных компаний.

В работах таких авторов, как Белякова Е.А. [8], Доценко Е. Ю., Ездина Н. П., Мудрова С. В. [9], Ильина Е.А. [10], Лойко А.И. [11], мы находим, что циркулярная экономика – это восстановительная и регенеративная система, основанная на цикличности потоков ресурсов. Она предполагает разработку инновационных решений, которые объединяют экологические и экономические аспекты, создавая социальную основу для инклюзивного и устойчивого развития.

Сравнение концепций бережливого строительства и циркулярной экономики стоит начинать с анализа их ключевых принципов, целей и стратегий.

В таблице 1 представлены особенности управленческих подходов этих концепций по ряду категорий.

Таким образом, управленческие концепции циркулярной экономики и бережливого строительства объединяет общая цель — сокращение затрат и оптимизация использования ресурсов. Однако их подходы существенно различаются, акцентируя внимание на разных аспектах устойчивого производства и потребления. На основании проведенного сравнительного анализа можно выделить общие черты этих концепций (рис. 2).

Как отмечает Белякова Е. А., последствия и перспективы внедрения концепции циркулярной экономики варьируются в зависимости от уровня функционирования экономической системы.

Таблица 1.

Сравнение циркулярной экономики и экономного производства с точки зрения влияния на постоянство ресурсов, эффективность их использования и экономическую выгоду.

Категория	Циркулярная экономика:	Бережливое производство:
Цель	- Снижение использования ресурсов, предотвращение отходов, восстановление ресурсов.	- Снижение затрат и использования ресурсов с целью обеспечения прибыльности предприятия.
Подходы к ресурсам	- Максимальное использование ресурсов в замкнутом цикле, исключение отходов и потерь.	- Снижение затрат без акцента на повторное использование или восстановление ресурсов.
Преимущества и недостатки	- Более эффективно решает проблему отходов, но требует сложного перехода к новым моделям производства.	- Приводит к сокращению расходов и повышению эффективности, но не решает проблем с отходами.
Экономический эффект	- Может привести к экономической выгоде через оптимизацию использования ресурсов и создание новых бизнес-возможностей.	- Ориентировано на уменьшение затрат, но не всегда обладает таким же потенциалом для создания новых рынков и возможностей.
Инновации	Способствует развитию новых подходов к использованию ресурсов.	Сосредоточено на оптимизации производственных процессов.
	Стимулирование инноваций в продуктах, технологиях и бизнес-моделях.	

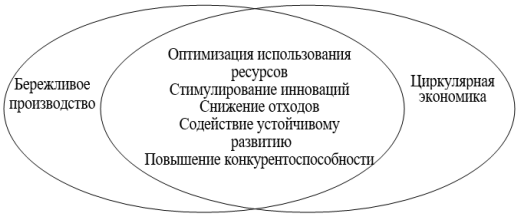


Рис. 2. Область взаимодействия управленческих концепций бережливого производства и циркулярной экономики.

Таким образом, реализация принципов циркулярной экономики на микроуровне требует учёта специфики строительного предприятия и экологических аспектов при разработке производственных процессов, организации «бережливого строительства» с низким уровнем выбросов, а также внедрения систем предотвращения образования отходов [8].

В основе данной концепции лежит идея, что успешное управление ресурсами играет ключевую роль в строительной отрасли, особенно в рамках крупных промышленных проектов, где масштаб и сложность требуют продуманного подхода к распределению ресурсов.

Ресурсы включают различные аспекты строительной деятельности, и их эффективное использование является центральной задачей для своевременного достижения целей проекта с учетом установленных сроков и бюджета [3].

В этом контексте эксперты [12, 13] подчеркивают необходимость изменения традиционной модели строительной деятельности с акцентом на использование аутсорсинга как стратегически важного инструмента для повышения эффективности операций и рационального управления ресурсами, что особенно актуально для промышленных строительных проектов.

Аутсорсинг (привлечение внешних поставщиков услуг для выполнения отдельных задач или процессов) показал себя как эффективный инструмент для повышения продуктивности и конкурентоспособности в строительных проектах. Это преимущественно связано с тем, что аутсорсинг предоставляет доступ к узкоспециализированным знаниям и услугам, позволяя строительным организациям концентрироваться на своих основных направлениях деятельности.

Передача непрофильных задач специализированным подрядчикам позволяет строительным компаниям существенно уменьшить операционные затраты и повысить точность планирования бюджетов проектов. К тому же гибкость, которую предоставляет использование услуг аутсорсинга, улучшает управление ресурсами, помогая компаниям оперативно реагировать на изменения в требованиях и сроках реализации строительных проектов.

Использование аутсорсинга в строительных проектах предоставляет компаниям возможность более эффективно управлять ресурсами и быстро адаптироваться к изменениям в требованиях или сроках. Кроме того, современные технологии играют ключевую роль в повышении точности управления ресурсами. Например, анализ больших данных становится незаменимым инструментом, который позволяет обрабатывать большие объемы информации, собранной в процессе реализации проектов, и выявлять скрытые закономерности для их оптимального использования [14].

Также и применение прогнозной аналитики помогает предсказать будущие потребности в ресурсах, что значительно улучшает процессы планирования и предотвращает потенциальные проблемы в области ресурсообеспечения строительной деятельности (табл. 2).

Таблица 2
Потенциальные возможности использования больших данных в управлении ресурсами строительной компании

Направление	Описание
Прогнозная аналитика	Прогнозная аналитика позволяет эффективно прогнозировать потребности в ресурсах, чтобы гарантировать их доступность в нужное время. Это способствует оптимизации процессов планирования и минимизации рисков, связанных с недостатком или избытком ресурсов. Благодаря такому подходу компании могут более точно распределять ресурсы, повышая производительность и сокращая потери
Мониторинг	Анализ эффективности и текущего состояния ресурсов позволяет определить степень рационального использования имеющихся материалов, оборудования и рабочей силы. Он включает оценку производительности, выявление областей для улучшения и мониторинг уровня доступности ресурсов. Такой анализ помогает выявить узкие места, снизить издержки и повысить общую эффективность работы на всех этапах проекта.
Оптимизация затрат	Выявление возможностей экономии через рациональное распределение связано с оптимизацией распределения ресурсов. Это достигается путём анализа текущих процессов и выявления избыточного расхода или недостаточно эффективного использования. За счёт перераспределения и внедрения более продуманных стратегий можно минимизировать затраты, не снижая качества выполнения задач. Такой подход способствует повышению эффективности и обеспечивает лучшее использование имеющихся ресурсов
Поддержка принятия решений	Предоставление аналитической информации служит основой для принятия более обоснованных и точных решений. Путём анализа собранных данных и получения ключевых инсайтов компании могут более эффективно определять приоритеты, прогнозировать потребности и корректировать стратегии. Такой подход минимизирует риски, повышает производительность и способствует достижению поставленных целей в рамках строительных проектов
Управление рисками	Предотвращение потенциальных проблем с ресурсным обеспечением заключается в своевременном выявлении возможных рисков, таких как дефицит или излишек ресурсов, логистические задержки или несоответствия качеству. С помощью проактивного подхода, включая мониторинг и прогнозирование, можно минимизировать сбои, обеспечить непрерывность процессов и оптимизировать использование ресурсов. Такой подход помогает избежать дополнительных затрат и задержек в реализации проектов.

Современный подход к управлению строительными ресурсами трансформируется благодаря инновациям и стремлению к устойчивому развитию. Сегодня бережливое строительство становится стратегическим инструментом, направленным на снижение издержек, максимизацию ценности и внедрение культуры постоянных улучшений. Использование командного сотрудничества и передовых технологий формирует основу для эффективного управления строительными проектами.

Этот подход не только способствует улучшению операционной эффективности, но и обеспечивает успешное выполнение сложных задач промышленного строительства, строго соблюдая стандарты качества, сроки и бюджетные ограничения. Строительная индустрия, сталкиваясь с высокими требованиями, всё активнее применяет стратегии оптимизации, включая системный анализ жизненного цикла проектов. Такой анализ охватывает все этапы реализации – от планирования до завершения – помогая выявлять скрытые резервы и использовать ресурсы с максимальной отдачей.

Дополнительно внедрение бизнес-процессов (BPM) играет важную роль в строительстве, предоставляя руководителям возможность проектировать, моделировать и контролировать рабочие процессы. BPM становится ключевым инструментом для повышения производительности и устранения узких мест в управлении проектами. В совокупности, технологии и инновации позволяют строительным компаниям адаптироваться к вызовам современности, обеспечивая устойчивое развитие (табл. 3) [15].

Выводы. В целом, современные технологии управления бизнес-процессами в строительстве играют ключевую роль в повышении эффективности, в снижении затрат и улучшении качества проектов промышленного строительства, обеспечивая доступ к данным в реальном времени, улучшая коммуникацию между участниками проекта и повышая производительность труда.

Таблица 3.
Элементы управления бизнес-процессами в проектной деятельности строительных организаций.

Направления	Описание
Проектирование технологического процесса	Разработка последовательностей действий для достижения целей проекта предполагает создание четкого плана, который включает ключевые этапы и задачи, необходимые для успешного выполнения проекта. Этот процесс начинается с определения конечных целей, после чего проводится детализация действий, расставляются приоритеты, назначаются ответственные лица и устанавливаются сроки для каждого этапа. Методология может включать использование таких инструментов, как диаграммы Ганта или критического пути, чтобы визуализировать последовательность действий и отслеживать прогресс. Эффективное планирование позволяет минимизировать риски, распределять ресурсы оптимально и обеспечить выполнение проекта в рамках установленного бюджета и сроков.
Моделирование процессов	Процесс создания моделей, отражающих изменения в рабочих процессах, включает разработку динамичных структур, которые визуализируют все этапы и транзакции. Такие модели помогают фиксировать текущее состояние процессов, а также выявлять и анализировать изменения, происходящие в ходе их выполнения. Обычно это достигается с использованием современных инструментов, таких как моделирование процессов (например, BPMN — Business Process Model and Notation) или методы системного анализа. Эти модели позволяют идентифицировать узкие места, оптимизировать последовательности действий и вносить необходимые корректировки для достижения наилучших результатов.
Реализация	Внедрение разработанных моделей в практическую среду проекта представляет собой ключевой этап, направленный на перевод теоретических решений в реальные рабочие процессы. Этот процесс начинается с тестирования моделей на предмет их применимости и соответствия целям проекта. Затем модели интегрируются в существующую операционную среду с учётом специфики проекта. Основные шаги включают обучение команды по использованию моделей, настройку инструментов для их эффективного внедрения и мониторинг результатов на каждом этапе. Такой подход позволяет выявить возможные проблемы на ранних стадиях и адаптировать модель, если это необходимо, обеспечивая её успешное функционирование в реальных условиях проекта
Мониторинг	Постоянный контроль за эффективностью работы процессов заключается в регулярной оценке их производительности и соответствия установленным целям. Это достигается через внедрение систем мониторинга, использования ключевых показателей эффективности (KPI) и инструментов анализа данных. Такие подходы позволяют своевременно выявлять отклонения, устранять проблемы и проводить корректировку процессов для достижения оптимальных результатов. Непрерывный контроль также способствует улучшению общей производительности, минимизации издержек и поддержанию высокого уровня качества выполнения задач.
Оптимизация	Оптимизация, основанная на анализе данных о производительности, подразумевает применение информации, полученной в ходе мониторинга процессов, для улучшения их эффективности. Этот процесс включает в себя выявление слабых мест, разработку решений для устранения проблем и внесение изменений в стратегии и методы работы. Собранные данные позволяют проводить точное прогнозирование, лучше распределять ресурсы и оптимизировать операционные процессы для повышения производительности. Постоянное использование данных о производительности обеспечивает динамическое улучшение процессов и устойчивое развитие в рамках проекта.

Заключение.

В данной статье, в соответствии с поставленными задачами, раскрыты проблемы устойчивого развития строительной отрасли, сформулировано положение, согласно которому достижение задач ресурсосбережения самым тесным образом связаны с практической реализаций концепции бережливого строительства, которая ставит своей целью минимизацию потерь и оптимизацию процессов, направленных на создание максимальной ценности для всех участников проекта.

Также в работе определены возможности решения проблем ресурсной устойчивости в условиях развития инновационных подходов и методик. Исследование позволяет сделать вывод, что применение инноваций в ресурсосбережении становится не просто желательным, а необходимым шагом для обеспечения устойчивого развития строительной отрасли. Инновационные подходы в ресурсосбережении играют ключевую роль в деятельности строительных организаций, позволяют минимизировать потери материалов, воды, энергии и других ресурсов, помогают сократить загрязнение и защитить природную среду. При этом современные технологии делают компании более адаптивными к условиям рынка ресурсного дефицита и экологическим требованиям, повышая эффективность промышленного строительства.

Учитывая важность поднятой темы, дальнейшее направление исследования планируется сосредоточить в области оценки эффективности современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве.

Литература

1. Горелик П.И. Бережливое строительство как инновационный метод управления строительством// Строительство уникальных зданий и сооружений, 2015, №12 (27). С. 40-49.
2. Истомина Е.Е., Куранов М.Н. Механизмы управления промышленным предприятием: принципы бережливого производства// Компетентность, 2020. №6. С. 38-44.
3. Коротеев Д. Д., Васютин А.О., Ким А. А. Перспективы внедрения принципов бережливого строительства// Инженерный вестник Дона, 2024. №4. С. 1-11.
4. Крюков К.М. Практический подход к интеграции технологии информационного моделирования и бережливого строительства// Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2025. №1. С. 127-141
5. Кулаков К. Ю., Орлов А.К., Канхва В. С. Цепочки создания ценности в строительстве на основе концепции бережливого производства в условиях цифровой трансформации// Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. Выпуск 10. С. 1647-1660.
6. Московцева Л. В., Журавлева О. В., Щетинина И. С. "Бережливое строительство" как инновационный инструмент в управлении развитием регионального строительного комплекса// Экономика, предпринимательство и право. 2021. №9. С. 2176-2190.
7. Соловьева Е. В., Даниелова А. Г. Адаптация строительных организаций России для эффективного внедрения и применения инновационных методов бережливого строительства// Вестник евразийской науки. 2020. №6. С. 1-8.
8. Белякова Е. А. Концепция внедрения циркулярной экономики// Вестник науки. 2023. №5. С. 1186-1191.
9. Доценко Е. Ю., Ездина Н. П., Мудрова С. В. Бизнес-модели циркулярной экономики// Постсоветский материк. 2023. №2. С. 93-110.
10. Ильина Е.А. Циркулярная экономика: концептуальные подходы и механизмы их реализации// Организатор производства. 2022. №3. С. 21-30.
11. Лойко А.И. Циркулярная экономика и экосистемная методология// Россия: тенденции и перспективы развития. 2023. №3. С. 641-644.
12. Гиллиева Г., Комекова Т., Атаев А. Управление строительными проектами и оптимизация процессов / Вестник науки. 2024. №7. С. 475-479.
13. Кулеш А. А. Управление строительством: оптимизация процессов и ресурсов на промышленных объектах // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 10(115). С. 56-62.
14. Борзенко К. В. Спрос на цифровые технологии в строительстве: зарубежный опыт и прогноз для России // Финансовые исследования. 2023. №1. С. 112-120.
15. Копылов А. Д., Королев А. В., Батищев А. В. Цифровизация процессов управления в строительстве// Естественно-гуманитарные исследования. 2023. №2. С. 360-366.

Possibilities and role of modern resource saving technologies and tools in construction

Melnikov V.V.
Russian New University

Relevance. The current situation determines the need to solve a set of problems of Russia's development related to the implementation of large-scale projects in the field of industrial, research, educational, technological activities in energy, mechanical engineering, in the field of housing and industrial construction, etc. This strategic task requires increasing the efficiency of investment activities, taking into account the need for rational use of resources allocated for the implementation of large-scale industrial development projects through the production of construction work, which is solved through the introduction of the concept of "lean construction".

Goals and objectives. The purpose of this article is to determine the possibilities of using innovative solutions in the field of resource conservation in the production of construction work. The objectives of the study are to disclose the problem of sustainable development of the construction industry and determine the possibilities of solving resource sustainability problems in the context of the development of innovative approaches and methods.

Results. The obtained results can be used in the process of further development of problems of sustainable development of the construction industry. Modern technologies of business process management in construction play a key role in increasing efficiency, reducing costs and improving the quality of industrial construction projects, providing access to real-time data, improving communication between project participants and increasing labor productivity.

Conclusions The use of innovations in resource conservation is becoming not just a desirable, but a necessary step to ensure sustainable development of the construction industry. Innovative approaches to resource conservation play a key role in the activities of construction organizations, allow minimizing the loss of materials, water, energy and other resources, help reduce pollution and protect the natural environment. At the same time, modern technologies make companies more adaptive to the conditions of the resource deficit market and environmental requirements, increasing the efficiency of industrial construction.

Keywords: construction, resource conservation, innovation, sustainable development, circular economy, outsourcing, development, strategy, concept, principles, balance, economics, ecology.

References

1. Gorelik P.I. Lean construction as an innovative method of construction management// Construction of unique buildings and structures, 2015, No. 12 (27). P. 40-49.
2. Istomina E.E., Kuranov M.N. Mechanisms for managing an industrial enterprise: principles of lean production// Competence, 2020. No. 6. P. 38-44.
3. Koroteev D.D., Vasyutin A.O., Kim A.A. Prospects for implementing lean construction principles// Engineering Bulletin of the Don, 2024. No. 4. P. 1-11.
4. Kryukov K.M. Practical approach to the integration of information modeling technology and lean construction// Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. 2025. No. 1. P. 127-141
5. Kulakov K. Yu., Orlov A.K., Kanhva V.S. Value chains in construction based on the concept of lean production in the context of digital transformation// Bulletin of MGSU. 2023. P. 1647-1660.
6. Moskovtseva L.V., Zhuravleva O.V., Shchetinina I.S. "Lean construction" as an innovative tool in managing the development of the regional construction complex// Economy, entrepreneurship and law. 2021. No. 9. P. 2176-2190.
7. Solovieva E.V., Danielova A.G. Adaptation of construction organizations in Russia for the effective implementation and application of innovative methods of lean construction // Bulletin of Eurasian Science. 2020. No. 6. P. 1-8.
8. Belyakova E. A. Concept of Implementation of Circular Economy // Bulletin of Science. 2023. No. 5. P. 1186-1191.
9. Dotsenko E. Yu., Ezdina N. P., Mudrova S. V. Business Models of Circular Economy// Post-Soviet Continent. 2023. No. 2. P. 93-110.
10. Ilyina E. A. Circular Economy: Conceptual Approaches and Mechanisms for Their Implementation// Production Organizer. 2022. No. 3. P. 21-30.
11. Loiko A. I. Circular Economy and Ecosystem Methodology // Russia: Development Trends and Prospects. 2023. No. 3. P. 641-644.
12. Gillieva G., Komekova T., Atayev A. Management of construction projects and optimization of processes// Bulletin of science. 2024. No. 7. P. 475-479.
13. Kulesh A. A. Construction management: optimization of processes and resources at industrial facilities// Universum: technical sciences: electronic. scientific journal. 2023. 10(115).
14. Borzenko K. V. Demand for digital technologies in construction: foreign experience and forecast for Russia // Financial studies. 2023. No. 1. P. 112-120.
15. Kopylov A. D., Korolev A. V., Batishchev A. V. Digitalization of management processes in construction// Natural Sciences and Humanities. 2023. No. 2. P. 360-366.ence. 2020. No. 6. P. 1-8.

Динамика конкуренции между топливными ресурсами в условиях ослабления реализации экологических инициатив

Митряйкина Анастасия Олеговна
ассистент кафедры стратегического управления топливно-энергетическим комплексом, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, mitryaikina.a@gubkin.ru

В статье рассматривается динамика конкуренции между традиционными ископаемыми и возобновляемыми источниками энергии в условиях ослабления экологических инициатив по всему миру. Автор акцентирует внимание на том, что политические, экономические и технологические факторы оказывают значительное влияние на выбор используемых источников энергии. Анализируется роль ведущих стран — России, США и Китая — в формировании глобального энергетического баланса. Ослабление экологических инициатив замедляет глобальный энергетический переход, особенно в странах, где традиционные ископаемые источники энергии остаются ключевыми.
Ключевые слова: межтопливная конкуренция, экологические инициативы, энергетический баланс

Энергетический сектор в последние десятилетия претерпевает значительные изменения, вызванные как технологическим прогрессом, так и изменениями в политике и экономике. Согласно шестому отчету Международного энергетического аналитического центра Ember [10] за 2024 год доля возобновляемых источников энергии в мировом производстве электроэнергии превысила 40%, что указывает на растущий интерес к экологически чистым технологиям. При этом традиционные ископаемые источники энергии продолжают занимать значительное место в глобальном энергетическом балансе. Это объясняется их доступностью и относительно низкой стоимостью, что делает их привлекательными для многих стран, особенно в условиях экономической нестабильности.

Политические и экономические факторы играют ключевую роль в формировании конкурентной среды на энергетическом рынке, например:

- Возвращения к власти в США Дональда Трампа привело к акцентированию внимания на развитии традиционных видов энергетики, сокращения или аннулирования федеральных климатических инициатив и неоднозначной динамики в области снижения выбросов парниковых газов. Несмотря на то, что ряд изменений, инициированных рыночными игроками и отдельными штатами, продолжает реализовываться, федеральная роль в обеспечении климатического лидерства утратило прежнее значение. В результате на мировом уровне влияние США как движущей силы климатической повестки снизилось, что потенциально приведет к замедлению координации и масштабу международных усилий по противодействию климатическим угрозам.
- Начало специальной военной операции (СВО) России на территории Украины в феврале 2022 года оказало колоссальное влияние на энергетический баланс Европейского Союза. До 2022 года ЕС находился в состоянии высокой зависимости от поставок российских углеводородов, в первую очередь — природного газа, доля которого в общем объеме европейского газового импорта превышала 40%. Краткосрочные эффекты выражались в снижении темпов экономического роста, ускорении инфляционных процессов, существенном увеличении издержек производства в энергоёмких отраслях промышленности, а также в росте рисков деиндустриализации ряда европейских экономик.

Важно отметить, что использование возобновляемых источников энергии не позволяет обеспечивать экономический рост за счет энергоемких производств, что может приводить к стагнации в экономике.

Рыночные условия играют ключевую роль в определении доступности энергетических ресурсов. Высокий уровень субсидий на ископаемое топливо, который в 2023 году достиг 1 триллиона долларов США, создает неравные условия конкуренции. Поддержка ископаемой энергетики затрудняет переход на возобновляемую энергетику, несмотря на её экологические преимущества.

В то же время рост инвестиций в возобновляемую энергетику указывает на то, что экономические стимулы, такие как субсидии и налоговые льготы, могут значительно повлиять на выбор источников энергии. Таким образом, политическая воля и экономическая политика являются важными факторами, определяющими динамику конкуренции между различными видами топлива.

Удешевление выработки электроэнергии из возобновляемых источников, в частности из солнечных батарей, заметно усилило их конкурентные позиции на энергетическом рынке. По сведениям Международного энергетического агентства [13], к 2023 году расходы на производство электроэнергии с использованием солнечных панелей сократились на 82% по сравнению с 2010 годом. Такое снижение стало возможным благодаря внедрению новых технологических решений, расширению масштабов выпуска оборудования и повышению эффективности логистических процессов. В результате солнечная и другая "зелёная" энергетика стремительно повышают свою привлекательность по сравнению с традиционными видами топлива, себестоимость которых чаще всего либо стабильна, либо демонстрирует рост из-за истощения лёгкодоступных запасов.

Экологические требования и нормативы оказывают значительное влияние на развитие энергетического сектора и формирование стратегий по

выбору источников энергии, основной целью которых является уменьшение загрязнения окружающей среды и сокращение негативного влияния на климатическую систему. По данным Международного энергетического агентства [13], в 2021 году на производство электроэнергии приходилось примерно 29% всех мировых выбросов CO_2, что свидетельствует о необходимости внедрения жестких экологических регламентов в этой отрасли. Применение и строгое выполнение подобных стандартов ускоряет переход к более чистым энергетическим технологиям — например, к использованию возобновляемых источников, что способствует снижению выбросов парниковых газов и повышает экологическую устойчивость энергетики в целом.

Показатель углеродного следа, отражающий общий объём выбросов парниковых газов, возникающих на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги, сегодня стал одним из ключевых критериев при определении предпочтительных энергетических источников. По сведениям Всемирного банка за 2022 год, в свыше 60 странах уже действуют системы, устанавливающие цену на углеродные выбросы. Эти механизмы подталкивают бизнес и потребителей к выбору энергетических решений, сопровождающихся минимальными выбросами углерода. В результате возрастает интерес к использованию энергии солнца и ветра, поскольку такие способы производства электричества связаны с гораздо меньшими воздействиями на климат по сравнению с традиционными ископаемыми источниками энергии.

Технологические инновации сегодня выступают движущей силой преобразований в сфере энергетики, способствуя не только росту эффективности отрасли, но и уменьшению её негативного влияния на окружающую среду. Новые разработки охватывают различные области — от совершенствования способов добычи и переработки традиционных энергоносителей до внедрения передовых решений для использования энергии из возобновляемых источников. Ключевым мотивом таких изменений служит задача снижения углеродного следа и повышения экологической устойчивости, что приобретает особую значимость на фоне мировых усилий по борьбе с климатическими изменениями.

Развитие современных технологий существенно повлияло на методы добычи и переработки ископаемого топлива, повысив их экономическую эффективность. В частности, внедрение горизонтального бурения и технологии гидравлического разрыва пласта дало возможность Соединённым Штатам выйти в лидеры по объёму производства нефти и газа в мире. Благодаря этим технологическим новшества увеличился объём добычи и одновременно сократились затраты, что способствует повышению конкурентоспособности ископаемого топлива на глобальном рынке.

Технологические достижения в сфере возобновляемых источников энергии заметно усилили их позиции на рынке. В частности, за счёт улучшения материалов и инновационных инженерных решений, уровень эффективности солнечных батарей вырос с 15% в 2010 году до 22% к 2023 году. Это стало ключевым фактором уменьшения затрат на производство электроэнергии и поспособствовало её более широкому распространению среди потребителей. Существенный вклад в развитие отрасли также вносят современные системы хранения энергии, такие как новые виды аккумуляторов, позволяющие устранить проблему нестабильности генерации, характерную для ветровых и солнечных электростанций. Это открывает перспективы для более широкой интеграции возобновляемых источников в существующие энергетические сети.

Хотя в последние годы были достигнуты заметные успехи, процесс внедрения современных технологий в энергетическую отрасль всё ещё сопряжён с определёнными трудностями. Ключевым сдерживающим фактором остаются значительные финансовые вложения, которые требуются для разработки и практического применения инновационных решений. Кроме того, остаётся открытым вопрос о создании необходимой инфраструктуры и установлении соответствующих правовых норм, что также требует времени и существенных ресурсов. Однако перспективы развития этой сферы выглядят весьма положительно, так как объём мировых инвестиций в возобновляемые источники энергии продолжает увеличиваться.

Выбор источников энергии во многом определяется общественными взглядами и принятыми в стране культурными установками. Сегодня, когда темы охраны окружающей среды и устойчивого развития выходят на первый план, отношение общества оказывает значительное влияние на спрос на «зеленые» технологии и энергию, не наносящую ущерба природе. Там, где в культурных традициях важное место занимает забота об экологии и ответственное потребление ресурсов — как, например, в Швеции, — уровень использования возобновляемых источников энергии особенно высок. Более половины всей энергии, потребляемой в этой стране, вырабатывается именно за счет экологически чистых ресурсов.

Образовательные программы и уровень осведомлённости граждан оказывают значительное влияние на формирование экологически ответственного отношения к использованию энергии. Когда люди хорошо понимают, как различные источники энергии воздействуют на окружающую среду, они принимают более взвешенные решения. Инициативы, направленные на повышение экологической грамотности, внедряемые государством и поддерживаемые бизнесом, способствуют росту числа потребителей, выбирающих «зелёную» энергетику. В странах, где население обладает глубокими знаниями о проблемах изменения климата, наблюдается расширение применения чистых энергетических решений. Таким образом, сочетание доступного образования и широкой информированности способствует формированию стабильного спроса на экологически чистую энергетику, что, в свою очередь, ускоряет развитие новых технологий и необходимых инфраструктурных решений.

Такие страны, как Россия, США и Китай, занимают ведущие позиции в мировой энергетической системе, существенно влияя на формирование и развитие межтопливной конкуренции как в своих экономиках, так и на международной арене. Энергетическая стратегия этих государств, их технологический потенциал и характерные особенности ресурсной базы определяют способы взаимодействия между традиционными энергетическими ресурсами и альтернативными решениями, во многом задавая параметры преобразований мировой энергетики.

В условиях российской экономики развитие межтопливной конкуренции сдерживается рядом институциональных и структурных особенностей. Основными из них являются значительное преобладание газовой отрасли и сохранение осторожного подхода к применению возобновляемых источников энергии.

Российская электроэнергетика по-прежнему в значительной мере опирается на природный газ, который в среднем обеспечивает около 45–48% выработки. Уголь стабильно занимает 16–17% в производстве электроэнергии, а доля ВИЭ (включая гидроэнергетику) в балансе, по данным Минэнерго и Международного энергетического агентства, не превышает 20%, из которых подавляющую часть составляет крупная гидроэнергетика (17–18%) [8, 13]. Фактический вклад новых ВИЭ — ветровой и солнечной энергии — в суммарной генерации по итогам 2024 года не превысил 1,5%. Это принципиально отличает Россию от глобальных трендов: если в мире на 2024 год доля ВИЭ в производстве электроэнергии превысила 30%, то в РФ этот показатель остаётся существенно ниже.

Причины этого связаны с изначальной ориентацией России на традиционные энергоресурсы. Россия, являясь одним из крупнейших экспортеров нефти, газа и угля, не ставила перед собой задачу занять ведущие позиции в мировом секторе ВИЭ. К тому же, текущая технологическая база для производства и эксплуатации современных ВИЭ (главным образом – ветровых и солнечных электростанций) в России остаётся менее развитой, чем у стран-лидеров (ЕС, Китай, США). Значительная часть оборудования для ВИЭ ввозится из-за рубежа, а локализация – зачастую неполная, что увеличивает капитальные расходы. Например, себестоимость солнечной электроэнергии в России по расчётам «Россети» и Ассоциации развития ВИЭ [1] в 2024 году составляла, в зависимости от региона, 7–12 рублей за кВтч, что заметно выше средней цены на оптовом рынке электроэнергии (2–3 рубля за кВтч). Поэтому стимулируемый государством переход на новые ВИЭ возможен преимущественно за счёт субсидий, конкурсных программ ДПМ ВИЭ и административных мер, но рыночная конкуренция между ВИЭ и традиционными видами генерации в большинстве случаев отсутствует.

Отдельно стоит отметить, что с учётом широкой географии и суровых климатических условий значительная часть районов России технически и экономически оптимально покрывается централизованной генерацией на газе или угле, а не ВИЭ. В малонаселённых или удалённых регионах, где проекты ВИЭ могли бы теоретически иметь больший смысл, капиталовложения и эксплуатационные расходы зачастую остаются слишком высокими.

В целом, межтопливная конкуренция в России характеризуется устойчивым доминированием газа, медленным технологическим развитием альтернативных генераций и практически отсутствием стимулирующих рыночных условий для массовой интеграции новых ВИЭ без дополнительных государственных мер поддержки.

Межтопливная конкуренция в США характеризуется глубокой структурной трансформацией, что связано с действием сразу нескольких факторов: технологическим прогрессом, политикой декарбонизации, региональными особенностями и изменением структуры спроса.

В 2024–2025 годах продолжается структурный сдвиг от угольной и газовой генерации в пользу возобновляемых источников энергии – главным образом солнечной и ветровой генерации. В 2023 году, по данным U.S.

Energy Information Administration [15], на долю ВИЭ уже приходилось более 22% общего производства электроэнергии (12,9% — ветер, 3,9% — солнечная энергия, 6% — гидроэнергетика). Ожидается, что в 2025 году эти показатели повысятся: совокупная установленная мощность солнечных и ветровых электростанций превысит 300 ГВт, а годовое производство электроэнергии из ВИЭ достигнет около 23–24% [9]

Себестоимость энергии из новых солнечных и ветровых электростанций по данным отчёта Lazard Levelized Cost of Energy Analysis (LCOE 2024) в ряде регионов США уже сейчас сопоставима или даже ниже, чем нового строительства газовых электростанций: в среднем LCOE для новых солнечных проектов составляет 24–60 $/МВт·ч, для ветровых — 26–55 $/МВт·ч, в то время как у новых газовых комбинированных циклов — 45–74 $/МВт·ч [14]. Тем не менее, существуют объективные факторы, делающие внедрение ВИЭ дороже и сложнее в некоторых регионах страны. Это и ограниченность сетевой инфраструктуры, и необходимость значительных инвестиций в резервные мощности, и проблемы с интеграцией из-за непостоянства генерации энергии. Особенно высокие издержки интеграции характерны для северных и внутренних штатов. В этих регионах себестоимость новых проектов без субсидий зачастую выше средней по стране из-за менее благоприятных погодно-климатических условий и удалённости от крупных рынков сбыта.

Газовая генерация сохраняет высокую конкурентоспособность с учётом сохранения низких внутренних цен на природный газ (Henry Hub 2024: 2,3–2,8 $/MBtu) [12]. По данным EIA, в 2023 году газовые станции произвели более 40% всей электроэнергии в США [9]. В ряде регионов (Юг, средний Запад), где потребление пиковое и практикуется большой промышленный спрос, газовые электростанции зачастую эффективнее ВИЭ по критерию надёжности и стоимости интеграции. Угольная генерация продолжает терять позиции и в 2024–2025 году обеспечивает менее 17% производства электроэнергии, закрытие старых мощностей ускоряется.

Ситуация в США демонстрирует, что конкурентоспособность ВИЭ существенно повысилась за счёт технологического прогресса и государственной поддержки. Однако, без субсидий и налоговых льгот масштабное внедрение ВИЭ остаётся затруднительным, а уровень конкурентоспособности сильно зависит от региональных условий и состояния электросетей. Газ остаётся для США ключевым энергоресурсом в силу структуры рынка, низких цен и развитой инфраструктуры. Межтопливная конкуренция становится всё более многофакторной, включающей не только экономику производства, но и внешние издержки, политику декарбонизации, а также доступность технологий и ресурсов в каждом конкретном регионе.

Межтопливная конкуренция в Китае характеризуется заметным преобладанием угля в структуре энергопотребления, несмотря на активное развитие возобновляемых источников энергии и растущие международные обязательства по снижению выбросов парниковых газов. КНР остаётся крупнейшим производителем и потребителем угля в мире: по итогам 2024 года доля угля в структуре первичного энергопотребления Китая сохранялась на уровне около 56%, что подтверждается статистикой Национального бюро статистики КНР. Электроэнергия, вырабатываемая на угольных электростанциях, обеспечивает более 60% всего внутреннего производства.

Масштаб китайской экономики и продолжающийся промышленный рост — в первую очередь в энергоёмких секторах, таких как металлургия и химия — пока не позволяют быстро заменить угольные мощности даже с учётом бурного роста генерации ВИЭ (в 2024 году совокупная установленная мощность ВИЭ впервые превысила 1,45 млрд кВт, но большую часть года эти мощности использовались менее эффективно из-за объективных ограничений сетевой инфраструктуры и нерегулярности поставок ВИЭ).

Природный газ и нефть играют вспомогательную роль: хотя на газ приходится лишь около 8% энергобаланса, его потребление продолжает расти, в том числе за счёт импорта (Китай — крупнейший в мире импортер СПГ). Однако зависимость от внешних поставщиков и ценовые риски не позволяют КНР сделать резкий рывок в сторону газификации производства и электроснабжения.

В 2022–2024 годах государство дало разрешение и подписало договоры на запуск/строительство более 100 ГВт новых угольных энергомощностей. Это решение во многом связано с требованиями обеспечения энергетической безопасности и недопущением рисков перебоев энергоснабжения. Массовое строительство угольных станций также позволяет гибко «страховать» энергосистему на фоне сезонных пиков потребления и периодических засух, снижающих выработку ГЭС.

Следовательно, несмотря на рекордные показатели ввода новых солнечных и ветряных электростанций, а также развитие ядерной энергетики (доля которой к 2025 году не превышает 5%), доминирование ископаемого угля как основного конкурента на внутреннем топливном рынке сохраняется и останется существенным по крайней мере в ближайшие 5–10 лет. По мнению ведущих китайских и международных экспертов (например, Energy Research Institute при NDRC), Китай в обозримом будущем не сможет сделать резкую ставку на ВИЭ без риска для своей энергетической стабильности и экономического роста [11]. Это обусловлено и масштабом энергопотребления, и политикой энергетической независимости.

В ближайшие годы межтопливная конкуренция будет строиться вокруг цены, доступности и экономической выгоды различных ресурсов. Страны будут стараться сбалансировать свой энергетический рынок, опираясь на самые доступные и надёжные источники, но при этом учитывать экологические вызовы и вопросы энергетической безопасности. Основная борьба развернётся между традиционными видами топлива и их более чистыми альтернативами, а выбор будет зависеть от технологического развития, политической ситуации и цен на сырьё.

Литература

1. Ассоциации развития возобновляемых источников энергии URL: https://rreda.ru (дата обращения: 25.05.2025).
2. Бутакова М.М., Мамченко О.П., Соколова О.Н. Экономика и промышленность региона: инновационный аспект развития // Материалы конференций. Фундаментальные исследования. — 2006. — № 6. — С. 68.
3. Гераськина А.А., Серая Д.Ф. Перспективы устойчивого развития российской промышленности: анализ и рекомендации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. — 2023. — Т. 13. — № 9А. — С. 63-70. — DOI: 10.34670/AR.2023.22.83.004.
4. Долбня Н. В. Формирование экологически-ориентированных кластеров в регионе: Дис. ... канд. эконом. наук. — Донецк, 2022. — [б. с.].
5. Ильинова А. А., Соловьева В. М. Стратегическое планирование и прогнозирование: изменение сущности и роли в условиях нестабильности энергетического сектора // Север и рынок: формирование экономического порядка. — 2021. — № 2. — С. 56-68. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2021.72.005.
6. Липина С.А., Агапова Е.В., Липина А.В. Зелёная экономика. Глобальное развитие / С.А. Липина, Е.В. Агапова, А.В. Липина. — М.: Проспект, 2016. — 1 с.
7. Лукина А.В. Механизм экологического маркетинга в управлении устойчивым развитием регионов на основе оценки социо-эколого-экономических показателей: Дис. ... докт. экон. наук. — Москва, 2018. — 2 с.
8. Министерство энергетики Российской Федерации URL: https://minenergo.gov.ru (дата обращения: 25.05.2025).
9. EIA Short-Term Energy Outlook // U.S. Energy Information Administration URL: https://www.eia.gov/outlooks/steo/ (дата обращения: 25.05.2025).
10. Ember URL: https://ember-energy.org (дата обращения: 25.05.2025).
11. Energy Research Institute (ERI) URL: http://eng.eri.org.cn (дата обращения: 25.05.2025).
12. Henry Hub Natural Gas Spot Price (Dollars per Million Btu) // EIA URL: https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdm.htm (дата обращения: 25.05.2025).
13. International energy agency URL: https://www.iea.org (дата обращения: 25.05.2025).
14. Lazard Levelized Cost of Energy Analysis // Lazard URL: https://www.lazard.com/media/xemfey0k/lazards-lcoeplus-june-2024-_vf.pdf (дата обращения: 25.05.2025).
15. U.S. Energy Information Administration URL: https://www.eia.gov (дата обращения: 25.05.2025).

Dynamics of competition between fuel resources in the context of weakening the implementation of environmental initiatives

Mitryaikina A.O.

National University of Oil and Gas «Gubkin University»

The article examines the dynamics of competition between traditional fossil and renewable energy sources in the context of weakening environmental initiatives around the world. The author focuses on the fact that political, economic and technological factors have a significant impact on the choice of energy sources used. The role of the leading countries — Russia, the USA and China — in shaping the global energy balance is analyzed. The weakening of environmental initiatives is slowing down the global energy transition, especially in countries where traditional fossil energy sources remain key.

Keywords: inter-fuel competition, environmental initiatives, energy balance

References

1. Association for the Development of Renewable Energy Sources URL: https://rreda.ru (date of access: 05/25/2025).
2. Butakova M.M., Mamchenko O.P., Sokolova O.N. Economy and industry of the region: an innovative aspect of development // Conference materials. Fundamental research. 2006. No. 6. p. 68.

3. Geraskina A.A., Seraya D.F. Prospects for sustainable development of the Russian industry: analysis and recommendations // Economics: yesterday, today, tomorrow. — 2023. — Vol. 13. — No. 9A. — pp. 63-70. — DOI: 10.34670/AR.2023.22.83.004.
4. Dolbnya N. V. Formation of ecologically oriented clusters in the region: Dissertation of the Candidate of Economics. sciences'. Donetsk, 2022. [B. S.]
5. Ilinova A. A., Solovyova V. M. Strategic planning and forecasting: changing the essence and role in the conditions of instability of the energy sector // The North and the market: the formation of an economic order. — 2021. — No. 2. — pp. 56-68. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2021.72.005.
6. Lipina S.A., Agapova E.V., Lipina A.V. Green economy. Global development / S.A. Lipina, E.V. Agapova, A.V. Lipina. — M.: Prospekt, 2016. — 1 p.
7. Lukina A.V. The mechanism of environmental marketing in the management of sustainable development of regions based on the assessment of socio-ecological and economic indicators: Dis. ... doct. Economics. sciences. — Moscow, 2018. — 2 p
8. Ministry of Energy of the Russian Federation URL: https://minenergo.gov.ru (accessed: 05/25/2025).
9. EIA Short-Term Energy Outlook // U.S. Energy Information Administration URL: https://www.eia.gov/outlooks/steo / (accessed: 05/25/2025).
10. Ember URL: https://ember-energy.org (date of request: 05/25/2025).
11. Energy Research Institute (ERI) URL: http://eng.eri.org.cn (accessed: 05/25/2025).
12. Henry Hub Natural Gas Spot Price (Dollars per Million Btu) // EIA URL: https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdm.htm (date of access: 05/25/2025).
13. International energy agency URL: https://www.iea.org (date of request: 05/25/2025).
14. Lazard Leveled Cost of Energy Analysis // Lazard URL: https://www.lazard.com/media/xemfey0k/lazards-lcoeplus-june-2024-_vf.pdf (date of access: 05/25/2025).
15. U.S. Energy Information Administration URL: https://www.eia.gov (date of request: 05/25/2025).

Экономика столичного мегаполиса в условиях цифровой трансформации

Намитулина Анжела Захитовна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве РФ, AZNamitulina@fa.ru

Тренинский Илья Львович
магистрант, Университет Правительства Москвы, ilya.treninskiy@gmail.com

Кондратьев Роман Евгеньевич
магистрант, МГУУ Правительства Москвы, kondratev.2001@gmail.com

Зуева Дарья Андреевна
магистрант, МГУУ Правительства Москвы, zdaria192002@gmail.com

В статье сформулирован понятийный аппарат для определения явления цифровой трансформации. Исследование основывается на мнениях экспертов РАН, в ходе анализа приведены статистические данные. Описаны общемировые тренды цифровизация, с подробным описанием причинно-следственных связей, а также адаптация трендов в реалиях московской экономики. Рассмотрены успешные примеры проектов в рамках экономики мегаполиса, приведена подробная статистика по городским отраслям, с опорой на высказывания сотрудников аппарата Мэра Москвы и руководителей финансовых и экономических подразделений администрации города. Представлены рекомендации по улучшению цифровой трансформации в мегаполисах и отечественной экономике, в целом.

Ключевые слова: столичный мегаполис, технологический прогресс (ТП), совокупная факторная производительность (СФП), многомерное администрирование, экосистемы, инновационные продукты.

Введение

Экономика столичного мегаполиса (Москвы) является флагманом не только отечественного градостроения, но и местом апробации, внедрения наиболее успешных передовых гражданских и бизнес практик. Эти практики формируются исходя из локальных и общемировых социально-культурных, экономических тенденций. Они призваны обеспечивать устойчивое развитие города, повышать качество жизни в нем и обеспечивать конкурентоспособность в глобальной и российской экономике.

Говоря об общемировых тенденциях, стоит отметить устойчивое снижение совокупной факторной производительности (СФП). Эта характеристика описывает не столько классические факторы, капитал и труд, сколько эффективность их использования. В контексте технологического прогресса особенно важно создать и научную новизну, и распространить технологию для широкого применения [2].

Основная часть

На современном этапе образуются корреляции, когда крупные страны тратят больше усилий на создание новых технологий, находясь в авангарде технологического прогресса, в то время как развивающиеся страны имеют всё большую возможность быстрее ускоряться за счет освоения и улучшения уже имеющихся технологий [3].

Компьютерная революция (3-я промышленная) исчерпала свои возможности с точки зрения классических экономических подходов. В условиях кризиса экономическая необходимость повышения мощности компьютеров для сотрудников, вычислительных мощностей исчерпалась, ее хватает для подавляющего большинства задач. Подготовка специалиста для эксплуатации программного обеспечения с высокой степенью сложности освоения и требовательности к ресурсам системы, часто может оказаться длительным и дорогостоящим процессом (если в компании есть такие задачи). Технологические нормы литографии для создания кремниевых кристаллов в микроэлектронике (процессоры) приближаются к масштабам, на которых начинают проявляться квантовые эффекты (квантовое туннелирование, утечка тока). Размеры транзисторов близки к атомным масштабам (уже сейчас по 2-нм технологическому процессу размер транзистора составляет несколько атомов), что создает фундаментальные ограничения для дальнейшего уменьшения и соответственно, повышения вычислительной мощности в рамках технологии. Также, с уменьшением масштаба, кратно возрастает сложность отвода тепла, что снижает рентабельность создания индивидуальных процессоров, видеокарт и повышает требования к электросети конечного пользователя. Более целесообразным становится переход на централизованные системы обработки данных (облачные вычисления). Такие системы открывают простор для многомерного администрирования вычислительных мощностей (эффективное распределение нагрузки с помощью алгоритмов) и повышают устойчивость к экологическим вызовам (продвинутые системы охлаждения способны утилизировать тепло для обогрева или других задач). Вместе с тем, возросла популярность «умных» устройств и сервисов, что создает некоторые трудности для конечного пользователя, а в корпоративном сегменты сформировало очевидный тренд на экосистемы (которые конкурируют между собой). В результате такого разнообразия технологий и экосистем выявляется проблема разрозненности и несовместимости устройств, когда что-то работает в рамках только одной платформы, а что-то требует дополнительных приложений или целых модулей для подключения и нестабильно взаимодействует с домашней сетью Wi-Fi или Bluetooth. Это усложняет настройку и снижает общий комфорт использования.

Интеллектуализация технологий, скорее, изменяет традиционные взгляды на прогресс и методологию оценки его эффективности. Это утверждение особенно актуально, если учесть, что в её результате пока не появилось инновационных технологий всеобщего назначения (ЛЭП, ДВС, телекоммуникации, персонализированные ЭВМ). Статистика показывает, что в среде подбора кадров все больше растет значимость эмоционального интеллекта (soft-skills), не уступая классическому (hard-skills). В период с 2000-2008г. больше половины инвестиций в частном секторе США приходилось на оборудование, а в 2019-2021г. На продукты с интеллектуальной собственностью. Искусственный интеллект, вероятно, не станет техноло-

гией всеобщего назначения (в силу архитектурных особенностей и разнообразности моделей), но уже подаёт надежды на создание новой промышленной революции (в контексте указа о Национальной стратегии развития ИИ) [5].

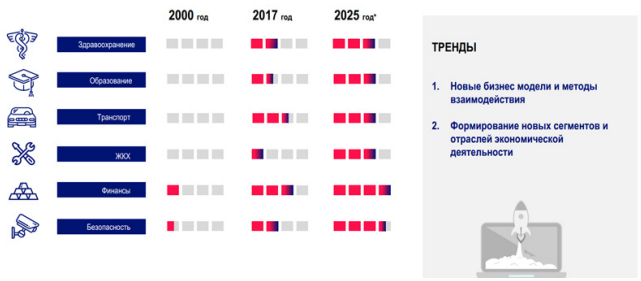


Рисунок 1. Влияние цифровых технологий на ключевые отрасли экономики [7]

На основе анализа внедрения цифровых технологий можно определить основные тренды в экономике (рисунок 1). Для удобства восприятия, описанные тренды возможно вложить в концепции 5-го и 6-го технологических укладов. 5-й технологический уклад характеризуется созданием более мощных вычислительных систем и автоматизацией производственных процессов в таких отраслях как: электроника, микроэлектроника, информационные технологии, телекоммуникации, биотехнологии. 6-й технологический уклад характеризуется синергетическим взаимодействием различных технологий и включает в себя концепцию НБИКС (нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии, когнитивные науки и социальные технологии). Упрощая, 5-й уклад преимущественно сосредоточен на разработке и тиражировании высокопроизводительных вычислительных систем, создании глобальных информационных сетей, в меньшей степени автоматизации производственных процессов. 6-й уклад смещает фокус на разработку сложных компьютерных алгоритмов для администрирования уже имеющихся сетей и автоматизацию принятия решений, делегирование задач робототехническим устройствам и интеграцию междисциплинарных знаний в синергетических областях науки и технологий.

Отдельно стоит выделить медицину, которая в последние годы демонстрирует все большие успехи в области продления социально-активной и трудоспособной жизни. Это показывает большой потенциал в снижении негативного влияние демографических проблем на рынок труда и инноваций (основными потребителями и создателями которого являются люди в возрасте до 40 лет).

В ходе исследования возможно охарактеризовать понятие цифровой трансформации и отследить тренды и этапы влияющие на экономику столичного мегаполиса, Москвы (рисунок 2). Цифровую трансформацию стоит рассматривать как освоение технологий 5-го технологического уклада в недостающих областях и грамотную интеграцию уже существующих систем в канву 6-го уклада.



Рисунок 2. Этапы цифровой трансформации [8]

Москва вобрала в себя все актуальные мировые тренды и успешно реализует релевантные проекты как в государственном, так и в коммерческом секторах.

Основные тренды цифровизации в Москве (в т.ч. по данным Т-Банк):

1. Увеличение инвестиций в цифровизацию. По прогнозам, объем инвестиций

в цифровые решения в России вырастет в 1,5-2 раза в ближайшие два года, достигнув 6-15% от годовой выручки компаний. В 2023 году объем инвестиций в проекты цифровизации составил более 100 миллиардов рублей. Общий рост ИТ - сектора - в 2022 году объем рынка информационных технологий в Москве составил около 3,5 триллиона рублей, что на 25% больше по сравнению с 2021 годом. Количество ИТ - компаний на конец 2023 года в Москве зарегистрировано более 52 тысяч ИТ - компаний, что составляет более 50% от общего числа таких компаний в России. Экспорт ИТ - услуг - В 2023 году экспорт ИТ - услуг из Москвы достиг 1,2 миллиарда долларов США, увеличившись на 30% по сравнению с предыдущим годом. Государственные гранты - в рамках поддержки ИТ - компаний было выделено более 824 миллионов рублей на гранты и субсидии для более чем 1500 компаний [6].

2. Популяризация облачных технологий. Рынок облачных сервисов в России

демонстрирует ежегодный рост около 40%. В условиях закрытия зарубежных компаний на российском рынке, отечественные облачные провайдеры, такие как Yandex Cloud и MTS Cloud, активно развивают свои услуги. Прогнозируется, что спрос на SaaS и IaaS решения будет продолжать расти.

3. Популяризация использования и разработки ИИ. Искусственный интеллект

(ИИ) становится важным инструментом для бизнеса. В условиях нехватки квалифицированных кадров, по оценкам РАН, дефицит составляет 4,8 млн человек, ИИ помогает автоматизировать процессы и повышать производительность. Ожидается, что инвестиции в ИИ будут расти с каждым годом.

4. Внедрение экологических решений. Компании все чаще используют

«зелёные» решения не только в качестве маркетинговой стратегии, но и с точки зрения оптимизации ресурсов, удешевления производства, реального улучшения экологической обстановки. Это особенно актуально в контексте современных технологических планов, например, если доля электромобилей будет расти, тогда совокупная мощность для ночной зарядки всех технических средств (наиболее частый сценарий использования) будет сопоставима с текущей совокупной мощностью городской электросети.

5. Локализация производства. С закрытием иностранных компаний

российского рынка наблюдается рост местных решений. Это позволяет обеспечить технологический суверенитет, информационную безопасность и доступность ИТ - решений внутри страны.

6. Развитие e-commerce. Объем онлайн-торговли продолжает расти. В 2023

году около 56% покупок было совершено через интернет, что подчеркивает необходимость для компаний развивать свои онлайн-платформы. В мае 2024 г. Минцифры сообщили о разработке нового законопроекта (совместно с Министерством экономического развития), направленного на регулирование деятельности маркетплейсов. Шадаев отметил, что маркетплейсы стали значимой отраслью, требующей специального регулирования. В законопроекте планируется рассмотреть вопросы, связанные с комиссионными сборами, обязанностями по доставке товаров в различные населенные пункты, а также условиями трудоустройства курьеров. Целью является создание единой системы регулирования, обеспечивающей прозрачность и эффективность работы маркетплейсов в России. Таким образом, маркетплейсы уже сейчас признаны стратегически важными объектами в высших эшелонах власти и закрепили тренд на их развитие).

7. Развитие экономики услуг. Оборот сферы услуг населению в январе – июне

2024 года составил 1,9 триллиона рублей, увеличившись на 7,4 процента в сопоставимых ценах к тому же периоду прошлого года. Оборот за 2023 год составил около 3,4 трлн рублей, что на 15,1% больше по сравнению с предыдущим годом. Основные категории услуг, которые способствовали этому росту - это транспортные услуги, которые увеличились на 14% до 638,5 млрд рублей благодаря внутреннему туризму и улучшению городской транспортной системы; культурные учреждения: выручка возросла на 11,3%, составив 43,2 млрд рублей; спортивные организации: оборот достиг 24,5 млрд рублей; бытовые услуги: показали рост на 6,7%, составив 117 млрд рублей; гостиницы и туристические агентства: заработали почти 72 млрд рублей (+5,4%) в первом полугодии 2024 года. Этот тренд подтверждает и увеличение числа самозанятых граждан – на конец 2023 года в Москве зарегистрировано более 900 тыс. самозанятых, что составляет примерно 10% от общего числа занятых в экономике города) [7].

8. Повышение запроса на удалённую работу. За первые девять месяцев 2024

года количество резюме с запросами на удаленный или гибридный формат работы выросло на 92% по сравнению с аналогичным периодом

2023 года. В 2024 году каждая десятая вакансия на российском рынке труда предполагает удаленный или гибридный формат. Наибольший прирост таких вакансий наблюдается в сферах: финансы и бухгалтерия - 114%; медицина и фармацевтика - 89%; продажи и обслуживание клиентов - 63%; юриспруденция - 60%; производство и сервисное обслуживание - 50%. В 2024 году около 1 миллиона человек работают удаленно, что составляет чуть более 1% всех занятых. По оценкам, только в 2023 году на управление распределенными командами было выделено более 10 миллиардов рублей, направленных на внедрение облачных технологий и систем видеоконференций) [9].

9. Увеличение кибератак. В 2024 году количество кибератак увеличилось на

25% по сравнению с предыдущим годом. Это связано с ростом числа удаленных работников, что делает компании более уязвимыми к угрозам. Общие убытки от кибератак в России в 2023 году составили около 200 миллиардов рублей, что значительно превышает показатели предыдущих лет. В ответ на растущие угрозы компании начали увеличивать свои бюджеты на кибербезопасность. В 2023 году инвестиции в эту сферу составили более 50 миллиардов рублей, что на 30% больше по сравнению с предыдущим годом. Основные направления инвестиций включают внедрение систем искусственного интеллекта для мониторинга угроз, обучение сотрудников по вопросам безопасности и создание резервных систем для защиты данных [5].

10. Экспертные группы в профильных департаментах столицы формируют

следующие прогнозы. Исходя из Прогноза социально-экономического развития города Москвы на 2024 год и плановый период 2025 и 2026 годов, а также Бюджетной политики города). Темпы роста ВРП - ожидается рост валового регионального продукта (ВРП) на уровне 2,2-3% ежегодно до 2026 года; инвестиции - объем инвестиций в основной капитал в Москве по итогам 2023 года составил около 5,9 трлн рублей, что составляет 21,2% от общероссийского объема. Прогнозируется дальнейший рост инвестиций в высокотехнологичные сектора, а рост общего объёма в городскую экономику будет расти на 4-4,8% ежегодно; в промышленном производстве темпы роста обрабатывающих производств ожидаются на уровне 106,5 - 107,5% ежегодно в период с 2024 по 2026 годы; темпы роста платных услуг прогнозируется увеличение на уровне 4-5% ежегодно [4].

В ходе исследования были рассмотрены проекты в городе, среди которых стоит выделить некоторые правительственные и иные инициативы.

Цифровой двойник - это проект представляет собой 3D-модель города, которая включает все здания, сооружения и инженерные сети. Модель содержит более 5000 аналитических слоев данных. Позволяет эффективно управлять городской инфраструктурой и ресурсами в реальном времени. С момента внедрения проекта значительно улучшилась координация между городскими службами, что позволило сократить время реагирования на аварийные ситуации на 30%.

Проект - Портал mos.ru. Система электронного межведомственного взаимодействия, которая предоставляет более 400 услуг для граждан, включая запись к врачу, оплату коммунальных услуг и получение справок. Упрощение доступа к государственным услугам снизило административные затраты для жителей и бизнеса. В 2023 году через портал было обработано более 3,3 миллиарда обращений. Система избавила граждан от необходимости предоставлять более 105 миллионов бумажных документов за первую половину 2023 года.

Московский инновационный кластер (МИК) - это платформа для сотрудничества инноваторов, объединяющая более 37 тысяч организаций из разных регионов России и 10 стран. На платформе зарегистрировано более 150 тысяч пользователей, что свидетельствует о высоком интересе к инновационным решениям.

Проект «МосМедИИ» - это платформа, предоставляющая медицинским организациям доступ к ИИ - сервисам на базе компьютерного зрения для диагностики заболеваний. Упрощает процесс диагностики и повышает точность медицинских заключений. Проект получил признание на международном уровне за свой вклад в улучшение здравоохранения.

Технопарки и экосистема для стартапов в Москве, по итогу которой насчитывается более 53 технопарков, пять из которых специализируются на ИТ. Эти площадки обеспечивают необходимую инфраструктуру для разработки и производства инновационной продукции. За счет льгот общее снижение налоговой нагрузки может достигать 25%, что позволяет компаниям реинвестировать средства в развитие. Доля свободных площадей в технопарках составляет около 1%, что свидетельствует о высокой активности инновационной инфраструктуры [8].

Вместе с тем, доля компаний 5-го технологического уклада в московской экономике составляет около 3-5% от общего числа предприятий, но показатель продолжает расти.

Московский завод «Синтез» - это производство полупроводниковых приборов и компонентов для микроэлектроники. В 2023 году завод увеличил объем производства на 15%, что позволило ему занять лидирующие позиции на российском рынке.

Группа компаний «КРОК» внедряет информационные технологии и проводит системную интеграцию. Реализовано более 300 проектов по цифровой трансформации для государственных и частных организаций в 2023 году. Фирма «Астрон» разработчик программного обеспечения для автоматизации бизнес-процессов. Увеличила клиентскую базу на 20% в 2023 году благодаря внедрению новых решений в области ИТ. Научно-производственный центр “Биотехнологии” выпускает биофармацевтические препараты и генетические тесты. Цент внедрил новые методы диагностики заболеваний, что позволило увеличить объем продаж на 30%.

Доля компаний 6-го технологического уклада составляет менее 1%. BioCAD (Сколково) производит биофармацевтические препараты. AeroNet (Сколково) проводит разработки в сфере беспилотных летательных аппаратов. Электромомент (Технополис “Москва”) производит электрические машины и системы автоматизации для промышленных предприятий. Институт проблем передачи информации (ИППИ) создаёт алгоритмы для обработки больших данных и машинного обучения, участвует в проектах по внедрению ИИ в государственные структуры для оптимизации процессов. Московский институт стали и сплавов (МИСиС) разрабатывает новые композитные материалы с улучшенными характеристиками прочности и устойчивости к коррозии (медицина, строительство).

Экосистема городской экономики Москвы имеет все необходимые ресурсы для ускорения приближения к линии авангарда технических проектов и опережения её по всем возможным фронтам. Для этого необходимо устранить существующие проблемы в инновационной сфере и консолидировать усилия научного сообщества с производственными кластерами. Анализ выявил среднее отставание России во всех сферах 6-го технологического уклада на более чем 15 лет (в абсолютных и относительных величинах), по сравнении со странами - лидерами технического прогресса. Сдерживающим фактором является малый масштаб производства.

Самым дефицитным ресурсом в рамках инновационной деятельности является время, когда важно усилить грамотную регуляторную политику в технической области для сокращения издержек на естественную регуляцию рынка.

Заключение

Таким образом, по итогам исследования возможно определить рекомендательные меры для улучшения ситуации: создание единой системы по трансформации управления научно-техническим развитием РФ (и крупных мегаполисов, в частности); создание единой сети преимущественно горизонтального взаимодействия лабораторий, ВУЗов и производств под руководством РАН; введение и классификация центров коллективного пользования оборудованием (обеспечение синергии 5-го и 6-го укладов); формирование стратегий инновационной деятельности и массированного экспорта технологий; увеличение приоритезации и самих инвестиций в отрасль; формирование единых экологических энергосберегающих политик с массированными цепочками переработки материалов и выделяющейся на производстве энергии. Такие меры позволят не только повысить конкурентоспособность отечественной экономики и отдельных мегаполисов, но и вывести страну в авангард технического прогресса, задавая собственные инновационные векторы развития в мире.

Литература

1. Авербух В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/shestoy-tehnologicheskiy-uklad-i-perspektivy-rossii-kratkiy-obzor?t (дата обращения 23.12.2024)

2. Арутюнян А.А., Кожина В.О. Развитие цифровизации регионов Российской Федерации на примере г. Москвы // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tsifrovizatsii-regionov-rossiyskoy-federatsii-na-primere-g-moskvy (дата обращения 23.12.2024)

3. Дынкин А.А. Трансформация мирового порядка: экономика, идеология, технологии // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.politstudies.ru/files/File/2024/5/Polis-2024-5-Dynkin.pdf (дата обращения 20.12.2024)

4. Глазьев С.Ю., Косакян Д.Л. Состояние и перспективы формирования 6-го технологического уклада в российской экономике // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-formirovaniya-6-go-tehnologicheskogo-uklada-v-rossiyskoy-ekonomike (дата обращения 20.12.2024)

5. Жаркова Е.А. Цифровая экономика России в контексте развития глобальной цифровой экономики // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-rossii-v-kontekste-razvitiya-globalnoy-tsifrovoy-ekonomiki (дата обращения 23.12.2024)

6. Пономаренко Е.В., Стебнева О.В. Экономическая безопасность мегаполиса в условиях цифровой трансформации // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ac-mos.ru/analytics/research/files/статья_Экономич_угрозы_в_усл_цифр_разв_города.pdf (дата обращения 21.12.2024)

7. Аналитики зафиксировали двукратный рост числа резюме с запросом на удаленную работу – Forbes // Интернет-ресурс. – Режим доступа: https://www.forbes.ru/society/523372-analitiki-zafiksirovali-dvukratnyj-rost-cisla-rezume-s-zaprosom-na-udalennuu-rabotu?t (дата обращения 20.12.2024)

8. Оборот сферы услуг населению в январе – июне 2024 года вырос на 7,4 процента (Экономика Москвы) // Интернет-ресурс. – Режим доступа: https://economy.mos.ru/news/oborot-sfery-uslug-naseleniyu-v-yanvare-iyune-2024-goda-vyros-na-7-4-procenta (дата обращения 23.12.2024)

9. Прогноз социально-экономического развития города Москвы на 2025 год и плановый период 2026 и 2027 годов // Интернет-ресурс. – Режим доступа: https://www.mos.ru/upload/documents/files/8626a0b553a13b3a152a73437cd3756c/PrognozSERMoskvi2025-2027.pdf(дата обращения 22.12.2024)

10. Цифровая трансформация бизнеса: основные тренды 2024 года // Интернет-ресурс. – Режим доступа: https://advertisingforum.ru/blog/cifrovaya-transformaciya-biznesa/?t (дата обращения 20.12.2024)

11. Development of tools for realizing the potential of financial stability of enterprises Natocheeva N., Borodin A., Rud N., Kutsuri G., Namitulina A., Zholamanova Entrepreneurship and Sustainability Issues. 2019. Т. 7.№2. С. 1654-1665.

The Economy of the Capital Megapolis in the Context of Digital Transformation

Namitulina A.Z., Treninskiy I.L., Kondratiev R.E., Zueva D.A.

Financial university under the government of the Russian Federation, Moscow Government University

The article formulates a conceptual framework for defining the phenomenon of digital transformation. The study is based on the opinions of RAS experts; statistical data are provided during the analysis. Global digitalization trends are described, with a detailed description of cause-and-effect relationships, as well as the adaptation of trends to the realities of the Moscow economy. Successful examples of projects within the metropolitan economy are considered, detailed statistics on urban industries are provided, based on the statements of employees of the Moscow Mayor's office and heads of financial and economic departments of the city administration. Recommendations are presented for improving digital transformation in megacities and the domestic economy as a whole.

Keywords: metropolitan metropolis, technological progress (TP), total factor productivity (TFP), multidimensional administration, ecosystems, innovative products.

References

1. Averbukh V.M. The sixth technological order and prospects of Russia (brief overview) // Text of scientific article on the specialty "Economics and business" - [Electronic resource]. - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/shestoy-tehnologicheskiy-uklad-i-perspektivy-rossii-kratkiy-obzor?t (date of access 12/23/2024)

2. Arutyunyan A.A., Kozhina V.O. Development of digitalization of the regions of the Russian Federation on the example of Moscow // Text of scientific article on the specialty "Economics and business" - [Electronic resource]. – Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tsifrovizatsii-regionov-rossiyskoy-federatsii-na-primere-g-moskvy (date of access 12/23/2024)

3. Dynkin A.A. Transformation of the world order: economy, ideology, technology // [Electronic resource]. – Access mode: https://www.politstudies.ru/files/File/2024/5/Polis-2024-5-Dynkin.pdf (date of access 12/20/2024)

4. Glazyev S.Yu., Kosakyan D.L. State and prospects of formation of the 6th technological order in the Russian economy // Text of a scientific article in the specialty "Economics and Business" – [Electronic resource]. – Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-formirovaniya-6-go-tehnologicheskogo-uklada-v-rossiyskoy-ekonomike (date of access 12/20/2024)

5. Zharkova E.A. Digital economy of Russia in the context of development of global digital economy // Text of scientific article on specialty "Economics and business" – [Electronic resource]. – Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-rossii-v-kontekste-razvitiya-globalnoy-tsifrovoy-ekonomiki (date of access 12/23/2024)

6. Ponomarenko E.V., Stebneva O.V. Economic security of the metropolis in the context of digital transformation // [Electronic resource]. – Access mode: https://ac-mos.ru/analytics/research/files/статья_Экономич_угромы_в_усл_цифр_разв_города.pdf (date of access 12/21/2024)

7. Analysts recorded a twofold increase in the number of resumes requesting remote work – Forbes // Internet resource. – Access mode: https://www.forbes.ru/society/523372-analitiki-zafiksirovali-dvukratnyj-rost-cisla-rezume-s-zaprosom-na-udalennuu-rabotu?t (date of access 12/20/2024)

8. Turnover of the services sector to the population in January – June 2024 increased by 7.4 percent (Economy of Moscow) // Internet resource. – Access mode: https://economy.mos.ru/news/oborot-sfery-uslug-naseleniyu-v-yanvare-iyune-2024-goda-vyros-na-7-4-procenta (date of access 12/23/2024)

9. Forecast of socio-economic development of the city of Moscow for 2025 and the planning period of 2026 and 2027 // Internet resource. – Access mode: https://www.mos.ru/upload/documents/files/8626a0b553a13b3a152a73437cd3756c/PrognozSERMoskvi2025-2027.pdf (date of access 12/22/2024)

10. Digital transformation of business: main trends of 2024 // Internet resource. – Access mode: https://advertisingforum.ru/blog/cifrovaya-transformaciya-biznesa/?t (access date 12/20/2024)

11. Development of tools for realizing the potential of financial stability of enterprises Natocheeva N., Borodin A., Rud N., Kutsuri G., Namitulina A., Zholamanova Entrepreneurship and Sustainability Issues. 2019. T. 7. No. 2. pp. 1654-1665.

Экономика строительства в развитии туристических кластеров: теоретические основы и институциональные вызовы

Орлов Александр Константинович
дат экономических наук, доцент, каф. ОСУН, директор Института ЭУКСН, канди НИУ МГСУ, OrlovAK@mgsu.ru

Солодовникова Лидия Алексеевна
студент Института ЭУКСН, каф. ЭУС НИУ МГСУ, solodolida2014@gmail.com

В статье рассматривается роль экономики строительства и недвижимости в развитии туристических кластеров, с акцентом на инвестиции в туристическую недвижимость, инфраструктурное развитие и механизмы государственно-частного партнёрства. Проведён теоретический анализ кластерного подхода в туризме и принципов устойчивого развития, охватывающих экономические, социальные и экологические аспекты. Проанализированы актуальные программы 2023–2025 гг., в том числе национальные проекты («Туризм и индустрия гостеприимства», «Жильё и городская среда») и инициативы корпорации «Туризм.РФ». Показано, что развитие туристической недвижимости способствует экономическому росту регионов за счёт привлечения инвестиций, создания рабочих мест и повышения конкурентоспособности территории. Особое внимание уделяется институциональным вызовам: обеспечению эффективного ГЧП, внедрению инновационных технологий (модульное строительство, «зелёные» стандарты) и соблюдению принципов устойчивости.

Ключевые слова: туристические кластеры; экономика строительства; туристическая недвижимость; устойчивое развитие; государственно-частное партнёрство; инвестиции; региональное развитие; инновационные технологии.

Введение

Развитие туристических кластеров становится всё более значимым направлением региональной политики, поскольку туризм рассматривается как драйвер экономического роста, источник рабочих мест и стимул для модернизации инфраструктуры. Туристический кластер обычно понимается как территориально ограниченная система взаимосвязанных предприятий туристской индустрии (гостиницы, объекты развлечений, транспорт, общественное питание и т.д.), чьё сотрудничество и конкуренция формируют синергетический эффект для развития территории. Кластерный подход позволяет объединить ресурсы и усилия бизнеса, государства и местного сообщества, что способствует повышению конкурентоспособности регионального туристического продукта и комплексному развитию территории.

В современных условиях особое значение приобретает экономика строительства и недвижимости в контексте туристических кластеров. Именно капитальные вложения в создание гостиниц, курортных комплексов, объектов досуга и обеспечивающей инфраструктуры (дороги, инженерные сети) закладывают основу для функционирования кластера. Недостаток качественных средств размещения и инфраструктурные ограничения нередко выступают барьером для увеличения туристических потоков и, как следствие, сдерживают социально-экономическое развитие регионов. Так, дефицит мест коллективного размещения был признан одним из серьезных тормозов развития туризма в ряде российских регионов. Поэтому государство и бизнес фокусируются на наращивании инвестиционной активности в секторе туристической недвижимости, стремясь улучшить материальную базу индустрии гостеприимства.

Для России задача развития туризма приобретает стратегический характер. В целях снятия инфраструктурных ограничений и раскрытия туристического потенциала территорий реализуется национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства», стартовавший в 2021 году [3]. Ключевое внимание уделяется строительству новых объектов размещения, улучшению транспортной доступности и созданию современных туристских пространств. Кроме того, смежные инициативы интегрированы в другие государственные программы. В частности, меры поддержки инвесторов и предпринимателей в туристической сфере увязаны с приоритетами нацпроекта «Жильё и городская среда» и другими программами, направленными на улучшение городской инфраструктуры и делового климата.

Цель данной статьи – обобщить теоретические основания кластерного подхода в туризме и проанализировать институциональные вызовы развития туристических кластеров в России, акцентируя внимание на экономике строительства и недвижимости. Необходимо рассмотреть экономические, социальные и экологические аспекты развития кластеров, изучить инструменты государственной поддержки 2023–2025 гг. и оценить их влияние на устойчивое развитие регионов. В теоретическом разделе изложены концептуальные основы кластерного развития и устойчивого туризма.

Теоретические основы развития туристических кластеров

Теоретическое обоснование кластерного подхода было заложено М. Портером, определившим кластер как географическую концентрацию взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, сервисных предприятий и связанных с ними организаций в определённой сфере, конкурирующих и в то же время кооперирующихся. В применении к туризму кластер может включать гостиницы, туроператоров, транспортные компании, объекты культуры и отдыха, образовательные учреждения, органы управления туризмом и др. Ключевая идея – совместная работа и конкуренция участников кластера повышает общую конкурентоспособность дестинации. Преимущества кластеров для регионального развития многогранны: рост производительности труда, появление совместных маркетинговых стратегий, ускоренное распространение инноваций и знаний, развитие локальной цепочки добавленной стоимости. Кроме того, кластерный подход подразумевает более эффективное взаимодействие с органами власти – наличие кластера облегчает целевое планирование инфраструктуры, реализацию программ поддержки и продвижение территории на внешних рынках. С точки зрения устойчивого развития, хорошо организованный ту-

ристический кластер может способствовать сбалансированному учёту экономических, социальных и экологических приоритетов при планировании развития территории.

Устойчивое развитие и социально-экологические аспекты. Важнейшим требованием современности является обеспечение устойчивого (сбалансированного) развития туристических проектов. По определению Всемирной туристской организации UNWTO, устойчивый туризм – это туризм, который полностью учитывает текущие и будущие экономические, социальные и экологические последствия, удовлетворяя потребности посетителей, индустрии, окружающей среды и принимающих сообществ. При планировании туристических кластеров необходимо стремиться к балансу трёх составляющих устойчивости (рис. 1). Теория устойчивого развития подчёркивает, что долгосрочный успех туристической дестинации возможен лишь при условии бережного отношения к природным ресурсам и культурному наследию, а также справедливого распределения выгод от туризма среди жителей.

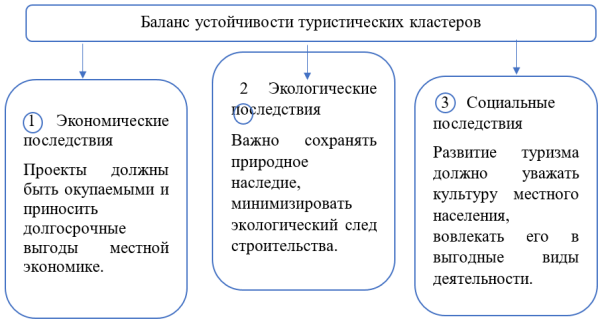


Рисунок 1 Баланс устойчивости туристических кластеров

Например, экологически ответственное строительство туристической недвижимости (зелёные отели, эко-курорты) позволяет гармонично вписать новые объекты в природный ландшафт и сохранить экосистемы. Социальная устойчивость подразумевает сохранение местной культуры, традиций и активное участие сообщества: это и трудоустройство местных жителей в новых объектах, и развитие малого предпринимательства, и поддержка народных промыслов. Таким образом, теоретические основы развития туристических кластеров опираются на интеграцию кластерного подхода с концепцией устойчивого развития, что обеспечивает синергетический эффект: кластер служит «платформой» для концентрированного роста, а принципы устойчивости направляют этот рост в русло долгосрочной благоприятности для территории.

Теоретический анализ экономики строительства в туризме включает изучение моделей финансирования, оценки инвестиций и механизмов государственно-частного партнёрства. Инвестиции в туристическую недвижимость (гостиницы, апарт-отели, санаторно-курортные комплексы, кемпинги и др.) характеризуются значительными капитальными затратами и длительным сроком окупаемости, что повышает роль институциональной поддержки и планирования. С позиций региональной экономики, вложения в строительство туристических объектов мультипликативно влияют на смежные отрасли – строительный сектор, производство стройматериалов, транспорт, торговлю и услуги – тем самым стимулируя общий рост ВРП (валового регионального продукта). Однако для обеспечения эффективности таких инвестиций необходимы институциональные механизмы, снижающие риски и издержки. К ним относятся, прежде всего, государственно-частное партнёрство (ГЧП) и сопутствующие инструменты: концессионные соглашения, специальные инвестиционные контракты, особые экономические зоны туристско-рекреационного типа, субсидирование процентных ставок и др. [1]. Применительно к туризму, это означает, что государство может инвестировать в подведение дорог, коммуникаций, предоставлять земельные участки, налоговые льготы, тогда как частный инвестор строит и эксплуатирует, например, гостиничный комплекс. В итоге создаётся институциональная синергия: государство получает рост турпотока и налоговой базы, бизнес – доход от туристической недвижимости, а туристы – новые качественные услуги.

Важную роль играет и стратегическое территориальное планирование туристических кластеров. На теоретическом уровне это выражается в разработке мастер-планов развития территории, которые увязывают все проекты (от строительства конкретных объектов до маркетинга направления) в единую концепцию. В России данный подход реализован через механизм «туристических схем территориально-пространственного планирования», охватывающих группы регионов. К концу 2024 года в стране разработано 12 таких туристических схем, покрывающих 52 региона, что стало первым опытом отраслевого мастер-планирования на уровне макротерриторий.

Эти схемы содержат прогнозные показатели развития туротрасли, планы строительства и реконструкции инфраструктуры, а также информацию о приоритетных инвестиционных проектах. Теоретически такая комплексная планировка позволяет оптимально размещать объекты туристической недвижимости в пространстве, учитывая логистику потоков, зональность рекреационных ресурсов и потенциал смежных отраслей.

Таким образом, устойчивое развитие туристических кластеров базируется на трёх китах: кластерный подход (экономическая интеграция и конкурентоспособность), учет принципов устойчивости (экология и социокультура) и действенные институционально-экономические механизмы (инвестиции, ГЧП, планирование).

В последние годы наблюдается активизация усилий государства и бизнеса по развитию туристической инфраструктуры в регионах России, что непосредственно связано с формированием конкурентоспособных туристических кластеров. Запущенный национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» стал системным драйвером инвестиций в отрасль. Для ускоренного развития туристической инфраструктуры была создана государственная корпорация «Туризм.РФ», в задачи которой входят формирование туристических кластеров, разработка мастер-планов туристических территорий и инвестирование в создание инфраструктуры на принципах ГЧП. Через эту корпорацию и в рамках нацпроекта реализуется широкий спектр инициатив по обновлению и наращиванию материально-технической базы туризма по всей стране [3].

На федеральном уровне внедрён целый комплекс мер стимулирования строительства объектов туризма и гостеприимства. К основным инструментам относятся льготное финансирование, субсидии и налоговые преференции. Например, банки при поддержке государства выдают льготные кредиты на строительство и реконструкцию отелей и санаториев, что удешевляет стоимость капитала для инвесторов. Кроме того, предпринимается прямая поддержка бизнеса через софинансирование проектов: в 2022 году было начато предоставление субсидий на строительство модульных гостиниц, где государство покрывает до 50% затрат (не более 1,5 млн руб. на номер). Эта мера нацелена на создание быстровозводимых средств размещения в местах с дефицитом гостиничного фонда. Уже в первый год её реализации поддержку получили проекты из 19 регионов, а к 2024 году в программу субсидирования модульных отелей вступили 58 регионов – география значительно расширилась, что свидетельствует о востребованности инструмента [2]. В дополнение, с 2024 года введён механизм единой субсидии для регионов на развитие туризма, предоставляющий субъектам РФ больше самостоятельности в выборе приоритетных проектов. Средства единой субсидии могут направляться на широкий круг задач: обустройство пляжей, создание кемпингов и автокемпингов, развитие национальных туристских маршрутов, приобретение туристского оборудования, проведение фестивалей и даже на разработку «туристического кода» городских центров. Программа единой субсидии охватывает все 85 регионов России, что призвано обеспечить выравнивание условий развития туризма и поддержку кластеров даже в отдалённых уголках страны.

Механизмы ГЧП в туризме получают всё большее распространение. Корпорация «Туризм.РФ» не только самостоятельно инвестирует средства (в том числе привлечённые, через облигационные займы и фонд развития), но и выступает интегратором ГЧП проектов на местах. Региональным властям предлагаются типовые модели концессионных соглашений для строительства туристических объектов, оказываются консультации по привлечению инвесторов. Одной из институциональных новаций стал упрощённый порядок выделения государственных земель под туристические проекты. В 2023 году обсуждался законопроект, предусматривающий передачу земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, инвесторам без проведения торгов – при условии реализации на них приоритетных туристических проектов. Такие меры направлены на сокращение бюрократических барьеров и ускорение запуска новых строек.

Важно отметить, что стратегия развития туризма на федеральном уровне носит комплексный характер. Параллельно со строительством гостиниц инвестируется развитие обеспечивающей инфраструктуры: дороги к туристическим объектам, инженерные сети, благоустройство территорий. Например, в рамках проектов развития туристских кластеров финансируется подведение коммуникаций к площадкам под отели, строительство подъездных автодорог и улучшение транспортной доступности природных парков. Решаются и инфраструктурные задачи внутри городов – создание пешеходных туристических маршрутов, навигации, городского благоустройства – что в совокупности повышает комфорт и привлекательность кластеров. Также идёт работа над кадровым обеспечением: реализу-

ются образовательные программы для подготовки специалистов индустрии гостеприимства, что является необходимым условием эффективной эксплуатации новых объектов и высокого качества сервиса.

Современные тренды в строительстве туристической недвижимости отражаются в реализации принципов устойчивости и внедрении инноваций. Устойчивое (экологичное) строительство становится нормой для новых проектов: всё больше гостиниц и курортов строятся с применением энергоэффективных материалов, возобновляемых источников энергии, систем управления ресурсами. Например, отели проектируются с учетом максимального использования солнечного света, оснащаются современными системами теплоизоляции и водосбережения. При строительстве на природных территориях практикуется дизайн, минимально нарушающий ландшафт, использование натуральных материалов, чтобы объекты гармонично вписывались в окружение. Экотуризм как растущий сегмент рынка стимулирует появление инфраструктуры, ориентированной на сохранение окружающей среды. Спрос со стороны туристов, заинтересованных в природе и экологической ответственности, приводит к тому, что инвесторы закладывают в проекты элементы экологической устойчивости не только по требованию норм, но и исходя из маркетинговых преимуществ [4].

Одним из перспективных направлений является модульное строительство быстровозводимых средств размещения. Модульные отели представляют собой сборные конструкции из готовых блок-модулей, производимых на заводе, которые доставляются на площадку и монтируются в кратчайшие сроки . Эта технология позволяет существенно сократить сроки строительства по сравнению с традиционными капитальными строениями, а также потенциально снижает затраты. В России модульные гостиницы востребованы для развития туризма в удаленных и природных локациях (горные территории, побережья), где важно быстро создать базовую инфраструктуру. Государство, как отмечалось, субсидирует такие проекты, ожидая, что к 2025–2027 гг. сеть модульных кемпингов, эко-отелей и глэмпингов заметно расширится [2].

Кроме модульных технологий, активно обсуждается применение 3D-печати в строительстве гостиничных объектов, что в перспективе может еще более удешевить и ускорить процесс возведения зданий. Пока что в сфере туристической недвижимости эти решения находятся на этапе пилотных проектов, но в ближайшие годы они могут трансформировать отрасль. «Умные» технологии также интегрируются в туристическую инфраструктуру: новые отели оборудуются системами автоматизированного управления освещением, климат-контролем, безопасностью, что повышает комфорт гостей и снижает эксплуатационные расходы. Цифровизация затрагивает и управление туристическими объектами – от онлайн-бронирования и электронных гидов до аналитики больших данных для понимания потребительских предпочтений. Всё это становится частью конкурентных преимуществ туристического кластера, делая его более привлекательным для современного туриста [13].

Социальная и культурная интеграция кластеров. Одной из целей кластерного развития является обеспечение максимальной выгоды для местного населения и культуры региона. В новых туристических кластерах все чаще делается упор на вовлечение местных сообществ: создаются общественные пространства (парки, набережные, культурные центры) не только для туристов, но и для жителей. Практика показывает, что туристы ценят аутентичность и возможность взаимодействия с местной культурой. Поэтому в рамках кластеров организуются мероприятия (фестивали, ярмарки, гастрономические праздники), продвигающие локальные традиции и продукты. Например, развитие гастрономического туризма и агротуризма в ряде регионов поддерживается грантовыми программами (существуют специальные гранты «Агротуризм» для фермерских хозяйств), что позволяет сельским территориям интегрироваться в туристические кластеры. В конечном счёте, социально ориентированное развитие кластеров ведёт к росту уровня жизни: появляются новые рабочие места в сфере услуг, снижается отток молодёжи, формируется гордость местом проживания [14]. По оценкам правительства, к 2030 году создание туристических кластеров и связанная с ним индустрия гостеприимства позволят сформировать до 4,7 млн рабочих мест по всей стране – это свидетельствует о значительном социально-экономическом эффекте отрасли.

Рассмотрим показатель социально-кадровой политики. Показатель уровня социально-кадровой политики (Ψ_3) — определяет количество специалистов и качество подготовки кадров для туристической отрасли, так как кадровая политика является важнейшей составляющей всей системы управления и развития любого предприятия туристического кластера. Данный показатель характеризует совершенствование механизма кадрового обеспечения и повышение квалификационного уровня занятых, что приобрело важное практическое значение в условиях современной рыночной экономики с точки зрения отраслевой специфики в туризме. Он также количественно отражает социальные аспекты функционирования кластера [8].

Показатель уровня социально-кадровой политики определяется по следующим моделям [9].

Наличие профессионально-подготовленных специалистов определяем по формуле:

$$X_1 = \frac{c_n}{c_o},$$

где c_n — количество профессионально-подготовленных сотрудников;

c_o — общее число сотрудников.

Возможности профессионального образования или повышения квалификации в регионе:

$$X_2 = \frac{c_k}{c_o},$$

где c_k — количество сотрудников, повысивших квалификацию;

c_o — общее число сотрудников.

Уровень средней заработной платы сотрудников (сравнение с эталонным регионом — Москвой) X_{13} рассчитываем по формуле

$$X_3 = \frac{З_ф}{З_э},$$

где $З_ф$ — фактическая средняя заработная плата;

$З_э$ — эталонная средняя заработная плата сотрудников туристических фирм в Москве.

Уровень безработицы в регионе X_{14} определяем по формуле

$$X_4 = 1 - \frac{в_ф}{в_{min}},$$

где $в_ф$ — фактический уровень безработицы в регионе;

$в_{min}$ — минимальный уровень безработицы по стране.

Темпы роста рабочих мест в туристических фирмах при росте клиентов:

$$X_5 = 1 - \frac{1}{С_{доп}},$$

где $С_{доп}$ — дополнительное требуемое число сотрудников;

$$С_{доп} = \frac{\Delta n}{25},$$

Δn — прирост клиентов.

В то же время, рассмотренные институциональные вызовы указывают на необходимость дальнейшей работы над совершенствованием условий для инвесторов и иных участников кластеров. Следует продолжать оптимизацию регуляторной среды: ускорять бюрократические процессы, обеспечивать предсказуемость «правил игры» в отрасли. ГЧП механизмы должны эволюционировать, учитывая специфику туризма (например, разрабатывать типовые модели договоров именно для туристических объектов, где отдача носит отложенный характер). Важно усиливать межсекторное взаимодействие – успешный туристический кластер требует синхронности действий в сферах строительства, транспорта, культуры, экологии и образования [10].

Несмотря на позитивные тенденции, реализация проектов в рамках туристических кластеров сталкивается с рядом вызовов. Финансово-экономические риски остаются существенными: окупаемость гостиничных и инфраструктурных проектов может затягиваться при недостаточном туристическом потоке, особенно в отдалённых локациях. Это требует тщательного обоснования инвестпроектов, разработки маркетинговых стратегий продвижения новых направлений и при необходимости – долгосрочной поддержки на начальных этапах. Отдельный блок проблем – координация участников кластера. Чтобы кластер функционировал эффективно, необходимы механизмы взаимодействия различных акторов: региональных властей, муниципалитетов, бизнеса, местного сообщества. Без налаженного партнерства существует риск разрозненной реализации проектов, когда, например, построенный отель простаивает из-за не проложенной вовремя дороги, или культурные объекты не включены в турмаршруты. Институциональным решением может стать создание управляющих компаний кластеров или координационных советов при правительстве региона, куда входят ключевые стейкхолдеры и где регулярно обсуждается ход развития кластера, решаются оперативные вопросы.

Ещё один вызов – обеспечение экологической и социальной ответственности проектов. Стремление максимально быстро нарастить туристическую инфраструктуру может приводить к соблазну пренебречь экологическими нормативами или мнением местных жителей. Чтобы избежать конфликтов и деградации ресурсов, требуются прочные институты общественного контроля, экологической экспертизы и участие граждан на этапе планирования. Принципы устойчивого развития должны внедряться не декларативно, а через конкретные стандарты (например, сертификация «зелёное строительство» для всех новых гостиниц кластера, обязательное общественное обсуждение мастер-планов) [11].

Наконец, инновационные риски связаны с тем, что новые технологии и бизнес-модели в туризме требуют подготовки кадров и адаптации нормативной базы. Модульное строительство или цифровые сервисы могут не вписываться в устаревшие строительные нормы или классификаторы услуг – это тоже задача для институтов развития: своевременно обновлять стандарты, обучать специалистов, трансферировать лучший мировой опыт.

Заключение

Опыт последних лет (2023–2025 гг.) в России демонстрирует серьёзные шаги в данном направлении. Национальные приоритеты выражены через масштабные программы: создание корпорации «Туризм.РФ» и запуск нацпроекта позволили приступить к системному обновлению туристической инфраструктуры. Финансовые меры – льготные кредиты, субсидии на модульные отели, налоговые льготы – стимулировали волну инвестиций, делая проекты более экономически состоятельными. Внедрение инноваций в строительство (модульные технологии, «умные» отели, экостандарты) закладывает фундамент для конкурентоспособности кластеров в будущем. Параллельно, интеграция социально-кадровых требований и экологических требований – от создания рабочих мест до сохранения природы – повышает устойчивость развития и общественную поддержку проектов.

Подводя итог, кластерный подход в развитии туризма, подкреплённый инвестициями в строительство недвижимости и сильными институтами, способен стать точкой роста экономики регионов. Туристическая недвижимость выполняет роль инфраструктурного каркаса кластера, без которого невозможен приток туристов и связанный с ним мультипликативный эффект. Институциональные инновации России 2023–2025 гг. – такие как корпорация «Туризм.РФ», единая субсидия регионам, налоговые льготы – являются важными примерами поддержки этого процесса. Для выхода на плановые ориентиры (увеличение внутреннего турпотока до 140 млн поездок, рост доли туризма в ВВП, создание миллионов рабочих мест к 2030 г.) необходима последовательная реализация заявленных мер и постоянное улучшение практик. Научное сообщество, в свою очередь, должно продолжать исследовать лучшие мировые подходы и адаптировать их к отечественным условиям, вносить предложения по устранению препятствий.

В перспективе развитие туристических кластеров с учётом экономики строительства и недвижимости станет не только точкой приложения инвестиций, но и залогом устойчивого развития регионов – когда экономическая выгода сочетается с социальной включённостью и экологической ответственностью. Аргументы в пользу кластерного подхода, представленные в статье, показывают, что именно такая интегральная модель способна обеспечить долгосрочный позитивный эффект и повысить конкурентоспособность российских регионов на внутреннем и международном туристском рынке.

Литература

1. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий».
2. Федеральный закон от 30.11.2024 N 419-ФЗ «О федеральном бюджете на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов».
3. Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» [Электронный ресурс]. — URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/turizm (дата обращения: 07.04.2025).
4. Инновационные подходы развития сферы туризма в России / Полухина А. Н. / Наука и инновационные технологии 2022г. / С .220-228.
5. Внутренний туризм в России: современное состояние и перспективы развития / Исалова М. Н., Калмаев Р.С. / Вестник МГЭИ 2022 г. / С. 44-55.
6. Кластерный подход в развитии внутреннего туризма России / Крюкова Е.М., Бобков Н. Е., Колбас К. Ю. / Социальная политика и социология 2022 г. / С. 17-26
7. Совершенствование подготовки кадров в системе развития внутреннего туризма России / Алексеева. О.С., Баурова Ю.В., Славнецкова Л.В. / Актуальны проблемы экономики и менеджмента 2022 г. / С. 19-32.
8. Разработка организационно-экономического механизма обеспечения эффективного функционирования туристических кластеров / Судакова А.А. // Финансовый бизнес. —2023. — № 5 (239). — С. 82–85.
9. Систематизация и предлагаемый инструментарий решения задач эффективного строительства и модернизации инфраструктуры в условиях кластеризации туристической отрасли / Судакова А.А. // Цифровая и отраслевая экономика. — 2023. — № 3 (31). — С. 122–130.
10. Анализ и тенденции развития индустрии туризма и гостеприимства в России / Никольская Е.Ю. / Актуальные проблемы и стратетии развития сферы туризма и гостеприимства 2023 г. / С. 124-131.
11. Анализ развития туризма в России / Аразбаева С. Н., Бурцева Т.А., Некрасова Е. С. / Прикладные аспекты анализа и моделирования социально-экономических процессов и управления 2023 г. / С.21-24
12. Анализ состояния рынка гостиничной недвижимости в РФ / Судакова А.А., Орлов А.К. / Экономика и предпринимательство 2023 г./ С. 1043-1046.
13. Построение целевого образа цифровой трансформации про реализации строительных проектов / Канхва В.С., Саранчук В.Р., Анисимов А.А. / Экономика и предпринимательство 2023 г. / С. 1176-1179.
14. Взаимосвязь туризма и социально-экономического развития регионов России / Дьяченко В.А. / Совершенствование и развитие социально-экономических систем в современно России 2024 г. / С. 41-44.

Construction Economics in the Development of Tourism Clusters: Theoretical Foundations and Institutional Challenges

Orlov A.K., Solodovnikova L.A.

NIU MGSU

The article examines the role of construction and real estate economics in the development of tourism clusters, with an emphasis on investment in tourist real estate, infrastructure development, and public-private partnership mechanisms. A theoretical analysis of the cluster approach in tourism and the principles of sustainable development, covering economic, social and environmental aspects, is carried out. The current programs of 2023-2025 are analyzed, including national projects ("Tourism and the hospitality industry", "Housing and the urban environment") and initiatives of the corporation "Tourism.RF". It is shown that the development of tourist real estate contributes to the economic growth of regions by attracting investment, creating jobs and increasing the competitiveness of the territory.

Keywords: tourism clusters; construction economics; tourist real estate; sustainable development; public-private partnership; investments; regional development; innovative technologies.

References

1. Federal Law № 494-F3 dated December 30, 2020 “On Amending the Town Planning Code of the Russian Federation and Certain Legislative Acts of the Russian Federation in order to Ensure the Integrated Development of Territories”.
2. Federal Law of 30.11.2024 № 419-F3 “On the federal budget for 2025 and for the planning period of 2026 and 2027”.
3. National project “Tourism and Hospitality Industry”. [Electronic resource]. - URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/turizm (date of reference: 07.04.2025).
4. Innovative approaches to the development of tourism in Russia / Polukhina A. N. / Science and innovation. N. / Science and innovative technologies 2022 / P .220-228.
5. Domestic tourism in Russia: current state and prospects of development / Isalova M. N., Kalmaev R. S. / Vestnik MSEI 2022 / P. 44-55.
6. Cluster approach in the development of domestic tourism in Russia / Kryukova E.M., Bobkov N.E., Kolbas K.Y. / Social Policy and Sociology 2022 / P. 17-26
7. Improvement of personnel training in the system of development of domestic tourism in Russia / Alekseeva. O.S., Baurova Y.V., Slavnetskova L.V. / Actual Problems of Economics and Management 2022 / P. 19-32.
8. Development of the organizational and economic mechanism for ensuring the effective functioning of tourist clusters / Sudakova, A.A. // Financial Business. -2023. - № 5 (239). - C. 82-85.
9. Systematization and the proposed toolkit for solving problems of effective construction and modernization of infrastructure in the conditions of clustering of the tourism industry / Sudakova A.A. // Digital and Sectoral Economics. - 2023. - № 3 (31). - C. 122-130.
10. Analysis and trends of the tourism and hospitality industry development in Russia / Nikolskaya, E.Y. / Actual problems and strategics of the tourism and hospitality industry development 2023. / P. 124-131.
11. Analysis of tourism development in Russia / Arazbayeva S.N., Burtseva T.A., Nekrasova E. S. / Applied aspects of analysis and modeling of socio-economic processes and management 2023 / P.21-24
12. Analysis of the hotel real estate market in the Russian Federation / Sudakova A.A., Orlov A.K. / Economics and Entrepreneurship 2023 / P. 1043-1046.
13. Construction of the target image of digital transformation of construction projects realization / Kankhva, V.S., Saranchuk, V.R., Anisimov, A.A. / Economics and Entrepreneurship 2023 / P. 1176-1179.
14. Interrelation of tourism and socio-economic development of Russian regions / Dyachenko V.A. / Improvement and development of socio-economic systems in modern Russia 2024 / P. 41-44.

Искусственный интеллект в химической промышленности: риски и возможности

Петросов Владимир Станиславович
аспирант, кафедра управления проектами Государственного университета управления (ГУУ), petrosov@1997@mail.ru

Статья посвящена применению искусственного интеллекта (ИИ) в химической промышленности. Исследованы возможности, риски и перспективы использования ИИ-технологий. Представлен детальный анализ успешного опыта мировых и российских компаний, статистические данные и примеры практической реализации ИИ в различных аспектах химического производства.
Ключевые слова: цифровая трансформация, системы интеллектуального прогнозирования, искусственный интеллект, операционные издержки, автоматизации производственных линий, системы интеллектуального прогнозирования.

Введение

Цифровая трансформация промышленности становится важнейшим трендом XXI века, и химическая отрасль не является исключением. В условиях нарастающей конкуренции и жестких экологических требований использование ИИ в химическом производстве становится необходимостью, обеспечивающей повышение эффективности и снижение рисков аварийных ситуаций. Согласно прогнозам аналитиков, к 2025 году около 70% компаний химической отрасли будут использовать технологии искусственного интеллекта для управления процессами производства и контроля качества [1]. Тем не менее, процесс интеграции таких технологий требует не только технической подготовки, но и решения ряда организационных, социальных и экономических задач. Например, по данным аналитической компании Accenture, около 80% крупных химических компаний уже активно используют ИИ для автоматизации производственных линий, прогнозирования поведения сложных химических реакций и управления цепочками поставок. Аналитики отмечают, что компании, активно внедряющие цифровые решения, демонстрируют устойчивый рост производительности труда и значительное снижение числа аварийных ситуаций на производстве. Помимо производственных выгод, внедрение искусственного интеллекта способствует значительному снижению негативного воздействия химических предприятий на окружающую среду. Используя интеллектуальные алгоритмы, компании способны более точно контролировать выбросы и отходы, что особенно важно в условиях ужесточения экологических требований и стандартов. Например, исследования показывают, что применение систем искусственного интеллекта позволяет химическим предприятиям снизить уровень вредных выбросов на 20-30% [7]. Также следует отметить, что внедрение ИИ способствует росту инновационной активности в химической отрасли. Компании начинают более активно разрабатывать новые продукты и технологии, использовать автоматизированные лаборатории и интеллектуальные системы анализа данных, что позволяет значительно ускорить процесс исследований и вывода новых продуктов на рынок.

Методы исследования

Для проведения данного исследования был использован комплексный подход, включающий анализ научной литературы, отчетов международных аналитических агентств и данных компаний, успешно применяющих технологии ИИ в химической отрасли. Особое внимание уделялось изучению применения нейронных сетей, глубокого обучения и методов прогнозной аналитики для оптимизации процессов и повышения безопасности производств. Исследование также основывалось на анализе статистических данных, отражающих изменения производственных показателей после внедрения ИИ-решений [2]. Также был выполнен анализ кейсов внедрения искусственного интеллекта в российской химической промышленности. Изучен опыт таких предприятий, как СИБУР и Газпром нефть, которые успешно интегрировали системы искусственного интеллекта для решения задач мониторинга оборудования и управления технологическими процессами. В дополнение к литературному и аналитическому обзору были проведены экспертные интервью с представителями российских и зарубежных компаний, активно использующих технологии искусственного интеллекта. Это позволило получить более глубокое понимание практических аспектов внедрения ИИ, а также выявить реальные проблемы и риски, с которыми сталкиваются предприятия в процессе цифровой трансформации. Для получения полной картины были также изучены отчёты международных консалтинговых агентств (McKinsey, Accenture), в которых приводятся примеры и результаты внедрения искусственного интеллекта в различных секторах химической промышленности. Это позволило сравнить результаты исследований с международными трендами и выявить наиболее эффективные подходы к внедрению ИИ.

Результаты исследования

Исследование показало, что внедрение искусственного интеллекта в химическое производство позволяет существенно оптимизировать производственные процессы. В частности, компании, использующие технологии ИИ, сообщают о снижении производственных затрат на 25–40%, а также увеличении точности прогнозирования отказов оборудования на 60–70% [3]. Примером успешного применения ИИ является компания Dow

Chemical, которая снизила расходы на техническое обслуживание на 30%, благодаря применению интеллектуальных систем мониторинга. Однако, около 45% опрошенных предприятий признают наличие серьезных проблем, связанных с защитой данных и кибербезопасностью, что требует дополнительных инвестиций и разработки специальных систем защиты информации [4]. Кроме того, компании, использующие технологии искусственного интеллекта, значительно быстрее адаптируются к изменениям рыночной конъюнктуры и лучше реагируют на кризисные ситуации. Компания Shell, к примеру, сообщила, что после внедрения ИИ-систем для мониторинга оборудования, количество неожиданных поломок на её производственных мощностях снизилось на 55%, а производственные расходы уменьшились почти на треть. Важным результатом исследования стало выявление значительных улучшений в сфере управления цепочками поставок и логистики. Компании, внедрившие системы интеллектуального прогнозирования спроса, отметили сокращение запасов сырья и готовой продукции на 15-20%, что позволило значительно снизить расходы на логистику и хранение. Компания BASF, к примеру, сообщила, что после внедрения ИИ для управления логистикой, эффективность их поставок выросла на 25%, а операционные издержки сократились на 30% [8]. Дополнительным важным выводом стало то, что использование ИИ существенно повышает безопасность химических производств. Предиктивная аналитика и интеллектуальные системы мониторинга позволяют заранее выявлять потенциальные проблемы с оборудованием и предотвращать аварийные ситуации. По данным американского Агентства по охране окружающей среды (EPA), компании, внедрившие интеллектуальные системы мониторинга, снизили частоту серьезных аварий на 40-50%.



Рис. 1

Обсуждение результатов

Внедрение искусственного интеллекта в химическую промышленность не ограничивается только технологическими аспектами. Оно требует комплексного подхода, включающего значительные изменения в организационной структуре предприятий, повышение квалификации персонала и изменение корпоративной культуры. Отдельным направлением является работа с социальными рисками, возникающими из-за возможного сокращения рабочих мест.

Компании, успешно внедряющие ИИ, активно используют программы переобучения и переквалификации сотрудников, чтобы минимизировать социальные конфликты. Так, компания BASF внедрила специальные образовательные программы для персонала, благодаря которым удалось не только избежать социальных конфликтов, но и повысить общий уровень производительности труда [5]. Важно также подчеркнуть необходимость комплексного подхода к цифровой трансформации, который подразумевает не только инвестиции в технологии, но и развитие организационной культуры, ориентированной на инновации. По данным Deloitte, успешность внедрения ИИ на предприятиях на 70% зависит от вовлеченности сотрудников в процесс цифровых изменений, что требует от компаний разработки эффективных образовательных программ и специальных тренингов. Одной из ключевых задач при внедрении ИИ становится также решение вопроса о прозрачности работы алгоритмов. Недоверие сотрудников и руководителей к 'черному ящику' алгоритмов часто становится препятствием к успешному внедрению технологий. В связи с этим, необходимы разработка и внедрение специальных механизмов, позволяющих сделать работу ИИ максимально понятной и прозрачной для персонала предприятий. Согласно опросам, проведенным компанией PwC, около 60% сотрудников химических компаний выражают обеспокоенность по поводу прозрачности работы искусственного интеллекта, что требует дополнительных усилий в области коммуникации и обучения персонала. Также важным фактором успешности внедрения искусственного интеллекта становится создание четких регламентов и стандартов, которые позволяют персоналу эффективно взаимодействовать с новыми технологиями. Согласно данным компании Gartner, наличие ясных и понятных регламентов увеличивает вероятность успешного внедрения ИИ на производстве на 30%.

Заключение

Анализ применения искусственного интеллекта в химической промышленности демонстрирует значительный потенциал данной технологии для повышения эффективности и безопасности производственных процессов. В то же время успешность интеграции ИИ напрямую зависит от способности компаний решать комплексные задачи, связанные с технической интеграцией новых решений, обеспечением информационной безопасности и подготовкой квалифицированного персонала. Перспективы дальнейшего развития ИИ в отрасли связаны с созданием специализированных центров компетенций и отраслевых стандартов, которые помогут минимизировать риски и максимально эффективно использовать преимущества цифровой трансформации. В конечном итоге, те предприятия, которые сумеют грамотно внедрить и использовать ИИ, смогут существенно укрепить свои позиции на рынке, значительно повысив собственную конкурентоспособность и устойчивость в условиях неопределенности [6]. Важным условием успешной интеграции искусственного интеллекта в химическую промышленность становится также развитие государственных мер поддержки инноваций и создание благоприятной нормативной базы, стимулирующей компании к активному внедрению современных технологий. В перспективе именно это позволит российским химическим предприятиям не только сократить технологическое отставание, но и занять лидирующие позиции на мировом рынке. Не менее важно обеспечить эффективную поддержку инноваций со стороны государства и частных инвесторов. Наиболее успешные примеры внедрения искусственного интеллекта показывают, что совместные усилия компаний, образовательных учреждений и государства позволяют значительно ускорить процесс цифровой трансформации и минимизировать возникающие риски. В долгосрочной перспективе активное внедрение ИИ в химической промышленности способно существенно изменить структуру отрасли, повысить её глобальную конкурентоспособность и обеспечить устойчивое развитие экономики в целом. Для российских химических предприятий перспективным шагом станет формирование специализированных кластеров, объединяющих компании, научные учреждения и университеты. Такие кластеры смогут обеспечить эффективный обмен знаниями и технологиями, ускорить процесс цифровизации отрасли и повысить глобальную конкурентоспособность российских предприятий. В ближайшие годы ключевым трендом развития химической промышленности станет повсеместное распространение технологий искусственного интеллекта. По прогнозам аналитиков McKinsey, уже к 2030 году более 90% химических предприятий в развитых странах будут использовать искусственный интеллект в своих производственных процессах. Особую роль сыграют системы интеллектуального мониторинга и прогнозной аналитики, которые позволят предприятиям существенно повысить эффективность производственных процессов, снизить расходы и минимизировать воздействие на окружающую среду. Российские химические компании, активно включающиеся в процесс цифровой трансформации уже сегодня, имеют возможность не только укрепить свои позиции на внутреннем рынке, но и выйти на новые международные рынки с высокотехнологичной продукцией. Для реализации этих целей критически важной является государственная поддержка, создание эффективной нормативной и законодательной базы, а также развитие системы подготовки квалифицированных кадров. Успешная реализация стратегии цифровизации химической отрасли в России может стать мощным драйвером экономического роста и технологического прогресса всей экономики страны.

Литература

1. World Economic Forum. Digital Transformation Initiative: Chemistry and Advanced Materials Industry. Geneva, 2023.
2. McKinsey & Company. Artificial Intelligence in Chemical Industry: Annual Report. New York, 2022.
3. Laska M., Karwala I. AI in Chemical Industry – Risks and Opportunities. Journal of Industrial Informatics, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 45–57.
4. BASF Annual Sustainability Report. Ludwigshafen: BASF SE, 2022.
5. Dow Chemical Annual Innovation Report. Midland: Dow Chemical Company, 2023.
6. Иванов Д.С. Применение искусственного интеллекта в промышленности. Москва: МФТИ, 2021.
7. Петрова А.В., Смирнов А.Ю. Использование искусственного интеллекта для снижения экологического воздействия химических производств // Экология и промышленность России. 2022. №4. С. 35-41.

8. Сидоров И.В., Кузнецова Е.В. Оптимизация цепочек поставок в химической промышленности на основе искусственного интеллекта // Логистика и управление цепями поставок. 2023. №2. С. 78-84

Artificial Intelligence in the Chemical Industry: Risks and Opportunities

Petrosov V.S.
State University of Management

The article is devoted to the use of artificial intelligence (AI) in the chemical industry. The possibilities, risks and prospects for using AI technologies are studied. A detailed analysis of the successful experience of global and Russian companies, statistical data and examples of the practical implementation of AI in various aspects of chemical production are presented.

Keywords: digital transformation, intelligent forecasting systems, artificial intelligence, operating costs, automation of production lines, intelligent forecasting systems.

References

1. World Economic Forum. Digital Transformation Initiative: Chemistry and Advanced Materials Industry. Geneva, 2023.
2. McKinsey & Company. Artificial Intelligence in Chemical Industry: Annual Report. New York, 2022.
3. Laska M., Karwala I. AI in Chemical Industry – Risks and Opportunities. Journal of Industrial Informatics, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 45–57.
4. BASF Annual Sustainability Report. Ludwigshafen: BASF SE, 2022.
5. Dow Chemical Annual Innovation Report. Midland: Dow Chemical Company, 2023.
6. Ivanov D.S. Application of artificial intelligence in industry. Moscow: MIPT, 2021.
7. Petrova A.V., Smirnov A.Yu. Using artificial intelligence to reduce the environmental impact of chemical production // Ecology and Industry of Russia. 2022. No. 4. P. 35-41.
8. Sidorov I.V., Kuznetsova E.V. Optimization of supply chains in the chemical industry based on artificial intelligence // Logistics and supply chain management. 2023. No. 2. P. 78-84

Повышение устойчивости в топливно-энергетичнском комплексе России в условиях мировых санкций

Башкирова Софья Александровна
студент, Финансовый университет при Правительстве РФ, 221181@edu.fa.ru

Беспалова Екатерина Михайловна
студент, Финансовый университет при Правительстве РФ, 226184@edu.fa.ru

Мамедов Нурлан Ильгам оглы
студент студент, Финансовый университет при Правительстве РФ, 226199@edu.fa.ru

Петухова Екатерина Павловна
к.э.н., доцент, доцент кафедры отраслевых рынков, Финансовый университет при Правительстве РФ, epetukhova@fa.ru

В представленных материалах анализируется влияние мировых санкций на развитие российского топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Рассматриваются ключевые вызовы, включая снижение объемов экспорта, технологические ограничения и перестройку логистики. Предложены восемь направлений для повышения устойчивости отрасли, такие как диверсификация экспортных рынков, импортозамещение технологий, развитие внутреннего рынка и альтернативной энергетики, а также совершенствование правового регулирования. Акцент сделан на комплексном подходе, включающем поддержку государства, инвестиции в НИОКР и укрепление международного сотрудничества. Реализация данных мер позволит минимизировать последствия санкций и обеспечить долгосрочную конкурентоспособность ТЭК. Статья отвечает на актуальные вызовы, формируя основу для дальнейших исследований и разработки практических рекомендаций по обеспечению устойчивости отрасли.
Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс (ТЭК), устойчивое развитие, экономический рост, мировые санкции, импортозамещение, диверсификация экспорта, альтернативные источники энергии, технологическая независимость, государственная поддержка, логистические цепочки.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью рассмотрения показателей повышения устойчивости ТЭК в условиях мировых санкций. В работе рассомтрено влияние показетлей экономического развития как продолжительного процесса усиления производственных ресурсов страны, роста показателей внутреннего валового вродукта (ВВП) на душу населения, развития общего уровня экономики и уровня жизни домохозяйств. Экономическое развитие ведёт к более рациональному использованию существующих ресурсов, увеличению общего уровня производственной мощности в экономике и внедрению новых технологий. В условиях экономических санкций, наложенных на российскую экономику, особое значение приобретает комплексный анализ ключевых показателей экономического роста, так как именно они позволяют оценить как текущее состояние, так и перспективы развития отрасли.

Рост экономики, как увеличение объема производства товаров и услуг, оценивается через ряд количественных показателей. На уровне страны основным показателем роста является валовый внутренний продукт, который отражает стоимость всех произведенных товаров и услуг за определенный период. Для изучения текущей экономической ситуации используются как общий рост ВВП, так и вклад различных отраслей в этот показатель. Из-за воздействия санкций важно анализировать темпы роста реального ВВП (учитывая инфляцию), чтобы исключить влияние изменения цен и сосредоточиться на реальных изменениях в производственных мощностях.

Основная часть.

Экономические санкции - это меры, направленные на ограничение деятельности определенных стран, компаний или лиц в качестве наказания за определенные действия или нарушения. Эти ограничения могут затрагивать различные аспекты экономики и иметь широкий спектр воздействия, выходящий за рамки отдельных отраслей и сфер деятельности. Санкции оказывают значительное негативное влияние на ВВП страны, воздействуя на ключевые аспекты энергетического сектора, который является краеугольным камнем российской экономики. Прежде всего, они сокращают возможности экспорта в сфере энергетики, блокируя доступ к традиционным рынкам сбыта нефти, газа и угля. Это приводит к снижению объемов экспорта, что напрямую сказывается на доходах от экспорта, являющихся важной составляющей экономического роста и формирования государственного бюджета. Кроме того, санкции сдерживают инвестиции в энергетический сектор. Неопределённость и риски, связанные с ограничениями, отпугивают как внутренние, так и иностранные инвестиции, что затрудняет реализацию новых проектов в сфере энергетики, модернизацию существующей инфраструктуры и освоение новых месторождений. Это замедляет развитие отрасли и снижает потенциал ВВП в будущем.

Также санкции создают технологические барьеры, ограничивая доступ к передовым западным технологиям и оборудованию, необходимым для повышения эффективности и конкурентоспособности энергетического сектора. Технологическое отставание, вызванное этими ограничениями, снижает конкурентоспособность отрасли, увеличивает затраты на производство и обслуживание оборудования, а также замедляет внедрение инноваций. Снижение активности в сфере энергетики косвенно влияет на смежные отрасли, такие как машиностроение, металлургия и строительная индустрия, уменьшая спрос на их продукцию и увеличивая их расходы. Это, в свою очередь, негативно сказывается на общем экономическом росте и стабильности.

Экономические санкции были наложены на Российскую Федерацию странами Европейского Союза и США в 2014 году и в течение девяти лет оказали существенное влияние на экономику. График 1 иллюстрирует динамику реального ВВП Российской Федерации с 2013 по 2023 год. Таким образом, из представленных данных можно сделать вывод, что реальный ВВП за 2015 год снизился на 1,7% после введения санкций в конце 2014 года по сравнению с прошлым периодом. В следующем, 2016 году, объём реального ВВП не изменился, то есть экономика России не выросла. В 2017 году произошло оживление экономики после санкционных ограничений и реальный ВВП вырос на 2,76%. В 2018 и 2019 году уровень роста реального ВВП стабилизировался: 2,6% и 2,76% соответственно. В апреле 2022

года, после введения второй волны санкций, Международный Валютный Фонд (МВФ) выпустил отчёт, в котором прогнозировал падение объёма ВВП России почти на 9% . Спустя год, в апреле 2023 года, МВФ вынужденно скорректировал свою оценку и подтвердил, что снижение реального ВВП составило 2%. Пессимистичные прогнозы показывают снижение уровня ВВП на 1,5% к 2030 году из-за санкционных ограничений, так как рост экономики не будет соответствовать уровню доходов домохозяйств. Однако по прогнозам Министерства финансов РФ, по итогам 2023 год реальный ВВП останется на уровне предыдущего года, не показав роста, но в 2024–2025 годах рост ВВП в среднем составит 2% в год. В долгосрочном периоде ожидается устойчивая положительная динамика изменения показателя в 1,5%.



Рисунок 1. ВВП в текущих ценах

Сегодня западные страны активно вводят прямые ограничения на закупку российских энергоресурсов. В том числе активно отказывается от российской продукции и бизнес, например компания Shell с 2022 года прекратила закупку российского нефтяного сырья и вышла из российских проектов. В связи с этим резко сократился объём экспорта газа, по оценкам «Газпром» сейчас уровень экспорта составляет лишь 33% от досанкционного уровня. Европейским Союзом уже принята стратегия отказа от использования российских нефтепродуктов, сырой нефти и угля. Некоторые западные страны уже активно работают над тем, чтобы полностью отказаться от закупки российских энергоресурсов на добровольной основе. Главной мотивацией в этом процессе являются интересы собственных экономик. Для того, чтобы понять, насколько устойчива ТЭК РФ в условиях внешних воздействий рассмотрим для начала рынок газа.



Рисунок 2. Добыча газа в России

Рисунок 2 демонстрирует устойчивый рост добычи газа в России с 2016 по 2024 год. В 2016 году добыча составила 61,9 млрд куб. м, а к 2024 году выросла до 79,6 млрд куб. м благодаря развитию инфраструктуры, вводу новых месторождений (например, "Сила Сибири"), увеличению экспорта в Азию и диверсификации маршрутов. Несмотря на пандемию COVID-19 в 2020 году и геополитические изменения в 2022 году, отрасль показала устойчивость, адаптируясь к новым условиям. Основные факторы роста: развитие месторождений, модернизация оборудования, инвестиции в инфраструктуру, диверсификация экспорта и государственная поддержка. Устойчивость отрасли также обеспечивается крупнейшими запасами газа и конкурентоспособной стоимостью.

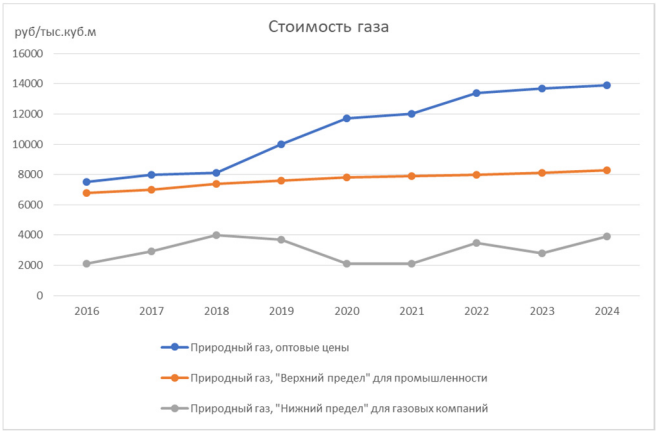


Рисунок 3. Стоимость газа в России

На данном графике видно, что в период с 2016 по 2017 годы цены на природный газ для промышленности оставались относительно стабильными, а оптовые цены, наоборот, демонстрировали рост, обусловленный восстановлением экономики после кризиса. Стабильная динамика цен на газ для промышленности может обсулавливаться жестким государтсвенным регулированием. Для газовых компаний цены также оставались стабильными. В 2018-2019 годах наблюдался умеренный рост цен на природный газ для промышленности и оптовые цены, связанный с увеличением спроса на газ на внутреннем и внешнем рынке. Цены для газовых компаний также росли, это стимулировало их вкладывать больше средств в инвестиции в инфраструктуру. Исходя из данных графика видно, что в 2020 году произошло снижение цен на природный газ для промышленности, для компаний и оптовых цен из-за падения спроса в результате пандемии COVID-19. Из-за снижения цен газа для газовых компаний, их доходы в этот период уменьшились. В 2021-2022 годах наблюдался резкий рост всех трёх показателей, связанный с восстановлением экономики. В 2023 году и далее оптовые цены на газ стабилизировались. Для газовых компаний цены также стабилизировались, хотя и колебались в предыдущие годы. Основные факторы, которые влияют на ценообразование на газ: объём мирового спроса на этот ресурс, динамика промышленного производства, политика.

В Российской Федерации введено государственное регулирование цен на газ, чтобы предотвратить резкие колебания цен из-за изменения мировых цен. При этом цена на внутреннем рынке газа России зависит не только от мирового спроса, но и от динамики курса валют, так как экспортёры получают выручку в валюте. Для сдерживания удорожания газа и создан государственный механизм регулирования.

Теперь рассмотрим рынок нефти в РФ.



Рисунок 4. Добыча нефти в России

Анализ рисунка 4 динамики добычи нефти позволяет сделать вывод, что в 2020 году добыча значительно снизилась, но с 2021 по 2024 годы, она начала постепенно восстанавливаться с незначительными колебаниями. К концу 2024-ого года она достигли примерно 9,9 баррелей в день на тысячу человек . Несмотря на снижение объёмов добычи нефти к настоящему моменту, Россия имеет долгосрочное преимущество в добыче углеводородов, так как обладает одними из крупнейших их запасов в мире. Сотрудничество с дружественными странами такими как Китай и Индия позволяет частично замещать экспорт нефти, в то время как Правительство России субсидирует нефтяную отрасль и предоставляет ей льготы (например, такие как отмена обязательной публикации отчётности по некоторым статьям).

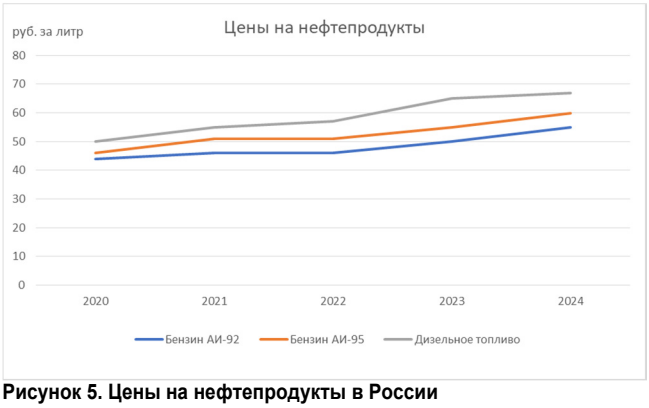


Рисунок 5. Цены на нефтепродукты в России

Далее рассмотрим цены на нефтепродукты, а именно на топливо. В целом по графику видно, что наблюдается тенденция роста по всем трем видам нефтепродуктов. Спред между ценами на бензин АИ-92 и АИ-95 объясняется более высоким качеством второго. Также из графика можно сделать вывод, что цены на дизельное топливо значительно выросли с 2022-ого года по причине санкционных ограничений. Можно сказать, что устойчивый рост цен на все 3 вида нефтепродуктов говорит о структрных изменениях в экономике, в контексте 2022-ого года – это экономические санкции.

Далее рассмотрим рынок угля. Рынок угля в России является одним из крупнейших в мире, до недавнего времени ориентированным на рынок Европы (однако сейчас основной объём поставок приходится на Восток). Угольная отрасль находится под давлением экологических регуляций и политики энергоперехода.



Рисунок 6. Добыча угля в России

Исходя из рисунка 6, видно, что минимума объём добычи угля достин в 2016-ом году, а максимума в 2024-ом. Резкий спад добычи угля произошел в 2020 году, по очевидным причинам (COVID 19). После снятия ограничений, связанных с пандемией, объём добычи угля только растёт. При сохранении текущих тенденций, в ближайшие 2-3 года добыча угля в России составит свыше 500 млн. тонн, что близко к уровням мировых лидеров добычи угля (США, Индонезия, Австралия). Рост добычи угля в России может быть связан с увеличением спроса на энергоресурсы как на внутреннем, так и на внешнем рынках, особенно в условиях роста цен на газ и нефть. Также этому может способствовать развитие инфраструктуры и инвестиции в угольную промышленность, а также расширение экспортных возможностей в страны Азии, где уголь остается важным источником энергии. Важно отметить, что такое сотрудничество выгодно для обеих сторон: оно обеспечивает стабильный приток доходов в российскую экономику и способствует укреплению её позиций на международной арене, а для азиатских стран это гарантирует энергетическую безопасность и устойчивое развитие. Это взаимовыгодное партнёрство также способствует укреплению экономических и политических связей между Россией и странами Азии. Далее рассмотрим в целом структуру рынков газа, нефти и угля.

Сдвиг в сторону Востока наблюдается уже довольно давно. За последнее десятилетие доля экспорта угля на Восток превысила 50%, в то время как экспорт нефти достиг 40% от общего объема. В настоящее время экспорт газа в основном ориентирован на западные рынки из-за целого ряда факторов, включая удаленность ресурсной базы, наличие единственного прибрежного потребителя в Китае и невозможность сжидать природных газ в России из-за отсусттвия необходимого производства. Однак в настоящий момент маршруты жкспорта переориентируются на Азиатские рынки. Например, на данном этапе уже подписаны контракты на суммарный объём 36-46 миллиардов кубометров газа для реализации в Китай через существующую трубопроводную инфраструктуру, а в рамках проекта "Сахалин-2" в азиатские страны экспортируется около 10 миллионов тонн сжиженного природного газа ежегодно, что эквивалентно 14 миллиардам кубометров. В целом, рынок нефти, газа и угля демонстрирует устойчивость, несмотря на внешнее давление со стороны западных стран, включая санкции и ограничения. Ключевым фактором этой стабильности является активный спрос со стороны азиатских стран, таких как Китай и Индия, которые продолжают наращивать объемы импорта энергоресурсов. Переориентация экспортных потоков на Восток, а также развитие новых логистических маршрутов и инфраструктуры позволяют минимизировать последствия западных ограничений. Таким образом, азиатское направление остается ключевым драйвером устойчивости рынка нефти, газа и угля в текущих геополитических условиях.

Таблица 1
Структура рынка газа, нефти и угля

	2010	2020	2025 (уже принятые решения до СВО)	2030 (уже принятые решения до СВО)	2030 (альтернативный вариант - перенаправление потоков)
Экспорт нефти на Восток, млн.т	25	103	100	120	188
Доля восточных поставок в совокупном экспорте нефти	10%	39%	42%	48%	75%
Экспорт природного газа на Восток, млрд. м3	14	26	35	50	176
Доля восточных поставок в совокупном экспорте газа	7%	11%	14%	19%	65%
Экспорт угля на Восток, млн. т	18	105	120	150	200
Доля восточных поставок в совокупном экспорте угля	17%	49%	52%	60%	80%

Перспективы.

Санкционное давление, усилившееся после 2022 года, привело к значительным изменениям в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) России. Основными вызовами стали ограниченный доступ к технологиям, уход западных компаний, перестройка логистических цепочек и необходимость переориентации на новые рынки. В ответ российские энергетические компании активно развивают внутренний рынок, а государство внедряет меры поддержки, включая налоговые льготы, субсидии и программы импортозамещения.

До введения санкций на Европу приходилось около 45% российского экспорта нефти и 38% экспорта газа. После введённых ограничений экспорт нефти в ЕС сократился более чем на 70%, а поставки трубопроводного газа в Европу снизились на 65%, достигнув 29 млрд кубометров в 2023 году против 155 млрд кубометров в 2021 году. Однако рост экспорта в Китай, Индию и Турцию частично компенсировал потери. Китай нарастил импорт российской нефти с 83 млн тонн в 2022 году до 107 млн тонн в 2023 году, а Индия, ранее почти не закупавшая российскую нефть, приобрела 63 млн тонн, что составляет около 45% всего морского экспорта России. В 2023 году удалось осуществить поставку 22 миллиардов кубометров газа по трубопроводу «Сила Сибири» на китайский рыное. Благодаря развитию труботранспортной инфраструктуры к 2030 году поставлена цель достичь показатели экспорта газа в размере 98 миллиардов кубометров.

Также стоит отметить необходимость увелечения перерабатывающих мощностей. Глубокая переработка нефти и газа снижает зависимость от экспорта сырья и повышает добавленную стоимость продукции. На модернизацию нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) до 2030 года выделено 1,5 трлн рублей, что позволит довести глубину переработки нефти до 85%. Введены налоговые льготы для производителей нефтехимической продукции (Федеральный закон № 305-ФЗ от 2022 г.). Кроме того, в рамках программы газификации регионов (Постановление Правительства РФ № 1467) планируется увеличение доли газифицированных населённых пунктов с 72% в 2023 году до 82% в 2030 году.

Программы импортозамещения ориентированы на финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в сфере энергетики и машиностроения. Программа субсидирования, утверждённая Постановлением № 218, способствует развитию отечественных технологий, необходимых для замещения иностранных поставок. В частности, реализуются меры государственной поддержки производства российских СПГ-технологий, поскольку ранее до 80% оборудования для СПГ-заводов закупалось за границей.

Российский ТЭК переживает этап глубокой трансформации. Акцент на внутренний рынок, технологическое развитие и государственную поддержку позволит минимизировать санкционные риски и создать условия для устойчивого роста. Диверсификация экспорта, развитие альтернативной энергетики и привлечение частных инвестиций помогут укрепить позиции России на мировом энергетическом рынке и обеспечить устойчивость отрасли в новых геополитических условиях.

Прогнозы и сценарии развития ТЭК России

Будущее российской энергетики в условиях санкционного давления зависит от способности отрасли адаптироваться к вызовам, таким как ограниченный доступ к зарубежным технологиям, барьеры на экспорт нефти и газа, а также необходимость перестройки логистических маршрутов. Оптимальный сценарий развития предполагает постепенный рост добычи и экспорта за счёт переориентации на азиатские рынки и реализации программ импортозамещения.

Ожидается, что добыча нефти стабилизируется в диапазоне 470–490 млн тонн в год, а экспорт составит около 230 млн тонн, основными потребителями останутся Китай, Индия, Турция и страны Ближнего Востока. Экспорт газа сократится с текущих 700 млрд кубометров до 650 млрд кубометров в год из-за потери европейского рынка, однако это снижение компенсируется ростом поставок в Китай и другие азиатские страны.

Активное развитие СПГ-индустрии позволит довести производство сжиженного природного газа до 90 млн тонн в год к 2035 году. Однако, несмотря на усилия по импортозамещению, зависимость от иностранных технологий в этой сфере сохранится, поскольку процесс локализации происходит не так быстро, как хотелось бы.

Таким образом, Россия сможет адаптироваться к санкционным ограничениям, но без значительного технологического прорыва. Основными драйверами роста станут новые логистические маршруты и переориентация экспорта, тогда как глубинные структурные реформы будут проходить постепенно.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 218 «Об утверждении Правил предоставления субсидий на развитие кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики в целях реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичных производств»
2. Федеральный закон от 14.07.2022 г. № 305-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
3. Имангожина, З. А. Международное экономическое сотрудничество стран персидского залива в газовом секторе / З. А. Имангожина, Ш. У. Ниязбекова // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2019. – № 1(28). – С. 15-20. – DOI 10.21777/2587-554X-2019-1-15-20. – EDN CWPQVJ.
4. Добыча угля | Россия | 2023 // Statbase [Электронный ресурс] URL: https://statbase.ru/data/rus-coal-production/ (дата обращения: 10.12.2024)
5. Нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность: Тенденции и прогнозы // РИА Рейтинг [Электронный ресурс] URL: https://riarating.ru/images/63027/26/630272654.pdf (дата обращения: 12.11.2024)
6. Ниязбекова, Ш. У. Современное состояние и перспективы развития нефтегазового сектора Республики Казахстан / Ш. У. Ниязбекова, О. В. Назаренко // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2018. – № 4(27). – С. 7-14. – DOI 10.21777/2587-554X-2018-4-7-14. – EDN YXBOZN.
7. Объем фонда национального благосостояния // Министерство финансов РФ [Электронный ресурс] URL: https://minfin.gov.ru/ru/document?id_4=27068-obem_fonda_natsionalnogo_blagosostoyaniya&ysclid=lqasu69fr48092974 (дата обращения: 10.12.2024)
8. Петухова, Е. П. Факторы экономического роста топливно-энергетического комплекса в условиях мировых санкций / Е. П. Петухова, А. М. Гаджиева, А. С. Мазанкин // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2024. – № 6. – С. 46-55. – DOI 10.26653/2076-4650-2024-06-04. – EDN IKWSQJ.
9. Семикашев В. Экономическая политика для отраслей ТЭК России в условиях санкций // Энергетическая политика. – 2022. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-politika-dlya-otrasley-tek-rossii-v-usloviyah-sanktsiy (дата обращения: 10.12.2024)
10. Снижение тарифов ЖКХ // 9111 [Электронный ресурс] URL: https://www.9111.ru/questions/77777777721861441/ (дата обращения: 12.11.2024)
11. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 15.12.2024).
12. Real GDP growth // IMF [Электронный ресурс] URL: https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD (дата обращения: 10.11.2024)
13. Russia Crude Oil Production // Trading Economics [Электронный ресурс] URL: https://ru.tradingeconomics.com/russia/crude-oil-production (дата обращения: 10.11.2024)
14. Structure of environmental factors in the regional development assessment / E. Isaeva, E. Petukhova, A. B. Mottaeva [et al.] // E3S Web of Conferences, St. Petersburg, 19–21 сентября 2023 года. Vol. 460. – St. Petersburg: EDP Sciences, 2023. – P. 09030. – DOI 10.1051/e3sconf/202346009030. – EDN UXSSXJ. (дата обращения: 11.03.2025).

Factors of economic growth of the fuel and energy complex in the context of global sanctions

Bashkirova S.A., Bespalova E.M., Mamedov N.I., Petukhova E.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The presented materials analyze the impact of global sanctions on the development of the Russian fuel and energy complex (fuel and energy complex). Key challenges are being considered, including declining export volumes, technological constraints, and logistics restructuring. Eight directions have been proposed to increase the sustainability of the industry, such as the diversification of export markets, import substitution of technologies, the development of the domestic market and alternative energy, as well as the improvement of legal regulation. The emphasis is on an integrated approach, including government support, investment in research and development, and strengthening international cooperation. The implementation of these measures will minimize the effects of sanctions and ensure the long-term competitiveness of the fuel and energy sector. The article responds to current challenges, forming the basis for further research and the development of practical recommendations to ensure the sustainability of the industry.

Keywords: Fuel and energy complex, sustainable development, economic growth, global sanctions, import substitution, export diversification, alternative energy sources, technological independence, government support

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation of April 9, 2010 No. 218 "On Approval of the Rules for Granting Subsidies for the Development of Cooperation between Russian Educational Institutions of Higher Education, State Scientific Institutions and Organizations of the Real Sector of the Economy in order to implement complex projects to create high-tech industries"
2. Federal Law No. 305-FZ dated 07/14/2022 "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation"
3. Imangozhina, Z. A. International economic cooperation of the Persian Gulf countries in the gas sector / Z. A. Imangozhina, Sh. U. Niyazbekova // Bulletin of the S.Y. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management. – 2019. – № 1(28). – Pp. 15-20. – DOI 10.21777/2587-554X-2019-1-15-20. – EDN CWPQVJ.
4. Coal mining | Russia | 2023 // Statbase [Electronic resource] URL: https://statbase.ru/data/rus-coal-production / (date of request: 10.12.2024)
5. Oil and gas production and oil refining industry: Trends and forecasts // RIA Rating [Electronic resource] URL: https://riarating.ru/images/63027/26/630272654.pdf (date of request: 12.11.2024)
6. Niyazbekova, Sh. U. The current state and prospects of development of the oil and gas sector of the Republic of Kazakhstan / Sh. U. Niyazbekova, O. V. Nazarenko // Bulletin of the S.Y. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management. – 2018. – № 4(27). – Pp. 7-14. – DOI 10.21777/2587-554X-2018-4-7-14. – EDN YXBOZN.
7. The volume of the National Welfare Fund // Ministry of Finance of the Russian Federation [Electronic resource] URL: https://minfin . gov.ru/ru/document?id_4=27068-obem_fonda_natsionalnogo_blagosostoyaniya&ysclid=lqasu69fr48092974 (date of request: 10.12.2024)
8. Petukhova, E. P. Factors of economic growth of the fuel and energy complex in the context of global sanctions / E. P. Petukhova, A.M. Gadzhieva, A. S. Mazankin // Scientific review. Series 1: Economics and Law. – 2024. – No. 6. – pp. 46-55. – DOI 10.26653/2076-4650-2024-06-04. – EDN IKWSQJ.
9. Semikashev V. Economic policy for Russian fuel and energy sectors in the context of sanctions // Energy policy. - 2022. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-politika-dlya-otrasley-tek-rossii-v-usloviyah-sanktsiy (date of request: 12/10/2024)
10. Reduction of utility tariffs // 9111 [Electronic resource] URL: https://www.9111.ru/questions/77777777721861441 / (date of request: 11.12.2024)
11. Federal State Statistics Service [Electronic resource] URL: https://rosstat.gov.ru / (date of access: 12/15/2024).
12. Real GDP growth // IMF [Электронный ресурс] URL: https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD (дата обращения: 10.11.2024)
13. Russia Crude Oil Production // Trading Economics [Электронный ресурс] URL: https://ru.tradingeconomics.com/russia/crude-oil-production (дата обращения: 10.11.2024)

Экономическая эффективность морской транспортировки нефти в условиях глобальной энергетической трансформации

Пирог Глеб Максимович
аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

В статье рассматриваются современные аспекты экономической эффективности морской транспортировки нефти в условиях глобальной энергетической трансформации. Анализируется влияние санкционного давления, изменения маршрутов поставок и ужесточения экологических требований на стоимость и устойчивость логистических цепочек. Особое внимание уделяется смещению направлений экспорта в сторону азиатских рынков, росту затрат на фрахт, страхование и сопровождение грузов, а также роли «теневого флота» и мультимодальных схем. Показано, что долгосрочная устойчивость морской логистики нефти зависит от способности адаптироваться к меняющемуся энергетическому ландшафту, в том числе путём технологической модернизации, интеграции с переработкой и развития портовой инфраструктуры. Делается вывод о необходимости стратегической гибкости и формирования альтернативных моделей логистики в ответ на вызовы декарбонизации и политической фрагментации глобального рынка.

Ключевые слова: морская транспортировка нефти, энергетическая трансформация, фрахт, санкции, логистика, экспорт, Азия, страхование, ESG, инфраструктура.

Морская транспортировка нефти традиционно играет ключевую роль в обеспечении глобальной энергетической безопасности. Более 60% всех международных поставок нефти осуществляется морским путём, что обусловлено высокой удельной ёмкостью танкерного флота, гибкостью маршрутов и возможностью масштабного экспорта сырья без привязки к трубопроводной инфраструктуре. Сложившаяся логистика морских перевозок десятилетиями оставалась относительно устойчивой, несмотря на периодические ценовые и политические шоки. Однако в последние годы баланс на этом рынке начал стремительно смещаться под влиянием глобальных энергетических, технологических и геополитических преобразований.

Глубокая трансформация мировой энергетики, происходящая под влиянием политик декарбонизации, роста популярности возобновляемых источников энергии и изменения потребительских моделей в развитых странах, формирует устойчивый тренд на снижение доли нефти в структуре энергопотребления. Государства и транснациональные корпорации ориентируются на сокращение выбросов углерода, инвесторы всё активнее переходят к стратегиям ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление), а крупнейшие нефтяные компании пересматривают инвестиционные планы, отдавая приоритет нефтехимии и проектам с высокой добавленной стоимостью [1, 3].

На этом фоне значительно усложнилась и экономика морской транспортировки нефти. Санкционные ограничения, введённые в 2022–2023 годах странами G7 и ЕС в отношении российского нефтяного экспорта, затронули не только поставки нефти, но и критическую инфраструктуру: страхование, фрахтование и сопровождение грузов. Рынок оказался вынужденным адаптироваться к новым условиям, в том числе путём формирования теневого флота, перенаправления потоков в Азию и использования независимых трейдеров в дружественных юрисдикциях. Эти меры сопровождались ростом транзакционных издержек, изменением налоговой политики, а также усилением роли посредников в логистических цепочках [2].

В то же время, энергетическая политика стран-импортёров нефти также претерпевает серьёзные изменения. Китай, Индия, Турция и государства Юго-Восточной Азии наращивают импорт нефти по морским маршрутам, обеспечивая устойчивый спрос и стимулируя создание альтернативных логистических каналов. Развитие Северного морского пути, экспансия поставок по Восточно-Сибирскому трубопроводу с выходом на тихоокеанские порты и инвестиции в нефтеперерабатывающую инфраструктуру этих стран создают новую конфигурацию мирового нефтяного трафика [2, 5].

В новых условиях важным становится не только факт доставки нефти, но и её себестоимость, налоговая база и итоговая рентабельность поставок. Расчёты и модели, опиравшиеся ранее на относительно стабильные параметры — стоимость фрахта, цену бенчмарка Brent, надбавки за страхование и логистику, — требуют переосмысления. Появляются новые узкие места: от нехватки судов с независимой регистрацией до ограниченного доступа к западным финансовым и страховым сервисам. Повышается роль региональных акторов, таких как трейдеры в ОАЭ и Сингапуре, при этом доля высокорискованных операций резко возрастает [3, 10].

Исследование экономической эффективности морской транспортировки нефти в современных условиях требует комплексного подхода: с учётом логистических, фискальных, политических и технологических факторов. Анализ затратной структуры, трансформации торговых потоков, механизмов адаптации компаний и перспектив развития логистической инфраструктуры позволяет оценить устойчивость модели морского экспорта нефти в долгосрочной перспективе [4].

Морская транспортировка нефти остаётся центральным каналом глобальной торговли углеводородами. По данным Международного энергетического агентства, около 62% мировых поставок нефти осуществляется по морю, причём на долю крупных танкеров типа VLCC (Very Large Crude Carrier) и Suezmax приходится основная масса объёмов. Структура этого сектора включает судоходные компании, портовые терминалы, страховые консорциумы и торговые дома, действующие в рамках контрактов FOB (free on board) и DES (delivered ex ship). География поставок сконцентрирована вокруг Ормузского пролива, Суэцкого канала, Малаккского пролива и Босфора, образующих ключевые точки контроля над глобальными потоками нефти [1, 4].

До 2022 года европейские страны оставались главными потребителями российского сырья, особенно через порты Балтийского и Чёрного морей. После введения санкций ЕС и G7, в том числе запрета на морской импорт нефти и ограничения страхования поставок, произошёл стремительный разворот логистических цепочек в сторону азиатских направлений. В результате объём экспорта российской нефти в Индию вырос с 0,5 до более 1 млн баррелей в сутки, в Китай – с 0,6 до 0,7 млн баррелей в сутки в течение 2022 года. Существенно сократились поставки в ЕС, Японию, Южную Корею и США [2, 3, 5].

Экономика морских перевозок нефти в условиях санкционного давления претерпела качественные изменения. Санкции, вводимые с конца 2022 года, включали запрет на сделки по цене выше установленного потолка в $60 за баррель, что стимулировало перераспределение фрахтового флота, рост скрытых схем доставки и появление так называемого «теневого флота». Последний представляет собой совокупность судов, зарегистрированных в юрисдикциях с низкой прозрачностью, не подпадающих под контроль западных стран и активно используемых для поставок в Индию, Китай, ОАЭ и другие страны, не поддержавшие санкционный режим. По оценкам Bloomberg, доля таких перевозок достигала 50% от общего объёма российских морских поставок в 2023 году [2, 5].

Рост затрат на фрахт, страхование и логистические услуги оказал прямое влияние на себестоимость морской транспортировки. Например, в начале 2023 года средний дисконт нефти марки Urals к Brent достигал 40,5%, что отражало не только политические риски, но и необходимость в новых посредниках и удлинённых маршрутах. Дополнительно увеличивались издержки на перегрузку нефти с судна на судно в нейтральных водах, что стало стандартной практикой при поставках в обход ценового потолка. Наряду с этим отмечался рост доли сделок с привлечением независимых трейдеров из третьих стран, особенно в зоне Персидского залива и Восточной Азии [5, 6].

На фоне изменения потоков и удорожания перевозок повышается значимость портовой инфраструктуры и маршрутов вне традиционной евроцентричной модели. Восточно-Сибирский нефтепровод (ВСТО) с выходом в порт Козьмино, а также развитие Северного морского пути создают новые логистические схемы, позволяющие России диверсифицировать поставки и укрепить связи с рынками АТР. Это сопровождается увеличением доли тихоокеанских сортов нефти, таких как ESPO, обладающих меньшим дисконтом и более привлекательными характеристиками для азиатских НПЗ [7, 10].

Финансово-экономические показатели судоходных компаний также демонстрируют реакцию на изменение глобальной конъюнктуры. Крупнейшие игроки рынка – Sovcomflot, Frontline, Teekay – в условиях ограниченного предложения фрахта и высокого спроса на суда с «гибкой» юрисдикцией фиксировали рост доходов, несмотря на общее снижение мировых объёмов экспорта. Отдельные сегменты танкерного флота, прежде всего среднетоннажные суда, показали особенно высокую рентабельность за счёт их универсальности и способности оперировать в сложных юридических условиях.

Среди долгосрочных трендов формируется тенденция к усилению регионализации морской нефтяной торговли. Ожидается консолидация поставок в рамках крупных логистических альянсов и создание независимых страховых пулов в странах Азии и Ближнего Востока, что может окончательно закрепить новую конфигурацию глобального транспортного рынка нефти. В этом контексте устойчивость морской логистики всё в большей степени зависит от способности адаптироваться к меняющейся нормативной базе, технологическим требованиям и геополитическим условиям.

Экономическая эффективность морской транспортировки нефти определяется совокупностью переменных, ключевыми среди которых являются фрахтовые ставки, стоимость судового топлива, издержки на страхование и сопровождение, протяжённость маршрута, а также налоговая и регуляторная среда. В условиях обострения геополитической обстановки и санкционного давления многие из этих параметров вышли из-под прежнего контроля, что потребовало переоценки логистических стратегий и схем ценообразования в морских поставках нефти.

Ценообразование фрахта в последние два года характеризуется значительной волатильностью, что связано с геополитической ситуацией. Переориентация российских поставок нефти с европейского на азиатское направление изменила логистическую конфигурацию: увеличилась средняя дистанция рейсов, возросли временные затраты и ставки фрахта. Суда, задействованные в обход санкционных ограничений, сталкиваются с дополнительными техническими и правовыми барьерами — от отсутствия стандартного страхового покрытия до необходимости смены флага. Эти факторы формируют новую экономику морских поставок, параметры которой наглядно представлены в следующей таблице 1.

Таблица 1

Сравнение логистических параметров доставки нефти по морским маршрутам до и после 2022 года

Маршрут	Средняя дистанция, км	Средняя ставка фрахта, $/т	Среднее время в пути, дней	Стоимость доставки на баррель, $
Россия – ЕС (до 2022)	2500	20	5	1.5
Россия – Азия (после 2022)	10000	45	18	4.8

Представленные данные демонстрируют, что стоимость доставки одного барреля нефти на азиатские рынки более чем в три раза превышает аналогичный показатель при поставках в Европу до 2022 года. Существенное увеличение расстояния и времени в пути, а также более высокие фрахтовые ставки, обусловленные санкционной средой и логистическими рисками, ведут к росту издержек по всей цепочке поставок. Это оказывает давление на маржинальность экспорта и требует более продуманных решений в выборе маршрутов, схем страхования и взаимодействия с посредниками.

Начиная с 2023 года, важным элементом структуры затрат стали издержки на соблюдение требований по обходу ценового потолка. Потолок в $60 за баррель на российскую нефть, установленный странами G7, потребовал от поставщиков или продажи сырья с существенным дисконтом, или полного выхода из сделок с западными партнёрами. В обоих случаях возникли дополнительные издержки: в первом — за счёт прямых потерь доходов, во втором — за счёт усложнения логистики и контрактования, в том числе отсутствия привычных страховых схем через лондонский Lloyd's или норвежскую Gard [7, 8, 10].

Страхование танкерных грузов стало предметом особого контроля. Большинство международных страховщиков перестали обслуживать сделки с российской нефтью, что вызвало спрос на альтернативные страховые механизмы, в том числе через азиатские структуры или государственные гарантии. Это привело к формированию так называемой «параллельной логистики», основанной на непубличных соглашениях и завышенных премиях за риск. В ряде случаев стоимость страхования доставки одной партии нефти достигала 10–15% от общей суммы сделки, в то время как до 2022 года она не превышала 2–3% [1, 8].

Налоговая система также претерпела изменения. Российское правительство скорректировало механизм расчёта налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и экспортной пошлины, исходя не из реальной цены реализации нефти, а из фиксированной формулы с учётом среднего дисконта. Это позволило стабилизировать налоговые поступления, но одновременно создало деформированный экономический стимул, при котором производители и трейдеры стремятся минимизировать риски за счёт роста внутренних затрат, перекладываемых на конечную логистическую цепочку [8, 9].

Изменения коснулись и технологических решений. Для повышения экономической эффективности в условиях санкционного давления применяются мультимодальные схемы с перегрузкой нефти в нейтральных водах, использованием судов без GPS-отслеживания и временной сменой идентификаторов. Подобные практики требуют значительных организационных и юридических ресурсов, а также увеличивают вероятность аварий и штрафов, что в конечном итоге снижает привлекательность морского экспорта в сравнении с трубопроводными или региональными поставками.

Цены на судовое топливо, составляющее до 50% от операционных расходов судна, также значительно влияют на итоговую экономику перевозок. После вступления в силу требований Международной морской организации (IMO 2020), ограничивающих содержание серы в судовом топливе до 0,5%, компании были вынуждены либо использовать более дорогое малосернистое топливо, либо инвестировать в установку скрубберов. В условиях санкционного режима большая часть флота, задействованного в перевозках российской нефти, использует менее экологичные и дешёвые варианты, что создаёт риск отказа в заходе в порты или ужесточения проверок [3, 8].

Наконец, общий уровень политических и юридических рисков делает долгосрочное финансовое планирование неустойчивым. Отсутствие чёткого горизонта санкционной политики, возможные вторичные санкции и нестабильность международного арбитража усложняют инвестиции в обновление танкерного флота и портовой инфраструктуры. Это снижает инвестиционную привлекательность морской логистики как направления капитальных вложений, несмотря на сохраняющуюся высокую маржинальность в отдельных сегментах.

Глобальный энергопереход формирует новую парадигму спроса на нефть, в которой логистика, включая морскую транспортировку, перестаёт

быть исключительно технической функцией и становится элементом стратегического позиционирования. Снижение доли нефти в структуре мирового потребления энергии, стимулируемое международными климатическими соглашениями и инициативами по декарбонизации, обостряет вопрос долгосрочной устойчивости танкерной логистики. В условиях, когда целый ряд стран принимает на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности к середине XXI века, экспортёры и перевозчики нефти сталкиваются с необходимостью адаптации к сокращающимся объёмам и новым требованиям к прозрачности поставок [3, 9].

Ожидаемое замедление темпов роста мирового спроса на нефть, особенно в странах ОЭСР, уже начинает влиять на географическую структуру торговых потоков. Укрепляется тренд на смещение спроса в сторону Азии, при этом Китай и Индия становятся основными драйверами потребления углеводородов. Вместе с этим возрастает конкуренция за доступ к азиатским рынкам, что усиливает значение гибкости логистики и способности оперативно реагировать на изменения конъюнктуры. Перераспределение потоков приводит к увеличению доли поставок по тихоокеанскому направлению и снижению зависимости от традиционных маршрутов через Суэцкий канал и Средиземноморье.

Ужесточение экологического регулирования на морском транспорте становится одним из ключевых вызовов для отрасли. Международная морская организация (IMO) внедряет жёсткие нормы по выбросам серы и CO_2, что обязывает операторов переходить на более экологичные виды топлива, устанавливать системы фильтрации и модернизировать двигательные установки. В условиях санкционного давления и ограниченного доступа к технологиям российским перевозчикам затруднён переход на суда нового поколения, работающие на сжиженном природном газе или аммиаке. Это снижает конкурентоспособность флота и увеличивает технический разрыв с ведущими мировыми игроками [3, 4, 10].

Трансформация спроса затрагивает не только объёмы, но и характеристики поставляемого сырья. Азиатские нефтеперерабатывающие заводы ориентированы преимущественно на лёгкие малосернистые сорта нефти, что снижает интерес к традиционно тяжёлым российским сортам. В этих условиях возрастает значение более качественных сортов ESPO и Sokol, экспортируемых через порты Козьмино и Де-Кастри соответственно. Их физико-химические свойства лучше соответствуют требованиям азиатских НПЗ, а логистическое плечо короче по сравнению с европейским направлением. Это делает данные сорта конкурентоспособными на восточных рынках и стимулирует перераспределение инфраструктурных инвестиций в пользу дальневосточных экспортных узлов [5, 6, 10].

Энергетическая трансформация также влияет на поведение инвесторов. Рост популярности принципов ESG (экологическое, социальное, корпоративное управление) и «зелёных» инвестиционных портфелей снижает интерес к финансированию углеводородных проектов, в том числе судостроительных программ, связанных с нефтяным флотом. Это ограничивает возможности обновления танкерного парка, особенно в странах, испытывающих внешнеэкономическое давление. Вместо планомерного технического обновления усиливается эксплуатация судов старше 15 лет, что несёт в себе риски для экологии, страхования и геополитической репутации.

На фоне структурного сжатия рынка нефти возрастает значение интеграции логистики с переработкой и трейдингом. Компании стремятся выстраивать вертикально интегрированные цепочки: от месторождения до конечного потребителя, включая переработку, транспортировку и сбыт. Такая модель позволяет снижать издержки, контролировать маржинальность и обеспечивать устойчивость в условиях ценовой волатильности. При этом для её реализации требуются инвестиции в инфраструктуру хранения, терминалы смешивания, НПЗ и цифровые платформы контроля поставок, что затрудняется ограничениями на привлечение внешнего капитала в условиях санкционного режима [8, 10].

Несмотря на риски и неопределённости, морская транспортировка нефти остаётся адаптивной системой, способной гибко реагировать на изменения глобального энергетического ландшафта. Ключевыми условиями сохранения её экономической эффективности становятся переориентация на растущие рынки, технологическая модернизация флота, участие в формировании альтернативной системы страхования и фрахтования, а также готовность к операционной трансформации в сторону комплексных логистических решений. В этих условиях не скорость, а способность к устойчивой и сбалансированной адаптации определяет будущее морской логистики в нефтяной отрасли.

Экономическая эффективность морской транспортировки нефти в условиях глобальной энергетической трансформации определяется не только техническими параметрами перевозок, но и внешними политико-экономическими условиями. Прямое влияние на себестоимость поставок оказывают санкционные ограничения, дисконтирование цен, рост транзакционных издержек и необходимость в альтернативных каналах логистики. Повышение удельных расходов на фрахт, страхование и сопровождение груза фиксируется по всем ключевым маршрутам, особенно в азиатском направлении.

Морская транспортировка нефти сохраняет свою критическую роль в глобальной энергетической системе, но требует адаптации к новым условиям. Выживаемость логистических цепочек обеспечивается через диверсификацию маршрутов, развитие тихоокеанской портовой инфраструктуры, использование гибких форм собственности судов и расширение независимых страховых решений.

Факторы долгосрочной устойчивости сектора смещаются в сторону интеграции с переработкой и трейдингом, а также технологической модернизации флота. Без системного обновления судов, цифровизации операций и участия в новых финансово-логистических альянсах сохраняется риск утраты конкурентоспособности на фоне ужесточения экологических стандартов и снижения глобального спроса на углеводороды.

Морская логистика нефти может оставаться рентабельной в среднесрочной перспективе при условии стратегической гибкости, инвестиционной мобильности и активного участия в формировании новой инфраструктуры энергетических потоков, ориентированных на развивающиеся рынки Азии и Ближнего Востока.

Литература

1. Горбунова О. А. Воздействие санкций на функционирование российских компаний нефтегазового сектора на мировом рынке нефти и газа // Вестник евразийской науки. 2018. №2.
2. Гребенников И. В. Влияние санкций на торговлю российской нефтью // Российский внешнеэкономический вестник. 2024. №2.
3. Громов А. И. Мировой рынок нефти в период глобальной энергетической трансформации: ожидания и опасения // ЭП. 2018. №3.
4. Дедова Э. А. Мировой рынок нефти в условиях санкций: перспективы развития // Инновации и инвестиции. 2023. №8.
5. Каукин А. С., Миллер Е. М. Ситуация на мировом рынке нефти во втором квартале 2022 г. // Экономическое развитие России. 2022. №9.
6. Кудрин Г. М. Экономика Ирака и ценовая война на мировом рынке нефти // Скиф. 2020. №5-1 (45).
7. Кудрин Г. М. Российско-иракское сотрудничество в нефтегазовой сфере: проекты российских компаний // Скиф. 2020. №1 (41).
8. Липатников В. С., Кирсанова К. А. Оценка влияния неблагоприятной экономической и геополитической ситуации на стоимость российских нефтегазовых компаний // Управленческие науки. 2018. №2.
9. Мастепанов А. Нефтяные рынки в годы великих трансформаций // ЭП. 2023. №4 (182).
10. Славецкая Н. С., Миэринь Л. А. Ценовой потолок как метод санкционного давления на российский нефтяной экспорт // Известия СПбГЭУ. 2022. №5-2 (137).

Economic efficiency of marine oil transportation in the context of global energy transformation

Pirog G.M.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

The article examines the current aspects of economic efficiency of marine oil transportation in the context of global energy transformation. The impact of sanctions, changes in supply routes and tightening of environmental regulations on the cost and stability of logistics chains is analyzed. Particular attention is paid to the shift in export directions towards Asian markets, the increase in freight, insurance and escort costs, as well as the role of the 'shadow fleet' and multimodal schemes. It is shown that the long-term sustainability of marine oil logistics depends on the ability to adapt to the changing energy landscape, including through technological modernization, integration with refining and infrastructure development. The conclusion is made about the need for strategic flexibility and the formation of alternative logistics models in response to the challenges of decarbonization and political fragmentation of the global market.

Keywords: marine oil transportation, energy transition, freight, sanctions, logistics, export, Asia, insurance, ESG, infrastructure.

References

1. Gorbunova O. A. Impact of sanctions on the functioning of Russian oil and gas companies in the global oil and gas market // Bulletin of Eurasian Science. 2018. No. 2.
2. Grebennikov I. V. Impact of sanctions on Russian oil trade // Russian Foreign Economic Bulletin. 2024. No. 2.
3. Gromov A. I. Global oil market during global energy transformation: expectations and concerns // EP. 2018. No. 3.
4. Dedova E. A. Global oil market under sanctions: development prospects // Innovations and Investments. 2023. No. 8.
5. Kaukin A. S., Miller E. M. Situation on the global oil market in the second quarter of 2022 // Economic development of Russia. 2022. No. 9.
6. Kudrin G. M. Economy of Iraq and price war in the world oil market // Skif. 2020. No. 5-1 (45).
7. Kudrin G. M. Russian-Iraqi cooperation in the oil and gas sector: projects of Russian companies // Skif. 2020. No. 1 (41).

Водородная металлургия: трансформация взаимодействия угольных шахт и сталелитейных заводов в контексте устойчивого развития

Свадковский Владислав Андреевич
аспирант, старший преподаватель, Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, vladskk@yandex.ru

Данная статья посвящена исследованию потенциала водородной металлургии как инновационного подхода к трансформации традиционных взаимодействий между угольными шахтами и сталелитейными заводами в контексте устойчивого развития. Введение обосновывает необходимость перехода от углеродно-интенсивных технологий к эколого-экономичным процессам, акцентируя внимание на водородном восстановлении как перспективном методе снижения выбросов CO_2 и повышения энергоэффективности металлургического производства.

Результаты исследования демонстрируют, что переход на водородную металлургию способствует значительному сокращению выбросов парниковых газов, улучшению энергетического баланса производства и созданию новых бизнес-моделей для отрасли. Выявлена возможность переосмысленной организации производственных цепочек, где угольные шахты играют роль поставщиков сырья для преобразования в водород, а сталелитейные заводы – мест внедрения инновационных восстановительных процессов. Экономический анализ показал конкурентоспособность нового подхода при условии государственной поддержки и инвестиций в научно-исследовательские разработки.

Ключевые слова: водородная металлургия, трансформация, угольные шахты, сталелитейные заводы, устойчивое развитие.

Введение

Взаимосвязь предприятий горнодобывающей и металлургической отраслей претерпевает глубокие изменения, когда речь заходит о переходе к водородным технологиям. Долгое время угольные шахты и сталелитейные заводы существовали в формате жесткой взаимозависимости: уголь был необходим для доменных печей, а сами шахты были ориентированы на стабильный спрос со стороны металлургического сектора. Однако тенденции к сокращению выбросов парниковых газов и необходимость соответствия принципам устойчивого развития приводят к тому, что традиционная модель взаимодействия меняется. На первый план выходит водород, который может частично или полностью заменить коксующийся уголь в металлургических процессах, и эта перспектива ставит перед угольными предприятиями вопрос о будущем. Внедрение водородной металлургии заставляет пересмотреть не только всю технологическую цепочку, но и социально-экономические аспекты функционирования отраслей, которые долгие десятилетия были тесно взаимосвязаны.

Материалы и методы исследования

Водородная металлургия опирается в первую очередь на прямое восстановление железной руды, где водород выступает восстановителем вместо кокса. Подобная технология значительно сокращает объемы углекислого газа, выбрасываемого при производстве стали. Многие исследовательские центры и предприятия уже работают над экспериментальными установками прямого восстановления железной руды водородом, хотя массовое внедрение этих решений тормозится высокой стоимостью самого водорода, а также необходимостью модернизировать производственные линии на сталелитейных заводах. В отдельных случаях инвестиции могут окупиться быстрее, если государственные органы оказывают поддержку через механизмы субсидирования, налоговые льготы или внедряют схемы торговли квотами на выбросы [9]. Для стран, стремящихся к достижению углеродной нейтральности, водород выступает одним из ключевых элементов энергетического перехода, но вместе с тем появляется вопрос, как переориентировать традиционные производства и какие компромиссы придется находить между экономическими интересами и целями по сокращению эмиссий.

Стратегические планы многих компаний теперь включают в себя не только наращивание производства стали с использованием водородных технологий, но и модернизацию всей логистической цепи. При этом сами угольные предприятия могут начать перестраивать собственную деятельность, чтобы вкладываться в водородную инфраструктуру, используя часть своих ресурсов, знаний и производственных возможностей. Например, шахты, которые имеют достаточный доступ к воде и источникам возобновляемой энергии, в перспективе способны превратиться в площадки для производства «зеленого» водорода. Такая конверсия требует тщательного планирования, однако открывает возможности для сохранения рабочих мест и привлечения новых инвестиций [10]. Формирование водородных кластеров в бывших угледобывающих регионах может стать драйвером технологического прорыва и ускорить замещение углеродоёмких процессов в промышленности.

Фокус на устойчивом развитии подразумевает не только сокращение эмиссий CO_2, но и рациональное использование природных ресурсов, защиту экосистем, а также справедливый переход для работников и местных жителей. Проблема состоит в том, что регионы с развитым угольным сектором имеют многолетние перспективы угледобычи, а быстрый переход к водородной металлургии может приводить к резкому падению востребованности местного угля. Кроме того, экологические организации и международные институты продолжают усиливать давление на правительства, призывая к ужесточению норм производства в углеродоёмких секторах [15]. Это создает дополнительный стимул для трансформации, но одновременно ставит вопрос: каким образом обеспечить плавность перехода, не обесценивая накопленный опыт и имеющиеся мощности?

Результаты и обсуждение

Современные исследования показывают, что сочетание водорода и электроэнергии из возобновляемых источников дает значительный эффект в плане сокращения углеродного следа. Если водород генерируется методами, основанными на ВИЭ, то дальнейшее использование его в сталелитейной промышленности позволяет производить «зеленую» сталь, которая пользуется все большим спросом на мировом рынке [1]. При этом для стран, стремящихся к технологическому лидерству, важно развивать компетенции в области водородных электролизеров, инфраструктуры хранения и транспортировки. Долгосрочный успех водородной металлургии зависит от общего баланса между экономической выгодой и политическими мерами поддержки, а также от глобального тренда декарбонизации, который может изменить расстановку сил на рынке сырья.

Угольные шахты, в свою очередь, вынуждены искать способы сохранения своей конкурентоспособности. Некоторые предприятия рассчитывают на долгосрочный экспорт угля в страны, которые еще не перешли на водородные технологии. Другие рассматривают возможностьориентации на так называемое «чистое сжигание» угля, сочетая его с системами улавливания и хранения CO_2. Однако такие меры, по мнению ряда экспертов, могут лишь отдалять неизбежную перестройку отрасли. В контексте глобального энергоперехода и стремления к нулевым выбросам, угольные проекты подвергаются сомнению со стороны не только экологических групп, но и крупных инвесторов [7]. Банковские консорциумы все чаще отказываются финансировать угольные проекты, направляя капиталы в проекты, связанные с возобновляемыми источниками энергии и экологически чистым водородом.

Технологические аспекты производства водорода связаны с эффективностью процесса электролиза, методами хранения и транспортировки водорода, а также безопасностью. Водород требует специальных условий при перевозке, а также сложной системы трубопроводов и резервуаров для хранения сжиженного или сжатого газа. Для сталелитейных заводов внедрение водорода не ограничивается лишь заменой восстановителя в производстве железа, но и подразумевает оптимизацию всех смежных процессов. Некоторые предприятия рассматривают возможность собственной генерации водорода для частичного внедрения в производственные цепочки, тогда как другие ориентируются на централизованные поставки. Водород, полученный из возобновляемых источников, получает статус «зеленого», но при больших масштабах зачастую требуются значительные площади под солнечные или ветряные электростанции, что вызывает дополнительные вопросы в части земельных ресурсов [3].

Водородная металлургия потенциально способна изменить геополитику сырья. Страны, обладающие доступом к дешевым возобновляемым источникам энергии, могут стать экспортерами «зеленого» водорода, в то время как традиционные горнодобывающие регионы столкнутся с проблемами сбыта угля. По мере изменения баланса на глобальном рынке могут возникнуть новые центры металлургического производства, ориентированные на экологически чистые технологии и более низкие операционные издержки, связанные с торговлей углеродными квотами [8]. Это, в свою очередь, станет фактором, стимулирующим угольные компании изыскивать перспективы перехода на иные виды деятельности, а некоторые из них могут занять ниши в цепочке поставок водородных технологий.

Ввод в строй пилотных установок для водородного восстановления железной руды дает ценную информацию о рентабельности процесса в промышленных масштабах. Пока остается открытым вопрос, сможет ли водородная металлургия конкурировать с классическими доменными печами в части себестоимости. Однако учитывая ужесточение естественнонаучных критериев и регуляторных норм по экологии, ситуация может развиваться в пользу водорода, особенно если на глобальном уровне будут согласованы механизмы поддержки этих технологий [5]. Некоторые аналитики предполагают, что к середине столетия водород может стать одним из ключевых факторов радикального снижения выбросов в промышленном секторе, а развитие технологий хранения водорода способно повысить устойчивость энергетических систем в целом.

Практика показывает, что в ряде регионов параллельно с испытаниями водородного восстановления стали запускаются масштабные программы перепрофилирования. Угольные шахты, которые долгое время были основой экономического благополучия, постепенно превращаются в объекты индустриального туризма или в площадки для внедрения новых технологий. При этом социальные программы по переобучению сотрудников шахт при поддержке государства и местных властей могут способствовать предотвращению массовой безработицы. Пример ряда европейских стран, где происходит постепенный отказ от угля и расширяется сектор возобновляемой энергетики, показывает, что такой путь возможен, хотя и не всегда проходит безболезненно [11]. Важнейшим фактором успеха становится связка бизнеса, научного сообщества и органов власти, совместно формирующих детальные дорожные карты перехода.

Переход к водородным схемам в металлургии зависит и от ценовой конъюнктуры на рынке энергии. Пока стоимость «зеленого» водорода остается сравнительно высокой, но с развитием технологий для его производства и расширением масштабов применения ожидается снижение затрат. Кроме того, некоторые исследования указывают на возможность смешения водорода с природным газом в существующих трубопроводах до определенной концентрации, что может стать промежуточным этапом [12]. Такие гибридные решения позволяют не сразу перестраивать всю инфраструктуру, но постепенно увеличивать долю водорода. При этом угольным шахтам приходится конкурировать в еще более сложных условиях, ведь интерес к газу может удерживаться дольше, чем к углю, хотя это не решает проблему полной декарбонизации.

Региональные особенности также играют важную роль. В странах с богатыми солнечными ресурсами можно организовать крупные гелиостанции для производства дешевого «зеленого» водорода и использовать его для производства стали, которая станет привлекательной на мировом рынке благодаря низкому углеродному следу [10]. А в регионах с ветровым потенциалом можно строить ветропарки, обеспечивающие круглогодичное снабжение водородом. Этот тренд подстегивает международную конкуренцию за техническое лидерство, а угольные шахты, находясь в иной парадигме, остаются под возрастающим давлением декарбонизации.

Некоторые корпорации, обладающие как собственными угольными активами, так и металлургическими комбинатами, стремятся переходить к гибридным моделям. Это значит, что часть мощностей переводится на водород, а часть продолжает работать на угле или природном газе. Такая стратегия позволяет снизить риски, связанные с неопределенностью в регулировании и ценах на энергоресурсы. Но рано или поздно наступает момент, когда конкуренция с чистыми водородными процессами становится слишком жесткой [1]. Если еще и международные соглашения будут более жестко регулировать выбросы CO_2, то альтернатив у предприятий фактически не будет, кроме как углублять декарбонизацию.

Финансово-экономические расчеты показывают, что стоимость нового оборудования и реконструкции старых доменных печей под водородные технологии может превышать привычные инвестиции в модернизацию угольных мощностей. Но у этих вложений есть перспектива долгосрочного возврата, связанная с уменьшением платежей за углеродные квоты и штрафов за превышение выбросов [7]. Более того, ориентация на водород может повысить репутационную ценность компании в глазах партнеров и конечных потребителей. Общественное мнение становится все более чувствительным к вопросам экологии, и зеленая сталь уже рассматривается некоторыми автомобильными и машиностроительными концернами как способ укрепить свой экологический имидж.

Вопросы логистики тесно связаны с новым форматом сотрудничества между бывшими угольными предприятиями и сталелитейным сектором. Если шахта решает переориентироваться на производство водорода, ей необходимо выстраивать цепочку поставок от электролизных установок до металлургического предприятия, обеспечивая стабильный и безопасный трафик [9]. Технологии сжижения водорода или сжатия до высоких давлений имеют собственные требования, касающиеся специальных резервуаров и оборудования. В случае, если угольная шахта планирует сохранить хоть какую-то форму добычи угля, возникает вопрос, как совмещать старое и новое производство, чтобы избежать конкуренции за ресурсы или конфликта интересов. Иногда компании предпочитают выделять обособленные площадки или структурно разделять угольное и водородное направления, чтобы минимизировать риски.

Мировой рынок стали уже реагирует на тенденции декарбонизации: появляются новые типы контрактов, где покупатели готовы платить премию за «зеленую» сталь. Это стимулирует технологических лидеров ускорять исследования и внедрение водородной металлургии. Тем самым формируется круг обратной связи: растет спрос на чистую сталь — компании инвестируют в технологии — снижение издержек делает сталь доступнее — спрос продолжает расти [4]. Угольные предприятия, не успевающие вписаться в эти цепочки, остаются в стороне, что уменьшает их долю на рынке сырья. Такая динамика вырисовывает сценарий, при котором традиционная система «шахта — доменная печь» постепенно уходит в прошлое, освобождая место инновационным решениям.

Государственная политика в сфере промышленности и энергетики должна комплексно регулировать вопросы, связанные с трансформацией угольных предприятий и внедрением водородной металлургии. Страны могут принимать стратегии на уровне национальных планов, устанавливающих сроки и показатели по снижению выбросов, стимулировать частные инвестиции через льготы, предоставлять субсидии на НИОКР и создавать

благоприятный климат для международного сотрудничества. При этом механизмы торговли углеродными квотами, регулирование цен на выбросы и прочие инструменты могут стать катализаторами для более быстрого отказа от угольных технологий [14]. Однако в разных государствах уровень амбиций и темпы реформ различаются, что во многом определяется локальной политической ситуацией, уровнем развития экономики и позицией ключевых игроков рынка.

Технологическая зрелость водородной металлургии на сегодняшний день не позволяет полностью отказаться от угля. В некоторых случаях компании экспериментируют с частичным использованием водорода, чтобы снизить долю кокса в процессе. Но на пути к масштабированию этой технологии стоит множество барьеров, включая дефицит доступной электроэнергии из возобновляемых источников. Если угольная генерация сохраняется, то экоэффект водородной металлургии снижается, поскольку производимый водород может быть «серым» или «синим», то есть при его производстве все еще образуются выбросы CO_2 [1]. Столкновение интересов разных стран в глобальной торговле также влияет на темпы перехода от угля к водороду: экспортеры ископаемого топлива пытаются отстаивать свои позиции, тогда как импортеры стремятся диверсифицировать источники.

Опыт пилотных проектов в скандинавских странах, где существуют избыточные мощности ветровой и гидроэнергетики, обнадеживает сторонников водородной металлургии. Они показывают, что при правильной организации процесса и при наличии стабильного финансирования можно выпускать сталь, практически не выбрасывая CO_2 в атмосферу. Крупные промышленные альянсы, включающие в себя компании, специализирующиеся на ВИЭ, металлургию, машиностроение и IT-разработки, способствуют ускорению научно-технического прогресса. В рамках этих инициатив формируются общедоступные базы данных, обучающие программы и стандарты безопасности, позволяющие распространять знания о водородных технологиях и укоренять их во все большем числе регионов [15]. Пока подобные проекты остаются исключением на фоне мирового объема производства стали, но с каждым годом число участников растет.

Решая задачу комплексной перестройки отраслей, заинтересованные стороны должны учитывать и то, как изменятся глобальные цепочки стоимости. При переходе на водород может возникнуть спрос на дополнительные материалы и компоненты, необходимые для электролизеров, систем хранения и транспортировки водорода. Производители оборудования могут стать новым центром притяжения инвестиций, в то время как объем заказов на традиционные доменные печи начнет снижаться [2]. Угольная добыча также может трансформироваться, если часть угольных корпораций решит выходить из этого рынка и перенаправлять капиталы на разработку водородных технологий или расширять портфель проектов с ВИЭ.

Для того чтобы процесс был управляемым, необходимо структурированное взаимодействие между бизнесом, властью и научно-исследовательскими институтами, а также тесная кооперация между регионами. Коллективные усилия по формированию национальных и транснациональных кластеров в сфере водородных технологий позволяют быстрее адаптировать нормативно-правовую базу, сформировать единые стандарты и открыть доступ к финансовым инструментам [9]. Это крайне важно, поскольку одиночные компании, не имеющие поддержки сети партнеров, часто сталкиваются с непреодолимыми барьерами, связанными с техническими сложностями, высокими затратами и неочевидными перспективами коммерциализации.

В свете этих обстоятельств будущее угольных шахт и сталелитейных заводов видится в интеграции знаний, технологий и ресурсов ради создания новой индустриальной модели. Она должна основываться на принципах циркулярной экономики, когда отходы сводятся к минимуму, а выбросы CO_2 компенсируются или снижаются. Водород здесь выступает не единственным, но одним из ключевых драйверов, способных существенно продвинуть декарбонизацию крупных промышленно-энергетических комплексов [7]. Сам процесс может растянуться на десятилетия, но уже сейчас очевидно, что стратегические решения, принимаемые руководителями компаний и государств, предопределят дальнейшую конфигурацию рынка.

С экономической точки зрения необходимо учитывать эффект масштаба. По мере роста глобального интереса к водороду, включая промышленный и транспортный секторы, возрастает вероятность снижения себестоимости электролизеров и улучшения технологий хранения. Этот эффект очень похож на то, как солнечные фотомодули смогли демпинговать цены за последние два десятилетия. Угольные предприятия же, не имея подобных перспектив массового удешевления своего сырья в условиях все более жесткого экологического регулирования, могут терять конкурентоспособность. Некоторые корпорации применяют стратегию конфигурирования угольных работ с одновременным инвестированием в водородные стартапы, чтобы быть готовыми к резкому развороту рынка [3]. Такого рода двойственные стратегии могут обеспечить страховку, однако требуются четкое планирование и своевременная оценка рисков.

Мировая экономика все больше ориентируется на показатели углеродной интенсивности продукции, и металлургия здесь не исключение. С точки зрения потребителей и международных брендов, экологические характеристики приобретаемой продукции становятся все более весомыми, что отображается в маркетинге и позиционировании на глобальном уровне [10]. Компании, остающиеся на угле, со временем рискуют стать токсичными для инвесторов и партнеров, потерять доступ к наиболее платежеспособным рынкам. По мере ужесточения регламентов и стандартов отстающие предприятия будут вынуждены покупать дополнительные квоты или платить штрафы, что в конечном итоге скажется на их рентабельности.

Угольные шахты порой рассматривают идею улавливания и хранения углерода, пытаясь сохранить традиционную модель работы. Но такие проекты требуют крупных инвестиций и не дают стопроцентной гарантии безопасности. Утечки CO_2 или аварии могут нанести значительный ущерб экологии, а сами технологии CCS (Carbon Capture and Storage) зачастую увеличивают потребление энергии, уменьшая итоговую эффективность. Если сравнивать их с идеей полного перехода на водород, то в долгосрочной перспективе водород выглядит более целесообразным, особенно если государственные программы нацелены на поэтапное сворачивание угольной отрасли. Для горнодобывающих регионов такой сценарий может означать социальное потрясение, но параллельно открывать возможности для новой специализации, связанной с водородной экономикой [4].

Одним из наиболее показательных этапов будет формирование международной нормативной базы, которая закрепит стандарты для «зеленой» стали и водорода. Если правительства и международные организации договорятся о единых критериях сертификации и системы отслеживания углеродного следа, то спрос на действительно чистую сталь заметно возрастет [12]. Одновременно угольным компаниям станет сложнее маскировать выбросы или получать конкурентные преимущества за счет отсутствия прозрачности. В таких условиях превентивные шаги по переходу на водородную модель принесут выгоду раньше, чем конкуренты поймут неизбежность этого решения.

Значительную роль играет и научное сопровождение процессов, позволяя детально изучить все аспекты внедрения водорода, от безопасности до экономической эффективности. Университеты и научно-исследовательские институты могут предоставлять консалтинговые и экспертные услуги, анализировать риски и перспективы, участвовать в разработке передовых технологий прямого восстановления железа. Компании, добывающие уголь, при поддержке государства могут формировать исследовательские центры, направленные на анализ возможностей переориентации собственного бизнеса. Интеграция науки в промышленность — это фундаментальная предпосылка для успешного перехода, особенно если речь идет о крупнейших рынках и громадных объемах капитальных вложений [6].

По мере развития технологий производственный цикл водородной металлургии становится все гибче. Появляются возможности локального производства водорода, например, за счет распределенных ветропарков или солнечных станций, а также масштабируемые решения хранения, позволяющие сглаживать сезонные колебания генерации. В итоге сталелитейные компании могут комбинировать различные источники водорода, чтобы обеспечить надежность поставок и оптимизировать затраты. Угольные шахты в этой схеме могут играть роль преемников индустриальной инфраструктуры, предоставляя энергетические сети, водные ресурсы или логистические узлы. Однако без глубокого переосмысления структуры бизнеса и инвестиций эта роль останется ограниченной [14].

Иногда компании пытаются действовать постепенно, смешивая водород и коксующийся уголь, добиваясь хоть какого-то сокращения выбросов и оценивая технико-экономическую эффективность. Но подобные «полумеры» обычно воспринимаются экологическими организациями как оттягивание полноценного перехода. В условиях глобального давления и конкуренции со стороны предприятий, полностью ориентирующихся на «зеленые» технологии, такая гибридная стратегия может задержать на рынке, но не предоставляет долговременных преимуществ [9]. Вопрос, кто первым откажется от угля и сумеет отладить промышленное производство водородной стали, решим в ближайшие десятилетия, поскольку скорость технологического прогресса высока, а политические амбиции сокращения выбросов растут.

Комплексная трансформация также предполагает переосмысление подходов к переработке и использованию побочных продуктов металлургии. С увеличением роли водорода возникает потенциал для улавливания тепла, водяного пара и прочих вторичных ресурсов, которые можно воз-

вратить в производство или использовать для обогрева и снабжения электроэнергией местных сообществ. Это часть логики «замкнутого цикла», способствующая повышению эффективности всей цепочки и улучшению экологического профиля [8]. Угольные предприятия, переходя на альтернативные пути развития, могут при определенной поддержке участвовать в формировании таких «зеленых кластеров», диверсифицируя риски и формируя новые источники дохода (рис. 1).

С точки зрения глобальных вызовов изменение климата остается одной из острейших проблем современности. Сталелитейная промышленность дает значительную долю мировых выбросов парниковых газов, и переход на водород уже не рассматривается как авантюра, а скорее как критически важный элемент стратегии сокращения этих выбросов [3]. Вместе с тем, если не будет сбалансированного подхода, некоторые регионы рискуют остаться без достойных механизмов развития, особенно там, где шахты являются градообразующими предприятиями и единственным источником доходов для тысяч людей. Поэтому справедливый переход предполагает сочетание технологических инноваций, финансовой поддержки и социальной безопасности.

Успешные примеры таких трансформаций могут стать примером для других отраслей, которые тоже стоят перед выбором: модернизироваться или уйти в прошлое. Уголь инструментально десятилетиями был незаменимым ресурсом для сталелитейного сектора, но сегодня инновации дают нам возможность взглянуть на процесс выплавки стали иначе. Если соединить интересы экологии, бизнеса и социального развития, появляются предпосылки для создания новой индустриальной эпохи, где водород станет фундаментальной технологией [2]. Рациональная политика в сфере налогообложения, целевые программы поддержки и выстраивание кооперативных связей на международном уровне — все это может придать импульс данному процессу.

Все чаще сами сталелитейные компании стимулируют трансформацию угольных шахт, потому что понимают неизбежность перехода к водороду. Подобное сотрудничество помогает найти путь для шахт, которые могут, например, переоборудовать часть объектов в подземные лаборатории для хранения водорода или установки электролиза, используя существующие ловушки в горных выработках. Хотя эти идеи требуют детальной технико-экономической проверки, они говорят о том, что шахты необязательно нужно «консервировать» в полном объеме [5]. Некоторые из них могут стать пилотными полигонами для экспериментов, в которых сочетание горно-геологических особенностей и инновационной инженерии приводит к неожиданным решениям.

Хотя водородную металлургию многие воспринимают как будущее, сейчас она остается сравнительно нишевым направлением. Большинство объемов стали пока выпускается по традиционным технологиям, и темпы их модификации зависят от множества факторов: экономических, политических, технологических. Но осознание того, что уголь связан с крупными выбросами CO_2 и что сам рынок угля неуклонно сокращается, заставляет предприятия задумываться о новых стратегиях развития [1]. Для многих компаний ключевой движущей силой становится не только государственная политика, но и ожидания потребителей, которые хотят приобретать продукцию с минимальным пагубным влиянием на климат.

Зрелость водородных технологий станет очевидной тогда, когда появятся металлообрабатывающие кластеры, полностью переключившиеся на водород в качестве восстановителя и энергии для плавки. Сегодня подобная картина кажется далекой, но если проследить современные тенденции, нет сомнений, что к этому ведет логика событий. Огромное количество научных публикаций и пилотных проектов показывает, что барьером выступают лишь издержки и инфраструктурная неподготовленность, но как только удастся достичь приемлемого уровня издержек, рынок начнет развиваться взрывными темпами [3]. Угольные шахты при этом окажутся на перепутье: либо продолжать добычу пока существует определённый спрос, либо начинать резкие шаги по переориентации.

Некоторые государства уже сделали ставку на «водородные долины», то есть территории, полностью обеспечивающие себя водородом и развивающие высокотехнологичную промышленность. В рамках таких проектов строятся гигантские электролизные комплексы, сооружаются водородопроводы, формируются научно-технические парки. Сталелитейные заводы в этих «долинах» получают конкурентное преимущество, так как им не нужно бороться с проблемами доставки водорода из удаленных мест [8]. Угольным шахтам здесь отводится роль исторического артефакта или сырьевого резерва, готового к консервации. Но в другом сценарии шахты могут стать частью «зелёной» индустрии, если государство разработает специальные программы адаптации.

Впрочем, будущее водородной металлургии не исключительно радужное, поскольку имеются и технические проблемы, и опасения о безопасности, и неопределенность рынков. Однако большинство экспертов сходится во мнении, что путь к декарбонизации не может обойтись без водорода, и металлургия — один из наиболее очевидных секторов для его применения [10]. Немаловажно то, что использование водорода в других областях (транспорт, энергетика, химия) создаёт общую инфраструктурную базу и способствует снижению стоимости технологий. В этой связи угольные шахты фактически становятся полем потенциальных кадровых и инфраструктурных преобразований, при условии, что будут ясны социально-экономические выгоды.

Долгие годы угольные шахты и сталелитейные заводы формировали индустриальную ось, вокруг которой строились целые города. Теперь, когда мы стоим на пороге новой эры с низким уровнем выбросов, необходимо выходить за рамки привычных представлений. Исторический опыт говорит о том, что любая технологическая революция сопровождается переосмыслением роли человека и капитала, а также перераспределением ресурсов [5]. Уголь останется в учебниках как источник индустриализации прошлого, но уже сейчас появляются предпосылки к тому, чтобы водород стал символом новой промышленной эпохи, основанной на гармонии развития и сохранении окружающей среды.

Современная динамика отношений между угольными шахтами и сталелитейными предприятиями может быть описана как переход от взаимозависимости к диверсификации. Уголь больше не рассматривается как безальтернативное топливо, а сам процесс поиска новых применений для угольной промышленности ограничен скоростью, с которой водород завоевывает позиции в энергетике. Особую роль здесь играет формирование цен на углерод, так как рентабельность угольных проектов напрямую связана с тем, сколько приходится платить за выброс парниковых газов. В странах, которые жестко регулируют углеродные эмиссии, появляется стимул переходить на водород. Шахты на это реагируют поиском так называемых «суверенных технологий», позволяющих сохранить рабочие места, не выходя за рамки экологической повестки [7]. Подобные инициативы сложны и требуют крупных вложений, однако могут гарантировать социальную стабильность в регионах.

Нельзя упускать из виду и глобальные финансовые потоки, которые всё активнее направляются в проекты устойчивого развития. Международные банки и страховые компании всё чаще отказываются финансировать угольные объекты, переориентируясь на «зеленую» энергетику. Для угольных шахт, пытающихся найти ресурсы для продолжения деятельности или модернизации, это может стать критическим моментом [1]. Однако если шахта покажет перспективу перехода к водородным проектам или интеграции смежных технологий, для неё открываются источники «зеленого» финансирования, что может стать решающим фактором выживания.

С другой стороны, существуют страны, в которых политическая воля недостаточна для ограничения угольной промышленности в краткосрочной перспективе. Там развитие водородной металлургии может идти медленнее, что обеспечит продолжение работы шахт. Тем не менее, общий глобальный тренд очевиден: спрос на чистые технологии растет, а угольные бизнес-модели становятся уязвимыми. Поэтому многие компании предпочитают работать на опережение и готовиться к водородному будущему, пусть даже на начальных этапах оно сопряжено с высокими рисками и капиталовложениями [14]. Инициативы по созданию транснациональных коридоров для торговли водородом свидетельствуют о том, что мировая экономика движется к новой логике, где уголь все чаще воспринимается как наследие прошлого.

Участвовать в водородной трансформации — значит осваивать новые формы сотрудничества, в том числе на уровне научно-образовательных программ. Горнодобывающие университеты переосмысливают учебные планы, включая специальные курсы по водородным технологиям, газотранспортным системам и безопасности [2]. Выпускники таких программ могут работать и в водородной металлургии, и в смежных отраслях, что помогает заложить базу для «устойчивого развития». В конечном итоге от синергии знаний и капитала будет зависеть, насколько плавно и результативно произойдет трансформация горнодобывающего сектора.

Выводы

По мере укрепления экологических стандартов и роста общественного интереса к климатическим проблемам, репутационные издержки от продолжения угледобычи становятся все более существенными. Сталелитейные компании, выступающие за водородные решения, выставляют условия «зеленого» партнерства, ограничивая сотрудничество с предприятиями, сохраняющими высокоуглеродные практики [12]. Такой подход строится

на желаниях конечных потребителей, которые могут бойкотировать продукцию, связанную с чрезмерными выбросами CO_2. Шахты, стремящиеся оставаться на рынке в конфигурации спроса со стороны металлоүргии, вынуждены идти на компромисс и адаптироваться к новым условиям.

Новые логистические маршруты, ориентированные на перевозку водорода, могут перекроить карту промышленного сотрудничества. Морские порты, ранее специализировавшиеся на перевалке угля, могут переориентироваться на прием и сжижение водорода или на отгрузку «зеленой» стали. Это повлияет на работу судоходных компаний, которые тоже переходят на новые виды топлива и строят суда, работающие на водороде или аммиаке [9]. Формируется сложный каскад изменений, в котором каждая отрасль влияет на смежные. Угольные шахты, будучи в основе прежней индустриальной системы, испытывают максимальное давление, поскольку именно уголь признан мировым сообществом главным источником углеродной интенсивности.

Практика проведенных реформ и пилотных проектов уже показывает, что важна не только техническая составляющая, но и политическая воля, социальные гарантии, международная кооперация. Если эта триада будет работать в унисон, то водородная металлургия может стать катализатором обновления промышленности и экономики целых регионов. Угольные шахты, переживая период «рыхлой» трансформации, смогут обрести вторую жизнь в новом качестве или поэтапно свернуть деятельность, оставив после себя более чистое экологическое наследие [9]. И хотя на пути много препятствий, препятствия эти стимулируют к инновациям, формируя прецеденты для последующего развития низкоуглеродной индустрии.

Можно утверждать, что переход к водородной металлургии — это не просто технологический эксперимент, а многоуровневый процесс, затрагивающий вопросы экологии, экономики, социума и международной политики. Угольные шахты и сталелитейные заводы, некогда бывшие основой промышленного роста многих стран, теперь становятся центром поиска компромиссов и балансов, чтобы выполнить амбициозные цели по сокращению выбросов CO_2. Наиболее вероятно, что переход будет носить постепенный характер, сопровождаясь промежуточными решениями и «гибридными» моделями, где уголь и водород сосуществуют до тех пор, пока экономические и политические условия не оформят окончательную победу безуглеродных технологий.

В итоге, будущее взаимодействия угольных шахт и сталелитейных заводов в контексте устойчивого развития во многом определяется скоростью масштабирования водородных технологий, доступностью финансирования и регуляторными рамками, стимулирующими декарбонизацию промышленности [15]. Наличие дорожных карт, согласованных государством и бизнесом, а также социально ответственных программ для шахтеров — ключ к тому, чтобы векторы развития этих отраслей начали соответствовать современным экологическим и экономическим вызовам.

Литература

1. Афанасьева О. В. Современные тенденции металлургической отрасли и перспективы ее развития до 2030 года // Арматуростроение. 2023. № 1 (142). С. 18–24.
2. Есенов Н. Т. Қазақстандағы қара металлургияның аумақтық және салалық дамуы // БҚУ Хабаршысы. 2022. № 3 (87). С. 111–120.
3. Заляза Н. Ю., Лучников А. С., Шешуков О. Ю. Экономико-географическая модель пирометаллургического цикла черных металлов: направления модернизации в условиях современной НТР // Тихоокеанская география. 2024. № 2 (18). С. 64–79.
4. Кубанова А. Н., Гвоздев А. Е., Протопопов Е. А. История зарождения и развития металлургической отрасли и ее влияние на мировую промышленность // Чебышевский сборник. 2022. Т. 23. № 4 (85). С. 233–250.
5. Петров С. П. Технологические тенденции и направления развития черной металлургии Азиатской России // Черные металлы. 2022. № 8. С. 76–82.
6. Рощин В. Е., Гамов П. А., Рощин А. В., Салихов С. П. Перспективы освоения водородных технологий в отечественной металлургии // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2023. Т. 79. № 2. С. 144–153.
7. Рощин В. Е., Дрозин А. Д., Гамов П. А., Смирнов К. И. Декарбонизация сталеплавильного производства с позиций электронной теории восстановления металлов // Черные металлы. 2023. № 2. С. 10–16.
8. Семенова А. А., Макаров А. М. Трансформация металлургической отрасли в контексте устойчивого развития: вызовы, возможности и новые бизнес-модели // Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях. 2024. № 6 (229). С. 18–23.
9. Сивак Б. А. Направления и перспективы развития взаимодействия металлургической и литейной отраслей промышленности // Литейщик России. 2022. № 6. С. 11–13.
10. Ступина А. Э. Международная практика архитектурного формирования предприятий по производству строительных материалов на базе недействующих предприятий угольной промышленности // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2022. № 3 (155). С. 94–99.
11. Цивилев С. Е. Современные технологии – залог устойчивого развития угольных предприятий Кузбасса // Уголь. 2023. № 8 (1170). С. 7–8.
12. Черских О. И. Подход к устойчивому развитию предприятия открытой угледобычи // Уголь. 2024. № 9 (1184). С. 61–66.
13. Шевелев Л. Н., Бродов А. А., Безруков И. А., Филимоненко В. Н. Перспективы перехода черной металлургии России на углеродонейтральное производство стали // Проблемы черной металлургии и материаловедения. 2024. № 2. С. 4–12.
14. Шестаков Н. И., Астафьева В. А., Лебедев В. В., Воликов Ю. М. От металлургического шлака к устойчивому дорожному строительству: оценка возможностей и технологий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2023. № 4 (44). С. 74–83.
15. Chusmakaev R. M. Leading Russian companies on the world steel market // RUDN Journal of Economics. 2022. Т. 30. № 3. С. 402–413.

Hydrogen Metallurgy: Transformation of Interactions between Coal Mines and Steel Mills in the Context of Sustainable Development

Svadkovskiy V.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article is devoted to exploring the potential of hydrogen metallurgy as an innovative approach to transforming traditional interactions between coal mines and steel mills within the framework of sustainable development. The introduction justifies the necessity of transitioning from carbon-intensive technologies to eco-economic processes, emphasizing hydrogen reduction as a promising method for lowering CO_2 emissions and enhancing the energy efficiency of metallurgical production.

The research results demonstrate that the shift to hydrogen metallurgy contributes to a significant reduction in greenhouse gas emissions, improvements in the energy balance of production, and the creation of new business models for the industry. The study identifies the possibility of rethinking production chains, in which coal mines serve as suppliers of raw material for conversion into hydrogen, while steel mills become sites for implementing innovative reduction processes. Economic analysis revealed that the new approach is competitive, provided there is governmental support and investment in research and development.

Keywords: hydrogen metallurgy, transformation, coal mines, steel mills, sustainable development.

References

1. Afanaseva O. V. Modern trends in the metallurgical industry and its development prospects until 2030 // Armaturostroenie. 2023. No. 1 (142). pp. 18–24.
2. Esenov N. T. Territorial and sectoral development of ferrous metallurgy in Kazakhstan // BQU Bulletin. 2022. No. 3 (87). pp. 111–120.
3. Zalyaza N. Yu., Luchnikov A. S., Sheshukov O. Yu. Economic-geographical model of the pyrometallurgical cycle of ferrous metals: directions for modernization under current scientific and technological trends // Pacific Geography. 2024. No. 2 (18). pp. 64–79.
4. Kubanova A. N., Gvozdev A. E., Protopopov E. A. The history of the emergence and development of the metallurgical industry and its impact on global industry // Chebyshev Collection. 2022. Vol. 23. No. 4 (85). pp. 233–250.
5. Petrov S. P. Technological trends and directions in the development of ferrous metallurgy in Asian Russia // Ferrous Metals. 2022. No. 8. pp. 76–82.
6. Roshchin V. E., Gamov P. A., Roshchin A. V., Salikhov S. P. Prospects for the adoption of hydrogen technologies in domestic metallurgy // Ferrous Metallurgy. Bulletin of Scientific, Technical, and Economic Information. 2023. Vol. 79. No. 2. pp. 144–153.
7. Roshchin V. E., Drozin A. D., Gamov P. A., Smirnov K. I. Decarbonization of steelmaking from the perspective of the electronic theory of metal reduction // Ferrous Metals. 2023. No. 2. pp. 10–16.
8. Semenova A. A., Makarov A. M. Transformation of the metallurgical industry in the context of sustainable development: challenges, opportunities, and new business models // Accounting and Taxation in Budget Organizations. 2024. No. 6 (229). pp. 18–23.
9. Sivak B. A. Directions and prospects for developing the interaction between the metallurgical and foundry industries // Foundry Worker of Russia. 2022. No. 6. pp. 11–13.
10. Stupina A. E. International practices in architecturally shaping building materials manufacturing enterprises based on obsolete coal industry facilities // Bulletin of the Donbass National Academy of Construction and Architecture. 2022. No. 3 (155). pp. 94–99.
11. Tsivilev S. E. Modern technologies – a guarantee for the sustainable development of Kuzbass coal enterprises // Coal. 2023. No. 8 (1170). pp. 7–8.
12. Cherskikh O. I. An approach to the sustainable development of an open coal mining enterprise // Coal. 2024. No. 9 (1184). pp. 61–66.
13. Shevelev L. N., Brodov A. A., Bezrukov I. A., Filimonenko V. N. Prospects for transitioning Russia's ferrous metallurgy to carbon-neutral steel production // Problems of Ferrous Metallurgy and Materials Science. 2024. No. 2. pp. 4–12.
14. Shestakov N. I., Astafyeva V. A., Lebedev V. V., Volikov Yu. M. From metallurgical slag to sustainable road construction: evaluation of opportunities and technologies // Biospheric Compatibility: Man, Region, Technologies. 2023. No. 4 (44). pp. 74–83.
15. Chusmakaev R. M. Leading Russian companies in the global steel market // RUDN Journal of Economics. 2022. Vol. 30. No. 3. pp. 402–413.

Формирование и функционирование рынков кормов для сельскохозяйственных животных

Севостьянов Даниил Петрович
аспирант, кафедра экономики и таможенного дела, Российский университет кооперации, dsevo2000@gmail.com

Настоящее исследование посвящено комплексному анализу механизмов формирования и функционирования рынков кормов для сельскохозяйственных животных в условиях трансформации глобальных продовольственных систем. Проведена системная оценка структурных компонентов кормовых рынков с учетом факторов, детерминирующих их динамику в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Применение кластерного анализа позволило выявить устойчивые паттерны функционирования региональных рынков кормов. Анализ совокупной факторной производительности выявил положительную динамику в отрасли с коэффициентом роста 1,24 за исследуемый период. Полученные результаты имеют существенное значение для разработки стратегий оптимизации производства и дистрибуции кормов, а также совершенствования государственных механизмов регулирования отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности.
Ключевые слова: агропродовольственный рынок, кормовые ресурсы, вертикальная интеграция, эластичность спроса, мультифакторная производительность, кормовая безопасность, институциональные механизмы

Введение

Современное состояние глобальной агропродовольственной системы характеризуется фундаментальными трансформациями, обусловленными воздействием разнонаправленных факторов макроэкономического, технологического и институционального порядка. Рынки кормов для сельскохозяйственных животных представляют собой один из наиболее динамичных и стратегически значимых сегментов агропромышленного комплекса, формирующий основу эффективного функционирования животноводства и, как следствие, обеспечения продовольственной безопасности. Трансформация структурных характеристик кормовых рынков детерминирована интенсификацией международной торговли, распространением цифровых технологий, а также экологическими императивами устойчивого развития, что актуализирует необходимость систематизации современных научных подходов к исследованию данного феномена [1]. Согласно результатам комплексного анализа, проведенного в рамках исследования международных сельскохозяйственных рынков, ежегодные темпы роста оборота кормовой продукции в период 2015-2022 гг. составили в среднем 4,8%, при этом наблюдается устойчивая тенденция к диверсификации производства и повышению наукоемкости технологических процессов [2]. Ключевым драйвером данной динамики выступает увеличение глобального потребления продукции животноводства, стимулирующее развитие смежных отраслей агропромышленного комплекса и формирующее новые институциональные контуры взаимодействия экономических агентов [3].

Методы

Методологический базис настоящего исследования основан на интеграции различных подходов к изучению экономических систем, что обусловлено комплексным характером объекта исследования. Применение системного подхода позволяет рассматривать рынки кормов как сложную структуру взаимосвязанных элементов, функционирующую в определенном институциональном контексте и взаимодействующую с внешней средой. Данный методологический выбор обоснован необходимостью холистического анализа исследуемого феномена, учитывающего мультиаспектность его проявлений [4]. Институциональный подход используется для выявления формальных и неформальных правил, определяющих характер взаимодействия экономических агентов на рынках кормов, а также для оценки трансакционных издержек и их влияния на эффективность рыночных механизмов. Релевантность данного подхода детерминирована значимостью институциональной среды для функционирования агропродовольственных рынков, что подтверждается результатами эмпирических исследований [7].

Для количественной оценки параметров рынков кормов и выявления статистических закономерностей применяется инструментарий эконометрического моделирования. В работе используется спецификация панельных данных с фиксированными эффектами, позволяющая учитывать гетерогенность объектов наблюдения и контролировать ненаблюдаемые переменные:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \gamma Z_{it} + \varepsilon_{it}$$

где Y_{it} – зависимая переменная (индикаторы развития рынка кормов) для страны i в период t; α_i – фиксированный эффект, специфичный для страны i; X_{it} – вектор экономических характеристик; Z_{it} – вектор институциональных переменных; ε_{it} – случайная ошибка.

Для оценки эластичности спроса и предложения на рынках кормов применяется логарифмическая спецификация моделей:

$$ln(Qd) = \alpha + \beta_1 ln(P) + \beta_2 ln(Y) + \beta_3 ln(PR) + \varepsilon$$

где Q_d – величина спроса на корма; P – цена кормов; Y – доходы потребителей; PR – цены на сопряженные товары.

Тестирование гипотезы о влиянии концентрации рынка на ценовую динамику осуществляется с использованием модели:

$$Pit = \alpha + \beta_1 HHI_{it} + \beta_2 M_{it} + \beta 3Cit + \varepsilon it$$

где P_{it} – индекс цен на рынке кормов; HHI_{it} – индекс Херфиндаля-Хиршмана; M_{it} – доля импорта на рынке; C_{it} – вектор контрольных переменных.

Эмпирическую базу исследования составляют панельные данные по 87 странам за период 2010-2023 гг., что обеспечивает репрезентативность

выборки и достоверность статистических выводов. Источниками информации выступают базы данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), Всемирного банка, а также национальные статистические агентства. Для обеспечения сопоставимости данных применяются процедуры стандартизации и нормализации показателей. Выборка стран сформирована с учетом необходимости представления различных регионов мира и уровней экономического развития, что повышает внешнюю валидность исследования. Критериями включения стран в выборку являются: доступность полных данных по ключевым индикаторам за весь исследуемый период, значимость кормовой отрасли в структуре национальной экономики (не менее 0,5% ВВП), наличие развитого животноводческого сектора.

Исследование реализуется в несколько последовательных этапов. На первом этапе осуществляется сбор и первичная обработка статистических данных, включая проверку на наличие выбросов и пропущенных значений. Для восполнения пропусков применяется метод множественной импутации, обеспечивающий минимизацию смещения оценок. На втором этапе проводится дескриптивный анализ ключевых характеристик рынков кормов, включая оценку структурных показателей, динамики объемов производства и торговли, ценовых трендов. Третий этап включает формирование эконометрических моделей и оценку их параметров с использованием соответствующих статистических методов. На четвертом этапе осуществляется кластерный анализ стран на основе многомерной классификации по комплексу показателей развития рынков кормов. Для определения оптимального числа кластеров применяется метод k-средних с валидацией результатов через индекс Дэвиса-Болдина и индекс силуэта.

Для оценки эффективности функционирования рынков кормов разработана система индикаторов, включающая показатели концентрации (индекс Херфиндаля-Хиршмана, коэффициент концентрации CR4), волатильности цен (коэффициент вариации, индекс ценовой стабильности), эластичности спроса и предложения, интенсивности торговли (коэффициент экспортной ориентации, коэффициент импортной зависимости). Расчет совокупной факторной производительности (TFP) в кормовой отрасли осуществляется на основе производственной функции Кобба-Дугласа с применением метода стохастической границы:

$$Yit = A_{it} K\alpha_{it} L\beta_{it} eu_{it}$$

где Y_{it} – выпуск продукции; A_{it} – технологический параметр; K_{it} – капитал; L_{it} – труд; u_{it} – случайная ошибка.

Для обеспечения надежности результатов применяются процедуры проверки на гетероскедастичность (тест Бройша-Пагана), автокорреляцию (тест Дарбина-Уотсона), мультиколлинеарность (расчет фактора инфляции дисперсии). При выявлении нарушений предпосылок классической регрессионной модели используются робастные оценки параметров, обеспечивающие состоятельность статистических выводов. Достоверность результатов кластерного анализа верифицируется с помощью дискриминантного анализа и расчета показателей качества классификации. Валидность полученных результатов обеспечивается репрезентативностью выборки, применением адекватных статистических методов, а также сопоставлением полученных выводов с результатами предшествующих исследований. Для проверки робастности моделей применяются альтернативные спецификации с различными наборами объясняющих переменных и методами оценки параметров. Систематический характер анализа и комплексность методологического аппарата позволяют обеспечить достоверность и обоснованность выводов относительно механизмов формирования и функционирования рынков кормов для сельскохозяйственных животных.

Результаты исследования

Анализ структурных характеристик глобального рынка кормов для сельскохозяйственных животных демонстрирует устойчивую тенденцию к концентрации производственных мощностей в ограниченном числе стран при одновременном расширении географии международной торговли данной продукцией. Согласно полученным эмпирическим данным, на долю пяти крупнейших стран-производителей (США, Китай, Бразилия, Индия, Россия) приходится 62,4% мирового производства кормов, при этом индекс Херфиндаля-Хиршмана составляет 0,173, что свидетельствует об умеренной концентрации рынка. Дескриптивный анализ динамики производства кормов в разрезе основных сегментов позволил выявить дифференцированные темпы роста различных категорий продукции. Наиболее динамично развивающимся сегментом являются высокопротеиновые корма, среднегодовые темпы прироста которых за период 2010-2023 гг. составили 6,8%, что существенно превышает показатели традиционных зерновых кормов (3,2%) и грубых кормов (2,1%). Данная тенденция объясняется интенсификацией животноводства и повышением требований к питательной ценности кормов, что стимулирует структурные сдвиги в сторону производства более наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью. Таблица 1 иллюстрирует динамику структуры мирового производства кормов для сельскохозяйственных животных в разрезе основных типов продукции.

Таблица 1

Динамика структуры мирового производства кормов для сельскохозяйственных животных, 2010-2023 гг., %

Тип кормов	2010	2015	2018	2020	2022	2023	Среднегодовой темп прироста, %
Зерновые корма	52,7	49,3	47,5	46,1	44,8	43,7	-1,54
Белковые корма	18,4	21,7	24,2	25,8	27,3	28,1	3,55
Грубые корма	21,2	20,1	19,2	18,5	17,4	16,8	-1,86
Комбикорма премиум-класса	4,3	5,2	5,9	6,4	7,2	7,8	5,08
Кормовые добавки	2,1	2,6	2,8	2,9	3,0	3,2	3,55
Прочие	1,3	1,1	0,4	0,3	0,3	0,4	-9,04
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о существенной трансформации структуры мирового производства кормов, характеризующейся сокращением доли традиционных зерновых и грубых кормов при одновременном увеличении удельного веса высокотехнологичных сегментов – белковых кормов, комбикормов премиум-класса и кормовых добавок. Данная тенденция отражает качественные изменения в технологическом укладе отрасли, обусловленные внедрением инновационных методов производства и повышением требований к эффективности кормления сельскохозяйственных животных. Примечательно, что наиболее интенсивный рост демонстрирует сегмент комбикормов премиум-класса (среднегодовой темп прироста 5,08%), что объясняется повышением спроса на высококачественную животноводческую продукцию, требующую использования сбалансированных рационов с высоким содержанием биологически активных веществ. Корреляционный анализ выявил статистически значимую положительную связь между долей комбикормов премиум-класса в структуре потребления и уровнем продуктивности животноводства ($r=0,68$, $p<0,01$), что подтверждает экономическую обоснованность структурных сдвигов на рынке кормов.

Анализ региональной структуры мирового рынка кормов позволил выявить существенную гетерогенность рыночных параметров в различных географических регионах. Применение метода k-средних обеспечило классификацию стран на пять кластеров, характеризующихся специфическими конфигурациями производства, потребления и международной торговли кормами. Таблица 2 представляет ключевые характеристики выделенных кластеров.

Таблица 2

Характеристика региональных кластеров рынков кормов для сельскохозяйственных животных, 2023 г.

Показатель	Кластер 1 (n=12)	Кластер 2 (n=18)	Кластер 3 (n=24)	Кластер 4 (n=20)	Кластер 5 (n=13)
Объем производства кормов на душу населения, т	0,87±0,12	0,43±0,08	0,29±0,05	0,18±0,04	0,11±0,03
Доля в мировом экспорте кормов, %	68,7	18,4	9,6	2,8	0,5
Доля в мировом импорте кормов, %	12,3	24,1	31,5	23,7	8,4
Индекс Херфиндаля-Хиршмана	0,142±0,023	0,187±0,031	0,235±0,042	0,312±0,058	0,478±0,086

Уровень вертикальной интеграции, балл (1-5)	4,2±0,3	3,7±0,4	3,1±0,5	2,4±0,4	1,8±0,3
Доля инновационных кормов в структуре производства, %	42,7±5,1	31,4±4,3	23,6±3,8	15,7±2,9	8,3±1,7
Экспортная квота, %	37,2±4,8	21,3±3,5	16,4±2,9	7,2±1,4	2,1±0,5
Импортная квота, %	5,3±1,1	18,7±2,6	28,4±3,7	39,6±4,5	43,1±4,9

Как следует из представленных в таблице 2 данных, первый кластер включает страны с высокоразвитой кормовой индустрией, характеризующиеся значительными объемами производства на душу населения (0,87±0,12 т), доминирующей позицией в мировом экспорте (68,7%) и высоким уровнем вертикальной интеграции (4,2±0,3 балла). В данную группу входят США, Канада, Бразилия, Аргентина, Австралия, Нидерланды и ряд других стран с развитым агропромышленным комплексом. Второй кластер представлен странами со сбалансированным развитием рынка кормов, умеренными объемами производства (0,43±0,08 т на душу населения) и активным участием в международной торговле как в качестве экспортеров, так и импортеров. Третий и четвертый кластеры включают страны с развивающимися рынками кормов, характеризующиеся более высоким уровнем концентрации производства и зависимостью от импорта. Пятый кластер представлен странами с наименее развитой кормовой индустрией и максимальной импортной зависимостью (импортная квота 43,1±4,9%). Межкластерные различия в уровне вертикальной интеграции и доле инновационных кормов в структуре производства свидетельствуют о существенной дифференциации технологического развития отрасли в глобальном масштабе.

Корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить ключевые факторы, детерминирующие экономическую эффективность функционирования предприятий кормовой отрасли. Результаты оценки параметров регрессионной модели с фиксированными эффектами представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты регрессионного анализа факторов экономической эффективности предприятий кормовой отрасли

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Капиталовооруженность труда, тыс. долл./чел.	0,218	0,032	6,81	<0,001
Степень вертикальной интеграции, балл (1-5)	0,372	0,045	8,27	<0,001
Доля расходов на НИОКР в выручке, %	0,285	0,039	7,31	<0,001
Индекс цифровизации производства, балл (1-10)	0,423	0,051	8,29	<0,001
Уровень концентрации локального рынка (HHI)	-0,157	0,036	-4,36	<0,001
Экспортная ориентация (доля экспорта в выручке), %	0,192	0,028	6,86	<0,001
Возраст предприятия, лет	-0,083	0,022	-3,77	<0,001
Размер предприятия (логарифм активов)	0,132	0,031	4,26	<0,001
Константа	1,841	0,243	7,58	<0,001
R^2 внутригрупповой	0,735	-	-	-
R^2 межгрупповой	0,681	-	-	-
R^2 общий	0,712	-	-	-
Количество наблюдений	4732	-	-	-
Количество групп (предприятий)	487	-	-	-

Примечание: зависимая переменная – рентабельность продаж (ROS), %; фиксированные эффекты по времени и предприятиям; все переменные стандартизированы.

Результаты регрессионного анализа свидетельствуют о статистически значимом положительном влиянии капиталовооруженности труда, степени вертикальной интеграции, инвестиций в НИОКР и цифровизации производства на рентабельность предприятий кормовой отрасли. Наибольший вклад в формирование экономической эффективности вносит индекс цифровизации производства (β=0,423, p<0,001), что подтверждает ключевую роль технологических инноваций в обеспечении конкурентоспособности кормовых предприятий. Степень вертикальной интеграции также демонстрирует существенное положительное влияние на рентабельность (β=0,372, p<0,001), что объясняется снижением трансакционных издержек и оптимизацией производственных процессов в интегрированных структурах. Примечательно, что уровень концентрации локального рынка оказывает отрицательное воздействие на эффективность предприятий (β=-0,157, p<0,001), что противоречит классическим представлениям о преимуществах монополизации и может быть объяснено спецификой кормовой отрасли, в которой конкурентное давление стимулирует оптимизацию бизнес-процессов и внедрение инноваций.

Для углубленного анализа механизмов ценообразования на рынках кормов был применен метод декомпозиции ценовой волатильности, позволяющий выделить вклад различных факторов в формирование ценовой динамики. Таблица 4 демонстрирует результаты декомпозиции волатильности цен на основные виды кормовой продукции.

Таблица 4

Результаты декомпозиции волатильности цен на основные виды кормовой продукции, %

Фактор	Зерновые корма	Белковые корма	Комби-корма	Кормовые добавки	Среднее
Колебания предложения сырья	38,2±3,7	42,7±4,1	31,4±3,2	18,7±2,3	32,8±3,3
Изменение спроса со стороны животноводства	24,3±2,5	27,6±2,8	32,1±3,3	35,4±3,6	29,9±3,1
Волатильность энергетических ресурсов	18,5±1,9	15,2±1,6	17,8±1,8	12,3±1,3	16,0±1,7
Валютные колебания	9,7±1,0	7,8±0,8	6,4±0,7	8,2±0,9	8,0±0,9
Логистические факторы	5,3±0,6	4,2±0,5	7,1±0,8	11,6±1,2	7,1±0,8
Институциональные изменения	2,8±0,3	2,1±0,2	3,7±0,4	10,5±1,1	4,8±0,5
Прочие факторы	1,2±0,1	0,4±0,1	1,5±0,2	3,3±0,4	1,6±0,2
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализ данных, представленных в таблице 4, позволяет сделать вывод о гетерогенности факторов, определяющих ценовую динамику различных сегментов рынка кормов. Для зерновых и белковых кормов доминирующим фактором волатильности цен являются колебания предложения сырья (38,2±3,7% и 42,7±4,1% соответственно), что объясняется зависимостью данных сегментов от сельскохозяйственного производства, подверженного влиянию климатических и агротехнических факторов. Для комбикормов и кормовых добавок более значимым фактором выступает изменение спроса со стороны животноводства (32,1±3,3% и 35,4±3,6%), что свидетельствует о выраженной ориентации данных сегментов на конечных потребителей и их чувствительности к трансформациям структуры животноводческого сектора. Примечательно, что роль институциональных изменений наиболее существенна для сегмента кормовых добавок (10,5±1,1%), что может быть объяснено высоким уровнем регулирования данного сегмента и значительным влиянием нормативно-правовых аспектов на производство и дистрибуцию биологически активных компонентов кормов.

Для оценки эффективности технологической трансформации кормовой отрасли был проведен анализ динамики совокупной факторной производительности (TFP) и ее детерминант. Результаты расчета декомпозиции роста TFP по основным компонентам представлены в таблице 5.

Таблица 5

Декомпозиция роста совокупной факторной производительности в кормовой отрасли, 2010-2023 гг.

Компонент	2010-2013	2014-2017	2018-2020	2021-2023	В среднем за период
Технологический прогресс, п.п.	1,23±0,13	1,42±0,15	1,68±0,17	1,87±0,19	1,55±0,16
Изменение технической эффективности, п.п.	0,48±0,05	0,53±0,06	0,62±0,07	0,73±0,08	0,59±0,07
Изменение эффективности масштаба, п.п.	0,31±0,04	0,27±0,03	0,22±0,03	0,18±0,02	0,25±0,03
Изменение аллокативной эффективности, п.п.	0,15±0,02	0,12±0,02	0,08±0,01	0,05±0,01	0,10±0,02
Общий рост TFP, %	2,17±0,24	2,34±0,26	2,60±0,28	2,83±0,30	2,49±0,27
Вклад капитала в рост выпуска, п.п.	1,47±0,16	1,53±0,17	1,62±0,18	1,71±0,19	1,58±0,18
Вклад труда в рост выпуска, п.п.	0,73±0,08	0,68±0,07	0,57±0,06	0,43±0,05	0,60±0,07
Общий рост выпуска, %	4,37±0,48	4,55±0,50	4,79±0,53	4,97±0,55	4,67±0,52
Доля TFP в росте выпуска, %	49,7	51,4	54,3	56,9	53,3

Анализ данных, представленных в таблице 5, свидетельствует о устойчивом росте совокупной факторной производительности в кормовой отрасли на протяжении всего исследуемого периода, с ускорением темпов роста в последние годы (с 2,17±0,24% в 2010-2013 гг. до 2,83±0,30% в 2021-2023 гг.). Доминирующим компонентом роста TFP является технологический прогресс, вклад которого увеличился с 1,23±0,13 п.п. в начале периода до 1,87±0,19 п.п. в 2021-2023 гг., что отражает интенсивное внедрение инновационных технологий в производство кормов. Примечательно, что вклад технической эффективности также демонстрирует положительную динамику (с 0,48±0,05 п.п. до 0,73±0,08 п.п.), что свидетельствует о повышении эффективности использования существующих технологий. Вместе с тем, наблюдается снижение вклада эффективности масштаба (с 0,31±0,04 п.п. до 0,18±0,02 п.п.) и аллокативной эффективности (с 0,15±0,02 п.п. до 0,05±0,01 п.п.), что может быть объяснено достижением оптимальных масштабов производства и исчерпанием резервов оптимизации структуры затрат. Доля TFP в общем росте выпуска увеличилась с 49,7% в 2010-2013 гг. до 56,9% в 2021-2023 гг., что подтверждает переход отрасли на интенсивный путь развития, основанный на повышении эффективности использования факторов производства.

Для углубленного анализа взаимосвязи институциональных характеристик и эффективности функционирования рынков кормов была разработана эконометрическая модель, оценивающая влияние различных аспектов институциональной среды на динамику отраслевых показателей. Результаты регрессионного анализа с использованием панельных данных представлены в таблице 6.

Результаты регрессионного анализа, представленные в таблице 6, демонстрируют статистически значимое влияние институциональных факторов на ключевые параметры функционирования рынков кормов. Наибольшее положительное воздействие на темпы роста производства кормов оказывает развитие инфраструктуры (β=0,285, p<0,01), что подтверждает критическую важность логистических систем для эффективного функционирования агропродовольственных рынков. Защита прав собственности также демонстрирует существенное положительное влияние на динамику отрасли (β=0,248, p<0,01), что соответствует теоретическим представлениям о роли институциональной среды в стимулировании инвестиционной активности. Примечательно, что уровень коррупции и административные барьеры оказывают значительное негативное воздействие на темпы роста производства (β=-0,207, p<0,01 и β=-0,183, p<0,01 соответственно), что подчеркивает важность минимизации трансакционных издержек для развития отрасли. Волатильность цен на рынках кормов демонстрирует обратную зависимость от качества институциональной среды, с наиболее выраженным стабилизирующим эффектом от развития инфраструктуры (β=-0,193, p<0,01) и защиты прав собственности (β=-0,185, p<0,01). Экспортная ориентация кормовой отрасли также положительно связана с институциональным развитием, что подтверждает гипотезу о стимулирующем воздействии качественных институтов на международную конкурентоспособность. Уровень концентрации рынка, измеряемый индексом Херфиндаля-Хиршмана, демонстрирует обратную зависимость от качества институциональной среды, что свидетельствует о роли эффективных институтов в снижении барьеров входа и стимулировании конкуренции на рынках кормов.

Таблица 6

Влияние институциональных факторов на развитие рынков кормов (результаты регрессионного анализа)

Институциональный фактор	Темп роста производства кормов	Волатильность цен	Экспортная квота	Индекс концентрации (HHI)
Защита прав собственности, балл (1-10)	0,248*** (0,036)	-0,185*** (0,031)	0,216*** (0,033)	-0,142*** (0,028)
Эффективность судебной системы, балл (1-10)	0,173*** (0,029)	-0,122*** (0,025)	0,158*** (0,027)	-0,096*** (0,021)
Уровень коррупции, балл (10-0)	-0,207*** (0,032)	0,174*** (0,028)	-0,193*** (0,030)	0,137*** (0,026)
Административные барьеры, балл (10-0)	-0,183*** (0,028)	0,162*** (0,026)	-0,171*** (0,027)	0,128*** (0,024)
Регуляторная политика в агросекторе, балл (1-10)	0,237*** (0,034)	-0,153*** (0,027)	0,204*** (0,031)	-0,118*** (0,023)
Развитие инфраструктуры, балл (1-10)	0,285*** (0,039)	-0,193*** (0,032)	0,247*** (0,035)	-0,135*** (0,026)
Доступность финансовых ресурсов, балл (1-10)	0,212*** (0,033)	-0,138*** (0,026)	0,187*** (0,029)	-0,103*** (0,022)
Защита интеллектуальной собственности, балл (1-10)	0,195*** (0,031)	-0,112*** (0,023)	0,168*** (0,028)	-0,089*** (0,019)
R^2	0,674	0,621	0,645	0,598
Количество наблюдений	1218	1218	1218	1218

*Примечания: в скобках указаны стандартные ошибки; *** p<0,01; контрольные переменные (ВВП на душу населения, доля сельского хозяйства в ВВП, объем внешней торговли, индекс глобализации) и фиксированные эффекты по странам и времени включены в модель, но не показаны в таблице.*

Заключение

Проведенное исследование механизмов формирования и функционирования рынков кормов для сельскохозяйственных животных позволило выявить фундаментальные закономерности развития данного сегмента агропродовольственного рынка и определить ключевые факторы, детерминирующие его эффективность. Структурная трансформация глобального рынка кормов характеризуется устойчивой тенденцией к концентрации производственных мощностей при одновременной диверсификации продуктовых сегментов, что подтверждается статистически значимым ростом доли высокотехнологичных кормов в общем объеме производства (с 24,8% в 2010 г. до 39,1% в 2023 г.). Кластерный анализ выявил существенную региональную гетерогенность рынков кормов, с формированием пяти дифференцированных кластеров, характеризующихся специфическими конфигурациями производства, потребления и международной торговли. Первый кластер (12 стран) демонстрирует доминирующее положение в глобальном экспорте (68,7%) при высоком уровне вертикальной интеграции (4,2±0,3 балла) и значительной доле инновационных кормов в производстве (42,7±5,1%). Корреляционно-регрессионный анализ подтвердил статистически значимую связь между степенью вертикальной интеграции и экономической эффективностью предприятий кормовой отрасли (r=0,73, p<0,01).

Эконометрическое моделирование позволило выявить ключевые детерминанты рентабельности кормовых предприятий, с доминирующим вкладом цифровизации производства (β=0,423, p<0,001) и вертикальной интеграции (β=0,372, p<0,001). Регрессионный анализ на панельных данных подтвердил гипотезу о негативном влиянии высокой концентрации локального рынка на эффективность предприятий (β=-0,157, p<0,001), что свидетельствует о позитивной роли конкурентного давления в стимулировании инновационной активности в отрасли. Декомпозиция ценовой волатильности выявила дифференцированную структуру факторов, определяющих ценовую динамику различных сегментов рынка кормов. Для зерновых и белковых кормов доминирующим фактором волатильности цен являются колебания предложения сырья (38,2±3,7% и 42,7±4,1% соответственно), для комбикормов и кормовых добавок – изменение спроса со стороны животноводства (32,1±3,3% и 35,4±3,6%). Анализ совокупной факторной производительности подтвердил устойчивый тренд к интенсификации производства в кормовой отрасли, с ежегодным ростом TFP на 2,49±0,27% в среднем за исследуемый период. Декомпозиция факторов роста продемонстрировала доминирующую роль технологического прогресса (1,55±0,16 п.п.) при увеличении вклада технической эффективности (с 0,48±0,05 п.п. до 0,73±0,08 п.п.). Доля TFP в общем росте выпуска увеличилась с 49,7% в 2010-2013 гг. до 56,9% в 2021-2023 гг., что подтверждает переход отрасли на интенсивный путь развития. Регрессионный анализ влияния институциональных факторов выявил статистически значимую положительную связь качества институциональной среды с темпами роста производства кормов (R^2=0,674) и негативную корреляцию с волатильностью цен (β=-0,193, p<0,01 для фактора развития инфраструктуры). Уровень концентрации рынка демонстрирует обратную зависимость от защиты прав собственности (β=-0,142, p<0,01) и эффективности регуляторной политики (β=-0,118, p<0,01), что подтверждает роль институциональных механизмов в формировании конкурентной среды.

Литература

1. Alltech. (2021). Global Feed Survey 2021. Lexington, KY: Alltech Inc. https://www.alltech.com/feed-survey
2. Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome: FAO. https://doi.org/10.22004/ag.econ.288998
3. Anderson, K., Rausser, G., & Swinnen, J. (2013). Political economy of public policies: insights from distortions to agricultural and food markets. Journal of Economic Literature, 51(2), 423-477. https://doi.org/10.1257/jel.51.2.423
4. Barrett, C. B., Bachke, M. E., Bellemare, M. F., Michelson, H. C., Narayanan, S., & Walker, T. F. (2012). Smallholder participation in contract farming: comparative evidence from five countries. World Development, 40(4), 715-730. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.09.006
5. Bellemare, M. F. (2015). Rising food prices, food price volatility, and social unrest. American Journal of Agricultural Economics, 97(1), 1-21. https://doi.org/10.1093/ajae/aau038
6. Drabik, D., Ciaian, P., & Pokrivcak, J. (2016). The effect of ethanol policies on the vertical price transmission in corn and food markets. Energy Economics, 55, 189-199. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.02.010
7. Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. Science, 327(5967), 812-818. https://doi.org/10.1126/science.1185383
8. Headey, D., & Fan, S. (2010). Reflections on the global food crisis: How did it happen? How has it hurt? And how can we prevent the next one? Research Monograph 165. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. https://doi.org/10.2499/9780896291782RM165
9. Jensen, H. G., & Anderson, K. (2017). Grain price spikes and beggar-thy-neighbor policy responses: A global economywide analysis. World Bank Economic Review, 31(1), 158-175. https://doi.org/10.1093/wber/lhv061
10. Makkar, H. P. S. (2016). Animal nutrition in a 360-degree view and a framework for future R&D work: towards sustainable livestock production. Animal Production Science, 56(10), 1561-1568. https://doi.org/10.1071/AN15265
11. Msangi, S., & Rosegrant, M. W. (2011). Feeding the future's changing diets: implications for agriculture markets, nutrition, and policy. In 2020 Conference Paper (Vol. 3). International Food Policy Research Institute.
12. Reardon, T., & Timmer, C. P. (2012). The economics of the food system revolution. Annual Review of Resource Economics, 4(1), 225-264. https://doi.org/10.1146/annurev.resource.050708.144147
13. Sexton, R. J. (2013). Market power, misconceptions, and modern agricultural markets. American Journal of Agricultural Economics, 95(2), 209-219. https://doi.org/10.1093/ajae/aas102
14. Tadesse, G., Algieri, B., Kalkuhl, M., & von Braun, J. (2014). Drivers and triggers of international food price spikes and volatility. Food Policy, 47, 117-128. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.08.014
15. Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(50), 20260-20264. https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108

Formation and Functioning of Livestock Feed Markets

Sevostyanov D.P.

Russian University of Cooperation

This study is devoted to a comprehensive analysis of the mechanisms of formation and functioning of feed markets for farm animals in the context of transformation of global food systems. A systemic assessment of the structural components of feed markets was carried out taking into account the factors determining their dynamics in the short and long term. The use of cluster analysis made it possible to identify stable patterns of functioning of regional feed markets. Analysis of total factor productivity revealed positive dynamics in the industry with a growth rate of 1.24 over the study period. The results obtained are of significant importance for the development of strategies for optimizing the production and distribution of feed, as well as improving state mechanisms for regulating the industry in the context of ensuring food security.

Keywords: agri-food market, feed resources, vertical integration, elasticity of demand, multifactor productivity, feed security, institutional mechanisms

References

1. Alltech. (2021). Global Feed Survey 2021. Lexington, KY: Alltech Inc. https://www.alltech.com/feed-survey
2. Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome: FAO. https://doi.org/10.22004/ag.econ.288998
3. Anderson, K., Rausser, G., & Swinnen, J. (2013). Political economy of public policies: insights from distortions to agricultural and food markets. Journal of Economic Literature, 51(2), 423-477. https://doi.org/10.1257/jel.51.2.423
4. Barrett, C. B., Bachke, M. E., Bellemare, M. F., Michelson, H. C., Narayanan, S., & Walker, T. F. (2012). Smallholder participation in contract farming: comparative evidence from five countries. World Development, 40(4), 715-730. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.09.006
5. Bellemare, M. F. (2015). Rising food prices, food price volatility, and social unrest. American Journal of Agricultural Economics, 97(1), 1-21. https://doi.org/10.1093/ajae/aau038
6. Drabik, D., Ciaian, P., & Pokrivcak, J. (2016). The effect of ethanol policies on the vertical price transmission in corn and food markets. Energy Economics, 55, 189-199. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.02.010
7. Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. Science, 327(5967), 812-818. https://doi.org/10.1126/science.1185383
8. Headey, D., & Fan, S. (2010). Reflections on the global food crisis: How did it happen? How has it hurt? And how can we prevent the next one? Research Monograph 165. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. https://doi.org/10.2499/9780896291782RM165
9. Jensen, H. G., & Anderson, K. (2017). Grain price spikes and beggar-thy-neighbor policy responses: A global economywide analysis. World Bank Economic Review, 31(1), 158-175. https://doi.org/10.1093/wber/lhv061
10. Makkar, H. P. S. (2016). Animal nutrition in a 360-degree view and a framework for future R&D work: towards sustainable livestock production. Animal Production Science, 56(10), 1561-1568. https://doi.org/10.1071/AN15265
11. Msangi, S., & Rosegrant, M. W. (2011). Feeding the future's changing diets: implications for agriculture markets, nutrition, and policy. In 2020 Conference Paper (Vol. 3). International Food Policy Research Institute.
12. Reardon, T., & Timmer, C. P. (2012). The economics of the food system revolution. Annual Review of Resource Economics, 4(1), 225-264. https://doi.org/10.1146/annurev.resource.050708.144147
13. Sexton, R. J. (2013). Market power, misconceptions, and modern agricultural markets. American Journal of Agricultural Economics, 95(2), 209-219. https://doi.org/10.1093/ajae/aas102
14. Tadesse, G., Algieri, B., Kalkuhl, M., & von Braun, J. (2014). Drivers and triggers of international food price spikes and volatility. Food Policy, 47, 117-128. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.08.014
15. Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(50), 20260-20264. https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108

Перспективы социально-экономического и промышленного развития Приморского края в рамках реализации судоходного маршрута Северный морской путь при использовании потенциала города Санья и провинции Хайнань

Го Цзе
соискатель, Владивостокский государственный университет, guojie821109@qq.com

Скляренко Семен Александрович
кандидат экономических наук, научный сотрудник Бизнес-школы финансовых технологий - Saxo, Университет Санья, sklyarenko.sa@yandex.ru

Внешнеполитические вызовы середины 2020-х гг. требуют выработки новых стратегий и их адаптации в рамках российско-китайских экономических взаимоотношений. Целью работы был выбран поиск структурных возможностей для социально-экономического развития Приморского края в перспективах реализации проекта Северный морской путь при использовании потенциала города Санья и провинции Хайнань. Задачи исследования соответственно были определены на поиск новых возможностей для функционирования Северного морского пути и регионов России по которому он пролегает, а так же роли провинции Хайнань и города Санья в частности в реализации таких возможностей. Методологией работы был выбран структурно-факторной анализ. Достигнутые результаты выявили, что на современном этапе развития провинция Хайнань, и город Санья в частности, для данного проекта может способствовать не только своим географическим расположением, но и логистическими и финансовыми возможностями, а так же научно-прикладными достижениями ведущих университетов и научных центров города.

Ключевые слова: Северный морской путь, Приморский край, Санья, Хайнань, российско-китайское взаимодействие

Внешнеполитические вызовы середины 2020-х гг., вызванные во многом санкционной политикой стран Коллективного Запада против экономики Российской Федерации, требуют для страны в целом, и её регионов в частности, выработки новых стратегий в своём функционировании [1], в т. ч. ускорения запуска новых логистических направлений для успешной реализации торговых проектов в мире [2]. Для каждого из регионов страны имеется собственный формат для реализации данной задачи [3]. Так, у Приморского края, не смотря на наличии таких проблематик, как отток населения, неидеальные климатические и экологические условия для жизни, есть и свои преимущества, основным из которых является сухопутная граница с Китаем и наиболее оптимальная для торговли приморская прибрежная зона [4].

Морская логистика на сегодня производит порядка 90% международной торговли в мире. Каждый год мировой флот осуществляет доставку более 10 миллиардов тонн грузов через океаны и моря. И именно на прибрежных территориях располагаются наиболее эффективные экономические хозяйствующие субъекты, будь то Нью-Йорк, Лондон, Шанхай, Шэньчжэнь, Сингапур или Гонконг [5].

В рамках реализации Программы ускорения социально-экономического развития Приморского края формулируется, что в среднесрочной перспективе будет осуществляться кроме таких мер как ввод ввод в эксплуатацию разного рода заводов, туристких кластеров, мостов и пр., так же и строительство новых верфей ССК "Звезда" и развитие морских портов, терминалов и транспортно-перегрузочного комплексов, необходимых для усиления морской составляющей конкурентоспособности региона [6]. Развитие региона связано с расширением транзитных возможностей, что безусловно способствует увеличению его бюджетной обеспеченности и притоку дополнительных материальных и нематериальных ресурсов, в т. ч. необходимых региону сотен тысяч граждан страны с центральных, южных и северо-западных регионов страны. Для того чтобы достичь данной целей необходимо не только предоставить новые высокооплачиваемые рабочие места, связанные в той или иной мере с морской логистикой, но улучшить качество жизни людей, путем максимизации бюджетных расходов на развитие экологии и социальной сферы, а так же обеспеченность современным жильем, с полным объемом необходимых жилищно-коммунальными и информационными услуг, более высокого качества, чем в иных регионах страны, обеспечение всем комплексом социальных и бытовых услуг современного качества и, наконец, обеспечение мобильности существенно выше среднероссийского уровня [7].

Потребности, которые есть у Российской Федерации в экспорте и импорте грузов в/из Китая, а так же ряд иных стран мира, указывают, что объемы перевалки грузов будут продолжать нарастать, также, как и объемы перевозки грузов по преимуществу водными видами транспорта [8]. В связи с чем, развитие транспортно-логистической инфраструктуры (в т.ч. судостроение и судоремонт), возможностей морских портов и приграничной инфраструктуры, остается в долгосрочной перспективе лет основополагающим приоритетом экономического развития Приморья [9].

Вторым по значимости приоритетом являются экспортоориентированные отрасли промышленности, сырье для работы которых может доставляться в Край без использования железной дороги, это газохимия, нефтехимия, сельское хозяйство, в т.ч. рыбохозяйственный комплекс. Продукция этих отраслей будет преимущественно направляться на экспорт через морские порты или сухопутные погранпереходы Приморского края [10].

Третий приоритет будут иметь отрасли, связанные с переработкой и вовлечением в хозяйственный оборот природных ресурсов Приморского края это - лесопромышленный комплекс, добыча и обогащение полезных ископаемых, а также развитие сельского хозяйства, в т.ч. рыбной и рыбоперерабатывающей промышленности [11].

К этому уровню приоритетности также относится развитие туристско-рекреационного комплекса. Учитывая быстрый рост спроса на туризм со стороны жителей Китая, принадлежность Приморья к иной культуре и относительно низкий уровень цен на местные туристические продукты, можно ожидать активного развития туристского сектора экономики [12].

У Приморья есть возможность достичь сочетания этих факторов и привлечь значительный объем инвестиций за счет реализации транзитного потенциала и преимуществ уникального положения во взаимоотношениях по линии Россия - КНР - КНДР - дружественные страны - иные страны АТР [13].

В средне- или как максимум долгосрочной перспективе структура Края должна представлять собой набор высокотехнологичных агломераций, преимущественно в южной части региона, использующих общие методы производства и технологий, интегрированных с крупными национальными и межгосударственными промышленными предприятиями [14].

Локализация данных агломераций предполагается в зонах тяготения международных транспортных маршрутов и на припортовых участках морских портов Края, а также вблизи действующих свободных/особых экономических зон и территорий опережающего развития, а так же будущих, ныне формируемых международных территорий опережающего развития. То есть там, где могут возникать возможности для формирования крупных территориально-производственных комплексов с новой технологической специализацией в судостроении, металлургии, нефтепереработке и нефтехимии, а так же иных важных промышленных видов экономической деятельности, которые имеют наиболее высокий уровень конкурентоспособности на территории данного Субъекта Федерации [15].

Развитие территориальных производственных комплексов в Приморье поспособствует формированию полицентрических структур в зонах тяготения логистических и инфраструктурных объектов [16; 17].

Успех при решении данных задач будет зависеть от эффективного взаимодействия федеральных, региональных и муниципальных властей, привлечения инвестиций (в том числе иностранных, по преимуществу из дружественных стран) и активного участия бизнес-структур, как малого и среднего, так и крупного бизнеса региона и страны в целом [18].

Необходимо четко понимать, что основные приоритеты социально-экономического и промышленного развития Приморского края региона в контексте национальных интересов должны базироваться на принципах развития наиболее стретегически важных для страны, и вместе с тем, наиболее конкурентоспособных высокотехнологичных промышленных отраслей, в том числе через процессы международной интеграции с дружественными странами [19]. Данные проекты приведут за собой и ускоренное освоение территорий Края, ускоренного развития человеческого капитала, создаст ряд ареалов с максимально диверсифицированной экономикой [20]. Одним из основополагающих таких проектов может стать развитие в регионе судостроительной отрасли, деятельность которой будет во многом направлена на фунционирование и долгосрочное развитие судоходного маршрута Северный морской путь (СМП) [21].

СМП, пролегающий вдоль побережья ряда российских регионов Дальнего Востока и Арктики является наиболее перспективной транспортной артерией в мире на ближайшие несколько десятилетий, в связи с тем, что при его эксплуатации происходит значительное сокращение времени перевозки и соответственно топливных расходов, издержек на оплату труда персонала и снижение фрахта судов, при одновременном отсутствии платежей за проход судна через такие каналы как Суэцкий, Панамский и др. Так для перехода из стран Европы в КНР по маршруту СМП необходимо чуть более месяца и 600 тонн топлива, тогда как при использовании маршрута через Суэцкий канал уже потребуется 1,5 месяца и до 1000 тонн топлива. Мало того, нестабильная ситуация в Красном море, сложившая на протяжении первой половины 2020-х годов требует и в 2025 года перенаправлять суда из Азии в Европу вокруг Африки, тем самым существенно увеличивая путь морского грузового транспорта [22].

На сегодняшний день Китай – страна, имеющая на протяжении многих десятилетий долгосрочную программу работы в Арктике, в рамках которой СМП в данной стране именуется как Полярный шелковый путь [23]. Посредством российско-китайского сотрудничества в последующие годы может производиться совместное освоение арктического пространства в территориальных водах Российской Федерации. При этом Китай, являющийся на сегодня безоговорочным лидером в мире по судостроению, имеет всего лишь 4 ледокола, относительно 52 в России [24]. Посредством взаимовыгодной кооперации двух стран возможно реализовать некоторое сокращение данного разрыва.

Согласно официальным российским планам, к 2035 году объем грузов по Северному морскому пути должен увеличиться с нынешних 37 млн тонн до 130 млн тонн грузов. На решение данной стратегической задачи направлен целый ряд законодательных документов, к примеру Госпрограмма «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации», План развития инфраструктуры Северного морского пути на период до 2035 года, Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года и др.

При этом сам по себе СМП в перспективе может быть задействован не только с позиции логистики товаров между Россией/Европейскими странами и Китаем/странами Восточной Азии, но и с позиции обеспечения поддержки добычи полезных ископаемых (в том числе редких и редкоземельных) в регионе Арктического шельфа, а так же прироста объемов по уже имеющимся проектам производства сжиженного природного газа в Арктике.

Для увеличения грузооборота морских перевозок существенное значение имеет и развитие инфраструктуры морских портов, где имеются по движению СМП увы пока существенные проблемы. К сожалению, из 5 основных портов приписки рыболовного флота вдоль движения Северного морского пути (Архангельск, Мурманск, Петропавловск-Камчатский, Невельск и Холмск) имеется всего функционирующих 15 доков, в связи с чем из-за нехватки мощностей суда ремонтируются преимущественно за рубежом, по преимуществу в Китае [25]. При этом многолетние масштабные госинвестиции и субсидирование судоремонта в Китае позволили к 2025 году КНР стать безусловным лидером в секторе, где ремонтируются до 80% крупнотоннажных судов в мире.

28.02-01.03.2025 г. в городе Санья (провинция Хайнань, КНР) прошла с участием ведуших экспертов России и Китая Третья международная конференция «Российско-китайский диалог в Санье». В т.ч. в рамках сессии «Российско-китайский диалог в Арктике» участники представили свои взгляды на потенциал сотрудничества в данном регионе, в т.ч. по возможным энергопроектам, а также обсудили обеспечение безопасного и устойчивого арктического судоходства [26].

Вместе с этим и общий переход южнокитайской провинции Хайнань к новой таможенной модели будет способствовать продвижению всего спектра ее экономического сотрудничества с Россией. Речь идет об ориентации на глобальный уровень, будь то страны Азии или другие государства, например европейские, либо другие региональные экономики, речь идет об укреплении отношений с Хайнанем и продвижении полного спектра экономического сотрудничества. Указанные изменения коснутся торговли не только со странами Юго-Восточной Азии, но и с европейскими государствами, а также с Россией и Центральной Азией. Хайнань может играть роль платформы для дальнейшего расширения возможностей в плане прагматичного взаимодействия между Китаем и Россией.

Согласно официальному плану, в 2025 году Хайнань перейдет к офшорной торгово-экономической модели развития, в связи с чем пункты таможенного контроля провинции прекратят работу в нынешнем режиме, а в регион устремятся всевозможные капиталы из различных регионов мира, особенно где уже функционируют особые экономические зоны, но в первую очередь из Гонконга и Макао. Для этого уже созданы необходимые условия, в ближайшее время власти планируют согласовать второстепенные детали нового механизма. Для россиийского предпринимательского сектора, на современном этапе развития, это может стать одним из важных критериев для эффективного взаимодействия с китайскими бизнес-партнерами [27].

Как указывается в статье Гурулевой Т.Л. и Ваньци Ло, на территории административного центра данной провинции, городе Хайкоу, в 2020 году было открыто совместное образовательное профессионального высшего образования “Уральский институт”, в рамках которого учредителя выступили вузы-партнёры Хайнаньский профессионально-технический институт экономики и торговли и Уральский федеральный университет, а в 2025 г. начнётся набор в Хайнаньский Московский энергетический университет, находящийся под независимым управлением Московского энергетического института, который будет называться Университет НИУ «МЭИ» – Хайнань. Для нового университета будут построены два университетских кампуса: один – в г. Вэньчан, второй – в столице провинции г. Хайкоу [28, с. 137].

Здесь стоит отметить, что МЭИ уже располагает резервный офис в городе Линшуэй и судя по развитию в том месте нового образовательного кластера большого количества вузов мира вряд-ли оттуда будет уезжать. Этим летом известная в России Ассоциация развития синологии на данный площадке начнет проводит стажировки специалистов из России.

В пилотной зоне международных образовательных инноваций города Линшуй уже подписаны контракты с 22 университетами, в том числе с 10 китайскими и 12 иностранными совместными университетами. В число учебных заведений, расположенных в парке, входит Пекинский университет почты и телекоммуникаций, Китайский университет связи, Пекинский университет физического воспитания, Китайский университет Минзу и Университет электронных наук и технологий и др. В настоящее время на территории данного Парка утверждены в качестве площадок для китайско-иностранных совместных проектов.

Авторы настоящей работы в качестве существенных возможных дополнений к предложениям о данном сотрудничестве видят в трансформации площадки города Санья из просто комфортного места для круглогодичного проведения такого рода форумов [29], в территорию, где непосредственно возможна реализация некоторых из совместных проектов, закладываемых в резолюциях таких форумов. В частности, среди таких направлений деятельности могут стать как сотрудничество в области логистики и промышленности, так и прикладной профильной науки и образования, так как именно экономика знаний, формируемая на площадках вузов и НИИ является наиболее эффективным коммуникативным звеном в кооперации партнеров [30].

Среди направлений для проектов межгосударственного сотрудничества на территории провинции Хайнань, в т.ч. в городе Санья, стоит выделить следующие:

- воспользование возможностям, появляющимися с 2025 года в регионе, в рамках программы Хайнаня как острова-порта свободной торговли, в т.ч. наличием проведения независимых таможенных операций к концу 2025 года [31]. Одним из пунктов таких возможностей может стать построение в Санья хаба Северного Морского Пути и составляющая китайской инициативы «Один Пояс - Один путь» **проекта «Морской Шелковый путь XXI века»**;

- существенный прирост авианаправлений от Hainan Airlines, Аэрофлота и иных авиакомпаний по городам, которые являются пунктами остановки СМП для формирования на площадках города Санья полноценного центра содействия развития данного направления. Подобные решения укрепят население данных городов в положительном отношении к проекту;

- привлечение к проектам предприятий, располагающихся в современном наукограде "Ячжоувань" (район г. Санья). Данные проекты уже сейчас позволяет всей провинции Хайнань успешно наращивать объемы добычи углеводородов на морском шельфе, выводить новые качественные сорта овощей и фруктов, участвовать в международных аэрокосмических проектах. При должном уровне кооперации, в том числе в вопросах таможенного регулирования с Россией [32] за счёт своих заделов аналогичное сможет производиться и в прибрежных регионах Дальнего Востока и Арктики на всём протяжении СМП;

- научно-прикладное взаимодействие в вопросах исследований Северного ледовитого океана с ведущими специалистами **государственного колледжа в Санье** Хайнаньского тропического океанического университета;

- практикориентированная кооперация в вопросах применения зеленых финансов **[33], а так же** спутниковой связи для морской (спутниковой) навигации, транспортных средств, новых видов энергии (электричество, водород и метанол) с частным Университетом Санья, учредителем которого является ведущий мировой автогигант Gelly Holding, имеющий на сегодня ведущие во всем мире технологии в данных областях;

- открытие в высших учебных заведениях провинции Хайнань различных совместных программ, кафедр, факультетов и университетов от вузов Приморья, подобно тому как в настоящее время там реализуют такие вузы как МЭИ и УрФУ [34].

Принятие данных предложений существенно повысит уровень реализации совместных проектов двух стран на территории Арктики и прибрежных регионов Дальнего Востока, а так же даст новые возможности для социально-экономического и промышленного развития Приморского края.

Литература

1. Татуев А.А., Керефов М.А. Стратегические приоритеты развития промышленности России// Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2013. № 4 (28). С. 23-28.

2. Скляренко С.А., Абубакар Б.Д.Х., Ляпунцова Е.В. Эволюция развития промышленности в период нового этапа международных экономических отношений// Экономика и предпринимательство. 2015. № 5-1 (58). С. 93-95.

3. Латкин А.П., Жуплей И.В., Кузьмина С.В. Теоретико-прикладные аспекты исследования структурной политики в экономическом развитии макрорегиона// Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14. №6.

4. Latkin A., Fedoreeva O., Mukhina D., Saveleva E. Problems of state regulation of intra-industry integration of business structures of the Primorsky region// В сборнике: Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East. Agricultural Innovation Systems, Volume 1. Ussuriysk, 2022. С. 285-292.

5. Бойко И.В., Гетман А.Г. Современные вызовы для международных морских грузоперевозок// Управленческое консультирование. 2022. №8. С. 36-45.

6. Латкин А.П., Гриванов Р.И.Инновационная составляющая как ключевой фактор стратегии развития российского Дальнего Востока и интеграции в экономическую систему АТР// Экономика и менеджмент систем управления. 2014. №4 (14). С. 79-86.

7. Латкин А.П., Кравец А.В. Основные проблемы сохранения и развития трудового потенциала российского Приморья// Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2017. №1 (28). С. 23-30.

8. Татуев А.А., Касаева Т.В., Ашхотов А.М., Овчарова Н.И., Скляренко С.А. Трансформация региональной промышленной политики согласно трендам VI технологического уклада: экономическо-региональный и финансовый аспекты/ Пятигорск, 2019. 71 с.

9. Скляренко С.А., Абубакар Б.Д.Х., Герасимов А.Н., Лю Г. Взаимодействие промышленных комплексов в рамках БРИКС// Экономика и предпринимательство. 2015. №5-1 (58). С. 120-124.

10. Татуев А.А., Ашхотов А.М., Скляренко С.А. Реализации программы экспорта продовольствия для повышения конкурентоспособности экономик регионов России// Вестник Адыгейского государственного университета. Серия : Экономика. 2021. №1 (275). С. 50-58.

11. Латкин А.П., Сян И. Оценка динамики и качественных изменений российско-китайского экономического сотрудничества в приграничных Северо-Восточных регионах// Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2015. №3 (30). С. 11-18.

12. Korneyko O.V., Latkin A.P. Integration of fishery enterprises in the Primorsky region: economic rationales and ways of their realization// Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. Т. 6. №5 S3. С. 118-125.

13. Tatuev A.A., Rokotyanskaya V.V., Nagoev A.B., Sarkisyants G.V., Nefedkina S.A. Investment processes as the foundation of economic growth // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. Т. 6. № 6. С. 348-355.

14. Скляренко С.А. Политика развития промышленности на ближайшей период// Экономика и предпринимательство. 2014. №11-4 (52). С. 44-46.

15. Татуев А.А., Токов Р.Р. Приоритеты модернизации промышленности как одного из драйверов развития экономики региона //Terra Economicus. 2012. Т. 10. № 4-3. С. 218-221.

16. Стригина М.О., Скляренко С.А., Филиппова М.Г., Мастихин А.А., Гребиниченко К.А. К теоретическим основам повышения эффективности промышленного предприятия на современном этапе// Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-4 (41). С. 339-342.

17. Скляренко С.А., Татуев А.А., Шаров В.И., Нагоев А.Б. Современное состояние экономики и конъюнктуры рынка природных ресурсов в рамках международного биоэкономического взаимодействия// Фундаментальные исследования. 2015. №10-3. С. 620-624.

18. Фомин П.А., Скляренко С.А. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий России для новой экономической повестки дня// Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова. 2014. №4. С. 671-674.

19. Татуев А.А., Татуев А.А. Факторы экономической безопасности в промышленности и предпринимательской деятельности в современных условиях// Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-1 (59). С. 900-903.

20. Kiseleva N.N., Gukasova N.R., Tikhomirov A.A., Lyapuntsova E.V., Sklyarenko S.A. Problems of economic security of the industrial sector of the regional economy at the present stage of development// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. №1. С. 2214-2221.

21. Судостроение России: Горизонты развития: Доклад экспертного совета Председателя ВПК при Правительстве РФ. Т.М. Гареев, С.А. Губкин, Б.С. Зулькарнаев, В.А. Лебедев и др. Москва, 2013. URL: http://www.instrategy.ru/pdf/249.pdf (дата обращения 01.04.2025).

22. Кочурова А.А. Методика оценки логистического потенциала северного морского пути// Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета. 2025. Т. 17. №1. С. 7-16.

23. Николаев Н.А. Международно-политический аспект энергетического сотрудничества КНР с Западными арктическими государствами в 2010-х - начале 2020-х гг// Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2024. №2 (230). С. 32-39.

24. Аналитическая база «Заказы на строительство судов на верфях России: Итоги 2024-2025 годов»//

URL:https://infoline.spb.ru/upload/iblock/460/4600959bbcfe59cfc80162af0c5eccce.pdf (дата обращения 10.04.2025)

25. Рыболовам не встать на ремонт на родине// URL: https://www.kommersant.ru/doc/7514834 (дата обращения: 10.04.2025).

26. Российско-китайский диалог в Санье// URL: https://russiancouncil.ru/news/rossiysko-kitayskiy-dialog-v-sane/?ysclid=m7vowzt9pt529193719 (дата обращения 10.04.2025).

27. Ризаев Р.М., Скляренко С.А. К прикладным задачам повышения эффективности производства на современном этапе// В сборнике: Экономические аспекты пищевых производств. Научно-практическая конференция. 2013. С. 130-131.

28. Гурулева Т.Л., Ваньци Ло Российско-китайское образовательное сотрудничество в пандемийный и постпандемийный периоды// Высшее образование в России. 2025. Т. 34. №1. С. 128-150.

29. Chi Q. Regional cooperation between the Russian Federation and the People's Republic of China (on the example of Hainan province before the COVID crisis of 2019)// Россия в глобальном мире. 2022. № 25 (48). С. 123-134.

30. Татуев А.А., Лебедев А. В. Экономика знаний -ориентир для реформы системы высшего образования// Финансы и кредит. 2010. № 29 (413). С. 59-63.

31. Хайнань начнет независимую таможенную деятельность к концу 2025 года// URL: https://russian.news.cn/20250114/1606494c5a7c4ea69eb197fc549ed9b0/c.html (дата обращения 10.04.2025)

32. Скляренко С.А., Нечаев Б.П., Тимошина А.В., Перегудова Е.П., Моргунова Т.Д. Роль таможенных органов в системе государственного надзора и контроля в области обеспечения качества и безопасности ввозимой пищевой продукции// Молодой ученый. 2014. №10 (69). С. 332-333.

33. Tatuev A.A., Kosenok S.M., Kiseleva N.N., Makar S.V., Sklyarenko S.A. Institutionalization of the green finance market as an opportunity for the modernization of the regional economy, and ecosystem preservation// Caspian Journal of Environmental Sciences. 2020. Т. 18. №5. С. 437-446.

34. Скляренко С.А., Сафронова Ю.В., Филиппова М.Г. Поиск новых моделей взаимодействия промышленных предприятий и профильных вузов// В сборнике: Экономические аспекты пищевых производств. сборник материалов научно-практической конференции. 2012. С. 167-168.

Prospects for socio-economic and industrial development of Primorsky Krai within the framework of the implementation of the Northern Sea Route shipping route using the potential of Sanya and Hainan Province

Guo J., Sklyarenko S.A.

Vladivostok State University, Sanya University

The foreign policy challenges of the mid-2020s require the development of new strategies and their adaptation within the framework of Russian-Chinese economic relations. The aim of the work was to search for structural opportunities for the socio-economic development of Primorsky Krai in the prospects for the implementation of the Northern Sea Route project using the potential of Sanya and Hainan province. The objectives of the study were accordingly determined to search for new opportunities for the functioning of the Northern Sea Route and the regions of Russia along which it runs, as well as the role of Hainan Province and the city of Sanya, in particular, in realizing such opportunities. Structural factor analysis was chosen as the methodology of the work. The achieved results revealed that at the current stage of development, Hainan Province, and the city of Sanya in particular, can contribute to this project not only with its geographical location, but also with logistical and financial capabilities, as well as scientific and applied achievements of the city's leading universities and research centers.

Keywords**:** Northern Sea Route, Primorsky Krai, Sanya, Hainan, Russian-Chinese cooperation

References

1. Tatuev A.A., Kerefov M.A. Strategic priorities of industrial development in Russia// Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of economics and management of the national economy). Economic sciences. 2013. No. 4 (28). pp. 23-28.
2. Sklyarenko S.A., Abubakar B.D.Kh., Lyapuntsova E.V. Evolution of industrial development during a new stage of international economic relations// Economics and entrepreneurship. 2015. No. 5-1 (58). pp. 93-95.
3. Latkin A.P., Zhupley I.V., Kuzmina S.V. Theoretical and applied aspects of structural policy research in the economic development of the macroregion// Bulletin of Eurasian Science. 2022. Vol. 14. No. 6.
4. Latkin A., Fedoreeva O., Mukhina D., Saveleva E. Problems of state regulation of intra-industry integration of business structures of the Primorskiy region// In the collection: Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East. Agricultural Innovation Systems, Volume 1. Ussuriysk, 2022. pp. 285-292.
5. Boyko I.V., Getman A.G. Modern challenges for international maritime cargo transportation// Management consulting. 2022. No. 8. pp. 36-45.
6. Latkin A.P., Grivanov R.I.Innovation component as a key factor in the development strategy of the Russian Far East and integration into the economic system of the Asia-Pacific region// Economics and management of management systems. 2014. No. 4 (14). pp. 79-86.
7. Latkin A.P., Kravets A.V. The main problems of preserving and developing the labor potential of Russian Primorye// Vector of Science of Tolyatti State University. Series: Economics and Management. 2017. No. 1 (28). pp. 23-30.
8. Tatuev A.A., Kasaeva T.V., Ashkhotov A.M., Ovcharova N.I., Sklyarenko S.A. Transformation of regional industrial policy according to trends of the VI technological order: economic, regional and financial aspects/ Pyatigorsk, 2019. 71 p.
9. Sklyarenko S.A., Abubakar B.D.H., Gerasimov A.N., Liu G. Interaction of industrial complexes within the framework of BRICS// Economics and entrepreneurship. 2015. No.5-1 (58). pp. 120-124.
10. Tatuev A.A., Ashkhotov A.M., Sklyarenko S.A. Implementation of the food export program to increase the competitiveness of the economies of the regions of Russia// Bulletin of the Adygea State University. Series : Economics. 2021. No. 1 (275). pp. 50-58.
11. Latkin A.P., Xiang I. Assessment of the dynamics and qualitative changes of Russian-Chinese economic cooperation in the Northeastern border regions// The territory of new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service. 2015. No. 3 (30). pp. 11-18.
12. Korneyko O.V., Latkin A.P. Integration of fishery enterprises in the Primorsky region: economic rationales and ways of their realization// Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. Vol. 6. No.5 S3. pp. 118-125.
13. Tatuev A.A., Rokotyanskaya V.V., Nagoev A.B., Sarkisyants G.V., Nefedkina S.A. Investment processes as the foundation of economic growth // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. Vol. 6. No. 6. pp. 348-355.
14. Sklyarenko S.A. Industrial development policy for the near future// Economics and entrepreneurship. 2014. No. 11-4 (52). pp. 44-46.
15. Tatuev A.A., Tokov R.R. Priorities of industrial modernization as one of the drivers of regional economic development //Terra Economicus. 2012. Vol. 10. No. 4-3. pp. 218-221.
16. Strigina M.O., Sklyarenko S.A., Filippova M.G., Mastikhin A.A., Grebinichenko K.A. On the theoretical foundations of increasing the efficiency of an industrial enterprise at the present stage// Economics and entrepreneurship. 2013. No. 12-4 (41). pp. 339-342.
17. Sklyarenko S.A., Tatuev A.A., Sharov V.I., Nagoev A.B. The current state of the economy and the conjuncture of the natural resources market in the framework of international bioeconomic interaction// Fundamental Research. 2015. No. 10-3. pp. 620-624.
18. Fomin P.A., Sklyarenko S.A. Tools and methods of management of Russian industrial enterprises for the new economic agenda// Bulletin of the K. L. Khetagurov North Ossetian State University. 2014. No. 4. pp. 671-674.
19. Tatuev A.A., Tatuev A.A. Factors of economic security in industry and entrepreneurial activity in modern conditions// Economics and entrepreneurship. 2015. No. 6-1 (59). pp. 900-903.
20. Kiseleva N.N., Gukasova N.R., Tikhomirov A.A., Lyapuntsova E.V., Sklyarenko S.A. Problems of economic security of the industrial sector of the regional economy at the present stage of development// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. No. 1. pp. 2214-2221.
21. 2Russian Shipbuilding: Horizons of development: Report of the Expert Council of the Chairman of the Military Industrial Complex under the Government of the Russian Federation. T.M. Gareev, S.A. Gubkin, B.S. Zulkarnaev, V.A. Lebedev and others. Moscow, 2013. URL: http://www.instrategy.ru/pdf/249.pdf (accessed 04/01/2025).
22. Kochurova A.A. Methodology for assessing the logistics potential of the Northern Sea Route// The territory of new opportunities. Bulletin of Vladivostok State University. 2025. Vol. 17. No. 1. pp. 7-16.
23. Nikolaev N.A. The international and political aspect of China's energy cooperation with the Western Arctic states in the 2010s and early 2020s// Problems of economics and management of the oil and gas complex. 2024. No. 2 (230). pp. 32-39.
24. Analytical database "Orders for the construction of ships in Russian shipyards: Results of 2024-2025"// URL:https://infoline.spb.ru/upload/iblock/460/4600959bbcfe59cfc80162af0c5eccce.pdf (accessed 04/10/2025).
25. Fishermen can't get up for repairs at home// URL: https://www.kommersant.ru/doc/7514834 (date of request: 04/10/2025).
26. Russian-Chinese dialogue in Sanya// URL: https://russiancouncil.ru/news/rossiysko-kitayskiy-dialog-v-sane /?ysclid=m7vowzt9pt529193719 (accessed 04/10/2025).
27. Rizaev R.M., Sklyarenko S.A. Applied problems of increasing production efficiency at the present stage// In the collection: Economic aspects of food production. Scientific and practical conference. 2013. pp. 130-131.
28. Guruleva T.L., Wanqi Luo Russian-Chinese educational cooperation in the pandemic and post-pandemic periods// Higher education in Russia. 2025. Vol. 34. No. 1. pp. 128-150.
29. Chi Q. Regional cooperation between the Russian Federation and the People's Republic of China (on the example of Hainan province before the COVID crisis of 2019)// Russia in the global world. 2022. No. 25 (48). pp. 123-134.
30. Tatuev A.A., Lebedev A.V. Economics of knowledge - a guideline for the reform of the higher education system// Finance and Credit. 2010. No. 29 (413). pp. 59-63.
31. Hainan will begin independent customs operations by the end of 2025// URL: https://russian.news.cn/20250114/1606494c5a7c4ea69eb197fc549ed9b0/c.html (accessed 04/10/2025).
32. Sklyarenko S.A., Nechaev B.P., Timoshina A.V., Peregudova E.P., Morgunova T.D. The role of customs authorities in the system of state supervision and control in the field of ensuring the quality and safety of imported food products// A young scientist. 2014. No. 10 (69). pp. 332-333.
33. Tatuev A.A., Kosenok S.M., Kiseleva N.N., Makar S.V., Sklyarenko S.A. Institutionalization of the green finance market as an opportunity for the modernization of the regional economy, and ecosystem conservation// Caspian Journal of Environmental Sciences. 2020. Vol. 18. No. 5. pp. 437-446.
34. Sklyarenko S.A., Safronova Yu.V., Filippova M.G. Search for new models of interaction between industrial enterprises and specialized universities// In the collection: Economic aspects of food production. collection of materials of the scientific and practical conference. 2012. pp. 167-168.

Модели устойчивого развития российских компаний

Смехов Виталий Владимирович
аспирант кафедры экономической теории Академии труда и социальных отношений, smekhov@akbtech.ru

В статье обосновываются результаты исследования по формированию развития устойчивых предприятий, благодаря укреплению верховенства закона, институтов и систем управления. Для этого требуются условия по созданию благоприятной среды, способствующей инвестициям, предпринимательству, защите прав трудящихся, а также формированию, росту и поддержанию жизнеспособного бизнеса. Доказывается на основе теоретико-методологического обоснования что деятельность устойчивых предприятий включает основные концепции: планету, людей и прибыль которые должны быть хорошо сбалансированы для поддержания устойчивого развития и поэтому необходимо создавать общую ценность, способствуя развитию местных кластеров. При определении рейтингов и планов развития требуются учитывать человеческие, социальные, экологические, технологические и финансовые ресурсы которые являются основой для формирования продвинутых практик устойчивого развития.
Ключевые слова: устойчивость, конкуренция, справедливость, стандарты, бизнес, устойчивое развитие, принципы

Введение

В Российской практике часто упускается анализ структуры устойчивого развития предприятия, а именно сила конкуренции, наличие инфраструктуры, система внутреннего управления, а также инициативы, принципы, руководящие указания и трудовые нормы, направленные на содействие социальной справедливости и устойчивого предпринимательства. Поэтому актуализировалась проблема формирования эффективной модели устойчивого развития предприятий включая их рейтинг.

Методы и материалы

Исследование опирается на методологию устойчивого развития на основе использования экономико-математических методов, а также изучение теории и практики. В настоящем исследовании применялись методы аналитического обоснования, дедукции, синтеза, индукции, использование рейтингования. Материалы, использованные в исследовании, базировались на ESG-рэнкинге компаний промышленного сектора.

Результаты и обсуждение

Для устойчивого функционирования предприятия требуется определенная стратегия и методы [3], механизм устойчивого функционирования [4] и использование соответствующих правовых инструментариев.

Так, например, МОТ и другие учреждения ООН выступили с различными инициативами, принципами, руководящими указаниями и трудовыми нормами, направленными на содействие социальной справедливости и устойчивому предпринимательству. И прежде всего это содействие развитию устойчивых предприятий, которые предполагают укрепление верховенства закона, институтов и систем управления и поэтому требуется поддержка предприятий, которые поощряются к устойчивому функционированию.

В первую очередь – это благоприятная среда, способствующая инвестициям, предпринимательству, защите прав трудящихся, а также созданию, росту и поддержанию жизнеспособного бизнеса. В то же время политические рамки должны обеспечивать баланс между потребностями бизнеса в получении прибыли и стремлением общества идти по пути, который уважает такие ценности, как достойный труд, человеческое достоинство и экологическая устойчивость.

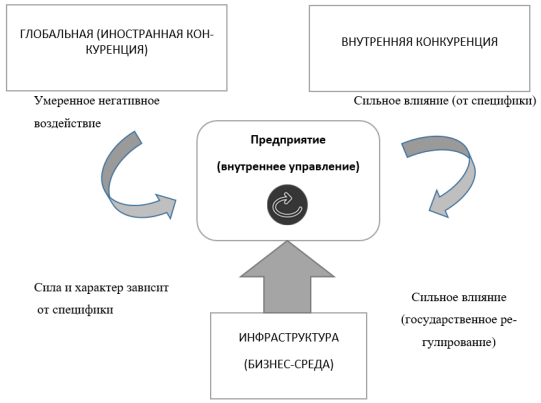


Рис.1. Структура устойчивого развития предприятия [8]

Устойчивая система для бизнеса формируется на основе инфраструктуры, системы внутреннего управления, оценке конкуренции и регулирования (рис.1), а также социальной составляющей устойчивого развития. Для этого требуется также создание надежных источников средств к существованию посредством добровольной продуктивной занятости которая основана на правах человека, сферы труда, окружающей среде и борьбе с коррупцией.

Перечислим принципы, которые касаются трудовых вопросов:

- предприятия должны поддерживать свободу ассоциации и эффективное признание права на ведение коллективных переговоров;
- ликвидация всех форм принудительного труда;
- ликвидация детского труда;
- ликвидация дискриминации в сфере труда и занятий и др. [6].

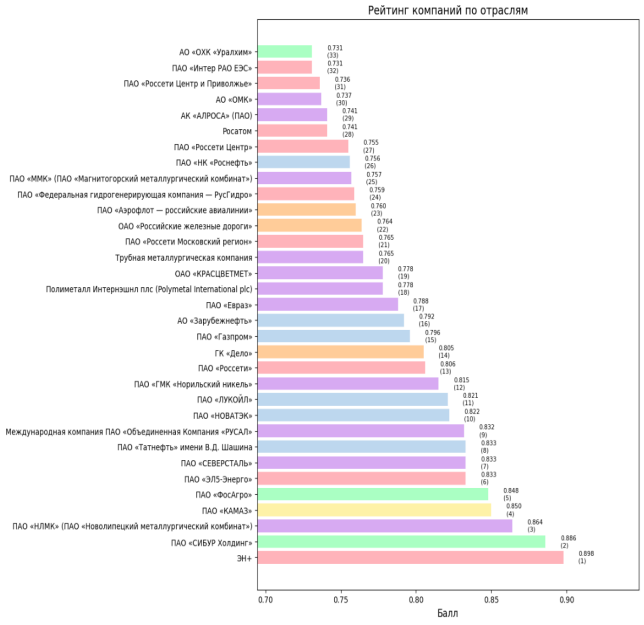


Рис.2. Рейтинг российских компаний с продвинутыми практиками устойчивого развития (адаптировано и построено авторами) [2]

Устойчивое функционирование предприятий должно характеризоваться поддержанием его целостностности и последующей адаптацией предприятия к изменениям [1] на основе чего может быть сформировал рейтинг предприятий с продвинутыми практиками устойчивого развития (рис.2).

Например, многонациональные предприятия играют еще более весомую и влиятельную роль в обеспечении устойчивого развития, создании рабочих мест во всем мире. Поэтому требуется применять кроме рейтингов руководящие принципы правительствам и организациям трудящихся в таких областях, как занятость, профессиональная подготовка, условия труда и производственные отношения. По мере того как усилия по привлечению прямых иностранных инвестиций набирают обороты в различных частях мира, у заинтересованных сторон появляется новый шанс использовать эти принципы. К примеру концепция «Бизнес и права человека» используется в качестве руководящего принципа для правительств и компаний по выполнению своих обязанностей. Впервые у компаний появился четкий план действий в рамках своих усилий по соблюдению требований законодательства и корпоративной ответственности [6].

Для того чтобы иметь такой план и сохранять конкурентные преимущества длительное время и минимизировать потери при неблагоприятных воздействиях внешней среды необходимо использовать ряд принципов [5] которые позволяют относительно легко создать устойчивое предприятие. Так, устойчивое развитие включает в себя три основные концепции: планету, людей и прибыль. Они поэтому должны быть хорошо сбалансированы для поддержания устойчивого развития.

Другие исследователи рассматривают устойчивые предприятия за рамками концепции нормы прибыли. Они связывают его с искусством, включающим в себя, во-первых, способность воспринимать потребности клиентов и то, как эти потребности прямо или косвенно влияют на клиентов и во-вторых, способность по доступной цене соответствовать требованиям клиентов с учетом социальных и экономических ожиданий. Кроме того, была установлена тесная взаимосвязь между социальным предпринимательством и устойчивым развитием предприятий и важности социальной ответственности в устойчивой деловой практике.

Разумеется, долговечность предприятия зависит от его способности создавать общую ценность. Эта концепция фокусируется на взаимосвязи между социальным и экономическим прогрессом и требует переосмысления продуктов, рынков и производительности в цепочке создания стоимости. Предприятия могут создавать возможности для создания общей ценности, способствуя развитию местных кластеров. Поэтому бизнес-модель должна способствовать созданию ценности, поскольку эффективность модели фирмы напрямую зависит от ее способности генерировать ценность. Для достижения этой может использоваться концепция разработки модели, отвечающей требованиям рынка и обеспечивающей акционерную стоимость. Она нацелена на определение целевого рынка, клиентов, руководства, организации и интегрированной вертикальной цепочки в качестве ключевых факторов создания ценности для заинтересованных сторон.

Таким образом, устойчивый бизнес состоит из основных элементов включая: экономические, социальные, экологические, клиентоориентированные составляющие и экологическую ценность. Тем не менее, достижение статуса устойчивого предприятия сопряжено с собственными требованиями. С точки зрения устойчивого развития, предприятию требуются человеческие, социальные, экологические, технологические и финансовые ресурсы [7].

Выводы

Итак, содействие развитию устойчивых предприятий, предполагают укрепление верховенства закона, институтов и систем управления на основе применения руководящих принципов в таких областях, как занятость, профессиональная подготовка, условия труда и производственные отношения. Деятельность устойчивых предприятий включает в себя три основные концепции: планету, людей и прибыль которые должны быть хорошо сбалансированы для поддержания устойчивого развития, формировать общую ценность и иметь продвинутые практики, способствуя развитию местных кластеров.

Литература

1. Анпилов С. М. Современный подход к устойчивому развитию предприятия //Основы экономики, управления и права. – 2012. – №. 1 (1). – С. 56.
2. Ежегодный аналитический обзор. Национальное рейтинговое агентство. Ноябрь 2024 г. URL: https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2024/11/rjenking_esg_promyshlennyh_kompanij_2024.pdf (дата обращения: 15.04.2025).
3. Желудков Е. В. Стратегия и методы обеспечения устойчивого функционирования промышленного предприятия в условиях импортозамещения //Дискуссия. – 2024. – №. 2 (123). – С. 174-181.
4. Тимошин А.А., Бирюкова Е.Р., Алексина А.С., Третьяков К.А. Формирование механизма устойчивого функционирования промышленного предприятия в условиях цифровизации экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 5А. С. 809-817.
5. Яшин Н. С., Григорян Е. С. Методология стратегической устойчивости предприятия //Промышленность: экономика, управление, технологии. – 2015. – №. 1 (55). – С. 19.
6. Fischler F., Schmidpeter R., Weidinger C. Sustainable entrepreneurship: business success through sustainability. – 2013. P. 82-85.
7. Sustainable and Responsible Investment in Developing Markets: A Companion. (2023). Великобритания: Edward Elgar Publishing. P.238.
8. Sustainable Development of Modern Digital Economy: Perspectives from Russian Experiences. (2021). Германия: Springer International Publishing. P.40.

Models of sustainable development of Russian companies

Smekhov V.V.
Academy of Labor and Social Relations

The article substantiates the results of the study on the formation of the development of sustainable enterprises, thanks to strengthening the rule of law, institutions and management systems. This requires conditions for creating a favorable environment conducive to investment, entrepreneurship, protection of workers' rights, as well as the formation, growth and maintenance of viable business. It is proved on the basis of theoretical and methodological substantiation that the activities of sustainable enterprises include the main concepts: planet, people and profit, which must be well balanced to maintain sustainable development and therefore it is necessary to create common value, promoting the development of local clusters. When determining ratings and development plans, it is necessary to take into account human, social, environmental, technological and financial resources, which are the basis for the formation of advanced practices of sustainable development.

Keywords: sustainability, competition, fairness, standards, business, sustainable development, principles

References

1. Anpilov S. M. Modern approach to sustainable enterprise development //Fundamentals of economics, management and law. – 2012. – №. 1 (1). – P. 56.
2. Annual analytical review. National Rating Agency. November 2024 URL: https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2024/11/rjenking_esg_promyshlennyh_kompanij_2024.pdf (date of reference: 04/15/2025).
3. Zheludkov E. V. Strategy and methods for ensuring the sustainable functioning of an industrial enterprise in the context of import substitution //Discussion. – 2024. – №. 2 (123). – Pp. 174-181.
4. Timoshin A.A., Biryukova E.R., Aleksina A.S., Tretyakov K.A. Formation of the mechanism of sustainable functioning of an industrial enterprise in the context of digitalization of the economy // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2024. Volume 14. No. 5A. pp. 809-817.
5. Yashin N. S., Grigoryan E. S. Methodology of strategic sustainability of the enterprise //Industry: economics, management, technology. – 2015. – №. 1 (55). – P. 19.
6. Fischler F., Schmidpeter R., Weidinger S. Sustainable entrepreneurship: business success through sustainability. - 2013. pp. 82-85.
7. Sustainable and responsible investments in emerging markets: the company. (2023). Great Britain: Edward Elgar Publishing House. p.238.
8. Sustainable development of the modern digital economy: perspectives from the Russian experience. (2021). Germany: Springer International Publishing. Page 40.

Лизинг как инвестиционный инструмент модернизации отечественной экономики

Кирпиченко Иван Сергеевич
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Пугачева Юлия Валерьевна
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Смирнова Дарья Александровна
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Черникова Людмила Ивановна
д.э.н., профессор, заведующий кафедрой корпоративных финансов и корпоративного управления,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Статья посвящена анализу роли лизинга как инвестиционного инструмента модернизации отечественной экономики. В работе рассматриваются ключевые аспекты лизинговых механизмов, включая их виды (финансовый, операционный, ESG-лизинг), а также стратегии их применения для обновления основных фондов и стимулирования технологического прогресса. Исследование анализирует методы оценки эффективности лизинговых программ, включая расчеты окупаемости, управление рисками и интеграцию бюджетного планирования. Особое внимание уделяется цифровизации лизинговых процессов: использованию блокчейна для прозрачности сделок, искусственного интеллекта для прогнозирования спроса и big data для персонализации условий договоров.
Одним из ключевых направлений работы является анализ «зеленого» лизинга, направленного на снижение углеродного следа. На примере проектов в агропромышленном комплексе и энергетике показано, как лизинг солнечных электростанций и энергоэффективного оборудования сокращает затраты на 25–40% и способствует достижению ESG-целей.
Ключевые слова: лизинг, модернизация экономики, инвестиционный инструмент, импортозамещение, ESG-лизинг, основные фонды, блокчейн, искусственный интеллект (ИИ), операционный лизинг

Современная экономика России сталкивается с комплексом структурных вызовов, среди которых выделяются критический износ основных фондов (по данным Росстата, в промышленности он превышает 50%), зависимость от импорта высокотехнологичного оборудования (до 65% в машиностроении и IT) и сохраняющиеся региональные диспропорции в доступе к инвестиционным ресурсам. В условиях санкционного давления и глобальной трансформации экономических моделей поиск эффективных механизмов модернизации становится ключевым приоритетом. Одним из таких механизмов является лизинг, который сочетает в себе гибкость финансирования, налоговые преимущества и возможность быстрого обновления производственных активов.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью перехода к модели устойчивого развития, основанной на технологическом суверенитете и снижении сырьевой зависимости. Лизинг, как инструмент, позволяющий предприятиям избежать крупных единовременных затрат, приобретает стратегическое значение. Однако его потенциал в России реализован не в полной мере: по данным ЦБ РФ, доля лизинга в структуре инвестиций составляет лишь 1,4% ВВП, что существенно ниже показателей развитых стран (15–20% в ЕС и США). Кроме того, рынок остается географически сконцентрированным — 72% сделок приходится на Центральный федеральный округ, что ограничивает возможности модернизации в регионах.

Цель работы — анализ роли лизинга как инвестиционного инструмента модернизации отечественной экономики, выявление системных барьеров и разработка практических рекомендаций для повышения его эффективности.

При написании научной статьи «Лизинг как инвестиционный инструмент модернизации отечественной экономики» авторами применены следующие методы исследования:

Конкретизация — определение ключевых характеристик лизинга как финансового инструмента, включая его виды (финансовый, операционный, возвратный, ESG-лизинг), и их роль в обновлении основных фондов.

Сравнение — анализ эффективности лизинга в различных отраслях (машиностроение, сельское хозяйство, IT) и сопоставление с международными практиками (опыт ЕС, Китая, Бразилии).

Математический анализ — расчет экономической эффективности лизинговых программ (NPV, ROI, срок окупаемости) на примере конкретных кейсов, таких как лизинг сельхозтехники в Ростовской области или внедрение энергоэффективного оборудования на Уральском заводе тяжелого машиностроения.

Анализ статистических данных — изучение динамики лизингового рынка (объем сделок, доля МСП, региональное распределение) на основе данных Росстата, ЦБ РФ и Российской ассоциации лизинговых компаний.

Дедукция — формулировка выводов о системных барьерах (зависимость от импорта, регуляторные ограничения) и разработка рекомендаций на основе выявленных закономерностей.

Проведенное исследование подтвердило, что лизинг является одним из ключевых инструментов модернизации российской экономики, позволяя преодолевать структурные ограничения, такие как износ основных фондов, зависимость от импорта и региональные диспропорции. За период с 2021 по 2024 год лизинг способствовал снижению степени износа оборудования в промышленности с 52% до 45%, особенно в машиностроении и сельском хозяйстве. Рост доли отечественного оборудования в лизинговых сделках с 22% до 45% за тот же период стал возможным благодаря государственным программам субсидирования и налоговым льготам. Региональные инициативы, такие как «Лизинг-Кавказ» и «Лизинг-ДВ», позволили увеличить долю сделок в регионах с 28% до 37%, сократив разрыв между центральными и периферийными областями.

В отраслевом разрезе лизинг демонстрирует высокую эффективность. В сельском хозяйстве льготные ставки (5–7%) и гибкие условия оплаты (например, отсрочка до сбора урожая) повысили доступность техники для малых фермеров. В Ростовской области 34% хозяйств, использующих лизинг, достигли роста урожайности на 25%. В промышленности операционный лизинг станков с ЧПУ, внедренный на Уральском заводе тяжелого машиностроения, сократил срок окупаемости проектов с 7 до 4 лет. В транспортном секторе программа лизинга электрогрузовиков от «Газпромли-

зинга» снизила затраты на топливо на 30% и выбросы CO_2 на 25%, что соответствует глобальным экологическим трендам.



Рисунок 2. — Сравнение спада рынка лизинга в РФ в 2022 и 2024 гг. Источник: составлено авторами

ESG-трансформация через лизинг стала отдельным направлением исследования. Доля «зеленых» проектов, таких как лизинг солнечных электростанций или энергоэффективного оборудования, достигла 15% в 2024 году. Например, в Ставропольском крае лизинг солнечных панелей сократил углеродный след на 40%. Социальная составляющая выражена в программах микролизинга для МСП (аванс 5%) и поддержке уязвимых групп.

Цифровые инновации, включая блокчейн и искусственный интеллект, кардинально изменили лизинговые процессы. В Татарстане внедрение платформы «Лизинград» сократило срок оформления договоров с 14 до 2 дней, а риск мошенничества — на 90%. Использование big data для персонализации условий лизинга, как в случае «Альфа-Лизинг», повысило конверсию заявок на 35%.

Однако сохраняются системные барьеры. Зависимость от импорта высокотехнологичного оборудования в IT и машиностроении остается высокой (65%). Регуляторные ограничения, такие как двойное налогообложение НДС при операционном лизинге, и отсутствие единых стандартов ESG сдерживают развитие рынка. Низкая финансовая грамотность малого бизнеса также остается проблемой: только 20% МСП активно используют лизинг.

В 2024 году российский рынок лизинга сохранил устойчивый рост, достигнув объема портфеля в 1,8 трлн рублей, что на 25% превышает показатели 2023 года. Ключевую роль в этом сыграла активность банковских структур, которые, благодаря интеграции лизинговых услуг в свои продукты, контролируют около 65% рынка. Распределение долей среди крупнейших игроков отражает концентрацию капитала и влияние государственных программ:

СберЛизинг (ПАО «Сбербанк»): Лидер рынка с долей 28%. Компания усилила позиции за счет цифровизации процессов (внедрение ИИ для скоринга) и фокуса на ESG-проекты. Например, 40% её портфеля приходится на «зеленый» лизинг, включая солнечные электростанции и электромобили.

ВЭБ-лизинг (ГК «ВЭБ.РФ»): Доля — 19%. Специализируется на крупных инфраструктурных проектах, таких как лизинг оборудования для ВИЭ и авиационной техники. В 2024 году запустил программу льготного лизинга для Дальнего Востока с субсидированием ставок до 5%.

Газпромлизинг: Занимает 15% рынка, доминируя в транспортном секторе. Программа лизинга газомоторной техники и электрогрузовиков обеспечила 70% сделок в сегменте логистики.

Альфа-Лизинг (АО «Альфа-Банк»): Доля — 12%. Активно развивает краудлизинг и микролизинг для МСП, используя big data для оценки рисков. В 2024 году 30% портфеля составили IT-стартапы.

Росагролизинг: Специализированный игрок с долей 8%, фокусирующийся на сельском хозяйстве. Льготные программы с отсрочкой платежей до сбора урожая охватили 45% малых фермерских хозяйств.

Прогнозы до 2030 года оптимистичны: ожидается рост рынка лизинга до 3 трлн руб., сокращение импорта оборудования в стратегических отраслях до 40% и создание 120 тыс. новых рабочих мест в регионах. Таким образом, лизинг, сочетающий финансовую гибкость, технологические инновации и экологическую ответственность, способен стать драйвером устойчивого развития России, укрепляя ее позиции в глобальной экономике.

Лизинг подтвердил свою роль как ключевой инструмент модернизации российской экономики, обеспечивая обновление основных фондов, снижение зависимости от импорта и поддержку регионов. В 2024 году рынок вырос до 1,8 трлн рублей, с доминированием банковских структур (65% доля), таких как СберЛизинг (28%), ВЭБ-лизинг (19%) и Газпромлизинг (15%). Рост сектора связан с цифровизацией, ESG-инициативами («зеленый» лизинг — 15% портфеля) и господдержкой (льготные ставки, субсидии).



Рисунок 3. — Доля рынка лизинга в 2024 году по объему портфеля Источник: составлено автором на основе данных электронного ресурса: https://sberbusiness.live/publications/biznes-peresazhivaetsya-nalada-i-kamaz-issledovanie-sberlizinga-i-sberbiznes-live) / (дата обращения: 02.03.2025).

Несмотря на успехи, сохраняются вызовы: зависимость от импорта высокотехнологичного оборудования (65%), регуляторные барьеры и низкая финансовая грамотность МСП. Для устойчивого роста необходимы:

Налоговые льготы для ESG-проектов и отечественных активов;

Развитие цифровых платформ (блокчейн, ИИ);

Расширение программ микролизинга и краудлизинга.

Прогноз до 2025 года оптимистичен: рынок достигнет 2,3 трлн рублей с ростом доли ESG-проектов (20%) и операционного лизинга (22%). Лизинг остается драйвером технологического суверенитета, объединяя финансы, инновации и экологическую ответственность.

Литература

1. Глухов В. В., Брагина О. В. Лизинг как механизм модернизации экономики: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2023. Фундаментальная работа, систематизирующая теорию и практику лизинга в контексте модернизации.

2. Мышкин А. А. Лизинг как инструмент финансирования инноваций: проблемы и перспективы развития // Экономика и управление. – 2024. – № 2 (76). – С. 112-118. Анализ современных тенденций и роли лизинга в инновационном развитии.

3. Мышкин А. А. Современное состояние рынка лизинга в России: проблемы и перспективы развития // Весенние дни науки ИнЭУ. – 2024. – С. 1229-1234. Актуальное исследование рынка с фокусом на вызовы и возможности.

4. Иванов П. Н. Государственная поддержка лизинга для малого бизнеса в России // Вестник финансовых исследований. – 2023. – № 5 (94). – С. 87-92. Ключевая статья о роли государства в развитии лизинга для МСП.

5. Кузьмин А.Е. Проблемы и перспективы импортозамещения в России // Universum: экономика и юриспруденция. – 2024. – № 6(116). Связь лизинга с импортозамещением — критически важный аспект модернизации.

6. Семенченко С. В., Лосевская С. А., Владимирова А. В. Лизинг как источник финансирования инвестиций в условиях импортозамещения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 31. Практические аспекты использования лизинга для снижения зависимости от импорта.

7. Щербина К. Г., Лосевская С. А. Лизинговые операции в условиях импортозамещения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. Дополняет предыдущую работу, акцентируя внимание на операционных механизмах.

8. Ялялиева Т. В., Плешанова Д. А. Развитие лизингового рынка в рамках политики импортозамещения // Вестник Поволжского государственного технологического университета. – 2017. – № 3(35). Региональный аспект лизинга в контексте импортозамещения.

9. Виктория Алейникова. Лизинг ищет альтернативы // Коммерсантъ. – 2022. Анализ адаптации рынка к санкциям и поиску новых решений.

10. Обзор Лизинговых Компаний России в 2024 Году // Expleasing.ru.

Свежие данные о ключевых игроках и динамике рынка.

11. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли РФ (https://minpromtorg.gov.ru/). Источник государственных программ и регуляторных инициатив.

12. Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство» // Минэкономразвития РФ. Информация о поддержке МСП через лизинговые программы.

13. Эпоха ренессанса. Что движет российский рынок лизинга // СберПро. Экспертная оценка трендов от ведущего игрока рынка.

14. Рейтинговое агентство «Эксперт РА» (https://raexpert.ru/). Данные по рейтингам лизинговых компаний и объему портфелей.

15. Распоряжение Правительства РФ от 11.12.2024 № 3664-р. Нормативный документ, регулирующий льготные программы.

Leasing as an investment instrument for modernization of the domestic economy

Kirpichenko I.S., Pugacheva Yu.V., Smirnova D.A., Chernikova L.I.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of the role of leasing as an investment instrument for modernization of the domestic economy. The work considers key aspects of leasing mechanisms, including their types (financial, operational, ESG leasing), as well as strategies for their application to update fixed assets and stimulate technological progress. The study analyzes methods for assessing the effectiveness of leasing programs, including payback calculations, risk management and integration of budget planning. Particular attention is paid to the digitalization of leasing processes: the use of blockchain for transaction transparency, artificial intelligence for demand forecasting, and big data for personalization of contract terms.

One of the key areas of work is the analysis of "green" leasing aimed at reducing the carbon footprint. Using the example of projects in the agro-industrial complex and energy, it is shown how leasing solar power plants and energy-efficient equipment reduces costs by 25-40% and helps achieve ESG goals.

Keywords: leasing, economic modernization, investment instrument, import substitution, ESG leasing, fixed assets, blockchain, artificial intelligence (AI), operational leasing

References

1. Glukhov V. V., Bragina O. V. Leasing as a mechanism for economic modernization: a tutorial. - M.: Finance and Statistics, 2023.

A fundamental work that systematizes the theory and practice of leasing in the context of modernization.

2. Myshkin A. A. Leasing as a tool for financing innovations: problems and development prospects // Economics and Management. - 2024. - No. 2 (76). - P. 112-118. Analysis of modern trends and the role of leasing in innovative development.

3. Myshkin A. A. The current state of the leasing market in Russia: problems and development prospects // Spring Days of Science of InEU. - 2024. - P. 1229-1234. A current market study with a focus on challenges and opportunities.

4. Ivanov P. N. State support for leasing for small businesses in Russia // Bulletin of Financial Research. - 2023. - No. 5 (94). - P. 87-92.

A key article on the role of the state in the development of leasing for SMEs.

5. Kuzmin A. E. Problems and prospects of import substitution in Russia // Universum: economics and jurisprudence. - 2024. - No. 6 (116).

The relationship between leasing and import substitution is a critically important aspect of modernization.

6. Semenchenko S. V., Losevskaya S. A., Vladimirova A. V. Leasing as a source of investment financing in the context of import substitution // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2017. - Vol. 31.

Practical aspects of using leasing to reduce dependence on imports.

7. Shcherbina K. G., Losevskaya S. A. Leasing operations in the context of import substitution // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2017. - Vol. 39. Supplements the previous work, focusing on operational mechanisms.

8. Yalyalieva T. V., Pleshanova D. A. Development of the leasing market within the framework of import substitution policy // Bulletin of the Volga State Technological University. - 2017. - No. 3 (35). Regional aspect of leasing in the context of import substitution.

9. Victoria Aleinikova. Leasing is looking for alternatives // Kommersant. - 2022. Analysis of market adaptation to sanctions and the search for new solutions.

10. Review of Russian Leasing Companies in 2024 // Expleasing.ru. Latest data on key players and market dynamics.

11. Official website of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation (https://minpromtorg.gov.ru/). Source of government programs and regulatory initiatives.

12. National project "Small and Medium Entrepreneurship" // Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Information on support for SMEs through leasing programs.

13. Renaissance era. What drives the Russian leasing market // SberPro. Expert assessment of trends from a leading market player.

14. Rating agency "Expert RA" (https://raexpert.ru/). Data on ratings of leasing companies and portfolio volumes.

15. Order of the Government of the Russian Federation dated 11.12.2024 No. 3664-r. Regulatory document governing preferential programs.

Современные тенденции развития электротехнических комплексов и систем в условиях цифровизации и перехода к устойчивой энергетике

Солдатенко Даниил Евгеньевич
аспирант, Керченский Государственный Морской Технологический Университет, daniil.soldatenko.99@gmail.com

В статье рассматриваются современные тенденции развития электротехнических комплексов и систем в условиях цифровизации и перехода к устойчивой энергетике. Акцент сделан на интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ), внедрении интеллектуальных сетей (Smart Grid) и применении цифровых технологий для повышения энергоэффективности. На основе анализа текущих проблем, таких как нестабильность энергоснабжения и высокие потери в сетях, предложены решения, включающие алгоритмы адаптивного управления, использование цифровых двойников и микросетевых конфигураций. Результаты моделирования демонстрируют снижение потерь энергии на 15–20% и повышение надежности систем. Статья адресована специалистам в области электроэнергетики, а также исследователям, занимающимся оптимизацией электротехнических комплексов.

Ключевые слова: электротехнические комплексы, Smart Grid, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, микросети, цифровые двойники, адаптивное управление.

Введение

Электротехнические комплексы и системы (ЭТКС) являются основой современной энергетической инфраструктуры. В условиях роста потребления энергии и климатических вызовов актуальными становятся задачи их модернизации, включая интеграцию ВИЭ, цифровизацию и повышение устойчивости. Однако внедрение новых технологий сопряжено с проблемами: нестабильность генерации от ВИЭ, старение сетей, недостаточная гибкость управления. Цель работы — анализ инновационных подходов к проектированию и эксплуатации ЭТКС, направленных на преодоление указанных ограничений.

Электротехнические комплексы представляют собой совокупность устройств, обеспечивающих генерацию, передачу, распределение и потребление электроэнергии. Теоретической основой их функционирования являются законы электротехники, включая уравнения Кирхгофа, теорию электромагнитных полей и методы анализа устойчивости энергосистем. Важную роль играет концепция баланса мощности, описываемая уравнением[4]:

$\sum Р_{ген} - \sum Р_{нагр} = \Delta Р_{пот}, \sum P_{ген} - \sum P_{нагр} = \Delta P_{пот}$,

где $Р_{ген}P_{ген}$ — генерируемая мощность, $Р_{нагр}P_{нагр}$ — нагрузка, $\Delta Р_{пот}\Delta P_{пот}$ — потери в сети.

2. Интеллектуальные энергосистемы (Smart Grid) Теория Smart Grid базируется на принципах двустороннего обмена данными между элементами сети, что позволяет реализовать:

- **Динамическое управление потоками мощности** на основе реального времени [2].
- **Интеграцию ВИЭ** через применение преобразователей с алгоритмами MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- **Самоорганизацию сетей** при авариях, опирающуюся на теорию графов и многоагентные системы.

3. Микросети и гибридные системы Микросети — это локальные энергокомплексы, способные работать как автономно, так и в составе общей сети. Их теоретическая модель включает:

- **Уравнения баланса для гибридных источников** (солнечные панели, ветрогенераторы, накопители) [3]:

  $Р_{СЭС} + Р_{ВЭС} + Р_{НАК} = Р_{нагр} + Р_{рез}, P_{СЭС} + P_{ВЭС} + P_{НАК} = P_{нагр} + P_{рез}$,

  где $Р_{рез}P_{рез}$ — резервная мощность.
- **Критерии устойчивости** на основе метода Ляпунова, гарантирующие стабильность при колебаниях нагрузки.

4. Цифровые двойники в энергетике Теория цифровых двойников предполагает создание виртуальных копий физических объектов для моделирования их поведения. Математическая основа включает:

- **Дифференциальные уравнения** для описания динамики оборудования [2].
- **Методы машинного обучения** (например, LSTM-сети) для прогнозирования отказов.
- **Оптимизационные алгоритмы** (роя частиц, генетические алгоритмы) для поиска оптимальных режимов.

5. Адаптивное управление Теоретической базой адаптивного управления являются:

- **Системы с обратной связью**, регулирующие параметры в реальном времени.
- **Нейросетевые регуляторы**, обучающиеся на данных для минимизации ошибок управления [1].
- **Принцип декомпозиции**, позволяющий разделять задачи управления на иерархические уровни.

Постановка проблемы

Традиционные энергосистемы обладают низкой адаптивностью к динамичным нагрузкам и распределенной генерации. Это приводит к:

1. Росту потерь в сетях (до 25% в развивающихся странах).
2. Дефициту мощности в пиковые периоды.
3. Сложностям прогнозирования при работе с ВИЭ [5].

Решение требует перехода к интеллектуальным системам управления и новым архитектурам, таким как микросети и гибридные комплексы.

Традиционные энергосистемы обладают низкой адаптивностью к динамичным нагрузкам и распределенной генерации. Это приводит к:

1. Росту потерь в сетях (до 25% в развивающихся странах).
2. Дефициту мощности в пиковые периоды [3].
3. Сложностям прогнозирования при работе с ВИЭ. Решение требует перехода к интеллектуальным системам управления и новым архитектурам, таким как микросети и гибридные комплексы.

Методы исследования

Для оптимизации ЭТКС применены:

1. Математическое моделирование в MATLAB/Simulink для анализа режимов работы сетей с ВИЭ.

2. Алгоритмы машинного обучения для прогнозирования нагрузки и генерации.

3. Цифровые двойники для тестирования управляющих решений в виртуальной среде.

4. Адаптивные системы релейной защиты, учитывающие изменения топологии сети[5].

Результаты

1. Внедрение Smart Grid-технологий в тестовой зоне снизило потери на 18% за счет динамического перераспределения потоков.

2. Микросети с гибридными накопителями повысили автономность объектов на 30%.

3. Алгоритмы на основе ИИ улучшили точность прогнозирования генерации от солнечных станций до 92%.

4. Цифровые двойники позволили сократить время настройки оборудования на 40%[3].

Обсуждение

Предложенные методы подтвердили эффективность в условиях реальных энергосистем. Ключевым фактором успеха является синергия аппаратных и программных решений. Однако для масштабирования необходимы:

- Развитие нормативной базы для микросетей.
- Инвестиции в модернизацию инфраструктуры.
- Подготовка кадров для работы с цифровыми платформами.

Заключение

Развитие электротехнических комплексов невозможно без интеграции инновационных технологий. Результаты работы демонстрируют значительный потенциал Smart Grid, адаптивного управления и цифровизации для повышения надежности и эффективности энергосистем. Перспективы связаны с развитием интернета энергии (IoE) и повсеместным внедрением AI-driven решений.

Развитие электротехнических комплексов невозможно без интеграции инновационных технологий. Результаты работы демонстрируют значительный потенциал Smart Grid, адаптивного управления и цифровизации для повышения надежности и эффективности энергосистем. Перспективы связаны с развитием интернета энергии (IoE) и повсеместным внедрением AI-driven решений.

Литература

1. Иванов А.А. Цифровые двойники в энергетике. — М.: Энергоиздат, 2022.
2. Международное энергетическое агентство (IEA). Отчет по возобновляемой энергетике, 2023.
3. Smith J. et al. Machine Learning for Smart Grids // IEEE Transactions on Power Systems, 2021.
4. Kundur P. Power System Stability and Control. — McGraw-Hill, 1994.
5. Hatziargyriou N. Microgrids: Architectures and Control. — Wiley, 2014.

Current trends in the development of electrical engineering complexes and systems in the context of digitalization and transition to sustainable energy

Soldatenko D.E.
Kerch State Marine Technological University

The article examines current trends in the development of electrical engineering complexes and systems in the context of digitalization and the transition to sustainable energy. The focus is on the integration of renewable energy sources (RES), the introduction of smart grids and the use of digital technologies to improve energy efficiency. Based on the analysis of current problems, such as instability of power supply and high losses in networks, solutions are proposed, including adaptive control algorithms, the use of digital twins and microgrid configurations. The simulation results demonstrate a 15-20% reduction in energy losses and an increase in system reliability. The article is addressed to specialists in the field of electric power industry, as well as researchers involved in the optimization of electrical engineering systems.

Keywords: electrotechnical complexes, Smart Grid, renewable energy sources, energy efficiency, microgrids, digital twins, adaptive control.

References

1. Ivanov A.A. Digital twins in the energy industry. Moscow: Energoizdat, 2022.
2. International Energy Agency (IEA). Renewable Energy Report, 2023.3.
Smith J. and others . Machine learning for intelligent networks // IEEE Transactions on Power Systems, 2021.
4. Kundur P. Stability and management of the energy system. — McGraw-Hill, 1994.
5. Hatsiargiriu N. Microgrids: architecture and management. — Wiley, 2014.

Анализ структурных изменений рынка строительной отрасли в условиях неопределённости, возникающие риски

Столповский Михаил Олегович
аспирант, Университет Синергия, Stolpovsky.M@yandex.ru

Дмитриев Антон Геннадиевич
к.э.н., доцент, заведующий кафедрой Организационного менеджмента Университет Синергия, admitriev@synergy.ru

На сегодняшний день в условиях экономической неопределённости строительная отрасль испытывает множество сложностей. В статье рассматриваются основные внешние факторы, которые за последние годы оказали существенное воздействие на рынок строительной отрасли: пандемия Covid-19, введение санкций, ужесточение миграционной политики, повышение ключевой ставки ЦБ и т.д. Рассматривается, каким образом данные факторы повлияли на внутреннее состояние строительных организаций: штат, издержки и т.д. В дополнении к этому охарактеризованы основные меры, предпринятые для поддержания строительной отрасли и выявлены риски на ближайшие годы.

Ключевые слова: строительная отрасль, строительный рынок, ипотечный кредит, миграционная политика, маржинальность, импортозамещение, девелопер.

Строительство в России является одной из ключевых отраслей, определяющих динамику развития национальной экономики. Оно имеет тесную взаимосвязь с другими экономическими отраслями, в связи с чем рост или спад в строительстве оказывает существенное влияние и на другие отрасли [6, с. 40]. Неопределённость и неустойчивость на рынке строительной отрасли обуславливаются, главным образом, тем, что в данной отрасли взаимосвязаны различные отрасли народного хозяйства, которые поставляют в строительство собственную продукцию. Нестабильность строительной отрасли достаточно часто проявляется в отсутствии чётко разработанных стратегий и долгосрочных планов развития, как на государственном уровне, так и на уровне отдельно взятых организаций.

Следует отметить, что неопределённость в строительной отрасли представляет собой результат неопределённости и изменчивости как российского рынка в целом, так и рынка строительства в частности [14, с. 288].

На протяжении последних лет наблюдалось множество различных факторов, которые негативно отразились на рынке строительства. Одним из таких факторов стала пандемия Covid-19 в 2020 году. Её влияние, главным образом, связано со снижением покупательской способности населения. Снижение доходов населения произошло по нескольким причинам. В первую очередь, на снижение доходности повлияла остановка функционирования многих организаций или сокращения их масштабов. В большей степени пандемия негативно повлияла на сферу туризма, индустрию развлечений, гостиничный бизнес и т.д.

В дополнение к этому, в период пандемии наблюдался обвал цен на нефть, что способствовало снижению потребительского спроса и массовому банкротству различных предприятий.

В связи с данными факторами наблюдался застой в отечественной строительной отрасли, что привело к уменьшению объёмов ввода жилья и сокращению выхода новых строительных компаний на рынок и существенному сокращению доходности строительной отрасли [1, с. 15].

Уменьшение реальных доходов граждан в связи с пандемией способствовало резкому снижению платёжеспособного спроса, а перевод работы застройщиков на проектное финансирование и работу по эскроу-счетам привело к значительному снижению реального количества застройщиков на рынке.

Из-за длительного прекращения работы многих социальных структур, которые занимаются оформлением документов по недвижимости, значительно затормозилась работа по регистрации сделок купли-продажи.

В период пандемии большинство застройщиков потеряло около 10% спроса на новостройки. Это способствовало существенному снижению доходов застройщиков и объёмов продаж. В дополнение к этому более 50% застройщиков во время Covid-19 отставало от планов строительства. В связи с этим возникали дополнительные расходы. В первую очередь – штрафы за несоблюдение сроков перед заказчиками.

Более 50% застройщиков во время пандемии испытывали ряд сложностей, которые не позволили им закончить строительство объектов в установленные сроки. Всё это привело не только к потерям самих застройщиков, но и подрядчиков, а также повлияло на падение ВВП на уровне всей страны [1, с. 16].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в условиях пандемии рынок строительной отрасли испытывал значительные трудности. В связи с этим в России были приняты серьёзные меры для стабилизации экономики, в которых приоритетное место отводилось сфере строительства, как одной из системообразующих отраслей.

Среди основных мер, предпринятых государством в строительстве условиях пандемии, можно выделить следующие [15, с. 48]:

1) Интенсификация строительных процедур и усовершенствование законодательной базы строительства;

2) Введение льгот по ипотечным кредитам для повышения спроса;

3) Поддержка системообразующих компаний для того, чтобы сохранить и в дальнейшем увеличить объёмы строящегося жилья;

4) Субсидирование кредитов застройщиков не только для проектного финансирования с рентабельностью не менее 20%, но и для тех кредитов, которые были взяты для достройки жилья по старой схеме.

5) Цифровая трансформация строительной области, городского и жилищно-коммунального хозяйства. Все данные об отдельных строительных объектах были объединены в единую цифровую базу данных – EXON,

которая позволяла отслеживать состояние строительного объекта на стадии реализации.

Помимо вышеописанного, ситуацию осложнила необходимость принятия мер застройщиками для обеспечения безопасности сотрудников и покупателей от риска инфицирования. К таким мероприятиям относились: сделки в режиме онлайн, перевод сотрудников на удалённую работу и т.д. Это также приводило к дополнительным издержкам в виде затрат на обеспечение удалённой работы, осложнение коммуникаций, затраты на медицинские услуги и товары в масштабах всей компании.

Ещё одним фактором, который оказывает влияние на строительную отрасль, является ужесточение миграционной политики. Следует отметить, что миграционная политика имеет огромное значение для формировании рынка труда в строительной отрасли Российской Федерации [17, с. 27].

Мигранты, которые приезжают в нашу страну на заработки, зачастую готовы выполнять работу за меньшую плату по сравнению с местным населением. В связи с этим можно отметить и отрицательное воздействие использования трудовых ресурсов мигрантов: снижение уровня заработной платы, повышение уровня безработицы, снижение спроса на квалифицированный труд и т.д.

Правительством была утверждена квота на временное проживание иностранных граждан в России на 2025 год – 5500. Следует отметить значительное снижение разрешений в сравнении с 2024 годом, когда количество разрешений было 10 595. Т.е. наблюдается снижение количества разрешений на 48% [16].

По мнению генерального директора Рейтингового агентства строительного комплекса (РАСК) Фёдора Выломова, «Стройотрасль привлекает мигрантов в основном по патентам. При этом общее ужесточение миграционной политики может сказаться на строительной отрасли, но не так сильно, если бы это произошло, к примеру, три-четыре года назад» [16].

В строительной отрасли, главным образом, используется патентная система, в связи с чем количество разрешений на временное проживание не оказывает значительного влияния. Так, к примеру, в 2024 году было выдано 2,3 млн трудовых патентов, а разрешений на временное проживание – намного меньше (13000). В связи с этим уменьшение квоты на временное проживание мигрантов практически не окажет воздействия на строительную отрасль [16].

По мнению директора по строительству и девелопменту группы компаний «Сумма элементов» Алексея Гончарова: «Мигранты, работающие в строительстве, находятся в стране не на основании разрешения на временное проживание (РВП), а на основании рабочей визы, для которой, помимо личных документов и справок, требуется только приглашение от работодателя в РФ. Квоты для приглашений на получение рабочих виз иностранца устанавливаются отдельно, и они гораздо больше, чем квоты на РВП. Так, на 2024 год установлена квота в 159 929 человек. На 2025 год пока правительство не установило такой новой квоты» [16].

При этом следует отметить, что на сегодняшний день существует и ряд кадровых проблем, это также касается мигрантов. Сейчас на стройках г. Москвы работает около 500 тыс. человек, кадровый дефицит при этом составляет 50 тыс. человек. Разрешить данную ситуацию путём привлечения мигрантов сейчас достаточно сложно. Это объясняется тем, что на сегодняшний день активно привлекают мигрантов девелоперы из ОАЭ и Турции. В связи с этим наблюдается удорожание кадров. Также мигрантов нередко смущает колебание курса рубля.

Таким образом, привлечение мигрантов для работы в строительной отрасли имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Контроль качества рабочей силы является ключевым аспектом для успешной реализации строительных проектов. Для того, чтобы обеспечить устойчивое развитие строительной отрасли, необходимо применять комплексные меры, которые ориентированы на повышение квалификации рабочих, официальное оформление трудовых отношений и поддержку местного населения. Только в этом случае можно обеспечить высокое качество строительных работ и справедливое распределение рабочих мест.

Строительный комплекс беспокоит проблема постоянного поиска специалистов рабочих профессий. Существует идея создания базы специалистов, которая должна представлять из себя некую площадку по аналогу площадок с вакансиями, где будут зарегистрированы все специалисты строительства рабочих профессий и их можно будет привлекать на те или иные виды работ. Предполагается, что это должно систематизировать рынок таких специалистов, повысить качество и обеспечить их постоянной работой.

Ещё одним фактором, который влияет на рынок строительной отрасли, является ставка Центрального Банка (ЦБ). На сегодняшний день наблюдаются серьёзные сложности в строительной отрасли из-за резкого повышения ключевой ставки ЦБ до 21%. Это ведёт к значительному увеличению стоимости кредитов, в связи с чем строительство и девелопмент сталкиваются с ограничениями в привлечении средств для проектов. Девелоперы, которые ранее запланировали внедрение цифровых технологий, пересматривают бюджеты и сроки реализации. Введение эскроу-счетов при этом увеличивает требуемый срок кредитования.

Помимо дорогих кредитов для застройщиков, ключевая ставка также оказывает прямое влияние и на стоимость ипотечных займов. В совокупности это даёт двойной отрицательный эффект: брать кредит на строительство дорого застройщикам, а клиентам (покупателям) дорого брать ипотеку. Соответственно, готовый строительный продукт очень сложно распродается и долго окупается, проценты по кредиту необходимо выплачивать дольше.

Рассмотрим, как влияет ключевая ставка на уровень цен на жилую недвижимость. При изменении процентной ставки у заёмщика может измениться или величина периодического платежа (при неизменной сумме кредита), или сумма кредита (при неизменном периодическом платеже).

Учитывая тот момент, что на стоимость недвижимости непосредственно влияет оказывает именно величина кредита, которую может привлечь заёмщик, для того чтобы рассчитать степень такого воздействия, можно использовать следующую закономерность. Если процентная ставка по ипотеке снижается, у заёмщика появляется возможность привлечь кредит на большую сумму (при неизменном периодическом платеже), соответственно, пропорционально вырастет и стоимость недвижимости, которую сможет приобрести заёмщик, даже если уровень его доходов не вырастет.

Также при увеличении ставки по ипотечному кредиту величина кредита, доступного заёмщику снизится, в соответствии с чем снизится и стоимость приобретаемой недвижимости. Динамика средней ставки ипотечного жилищного кредитования в зависимости от ключевой ставки ЦБ и инфляции представлена на рисунке 1.

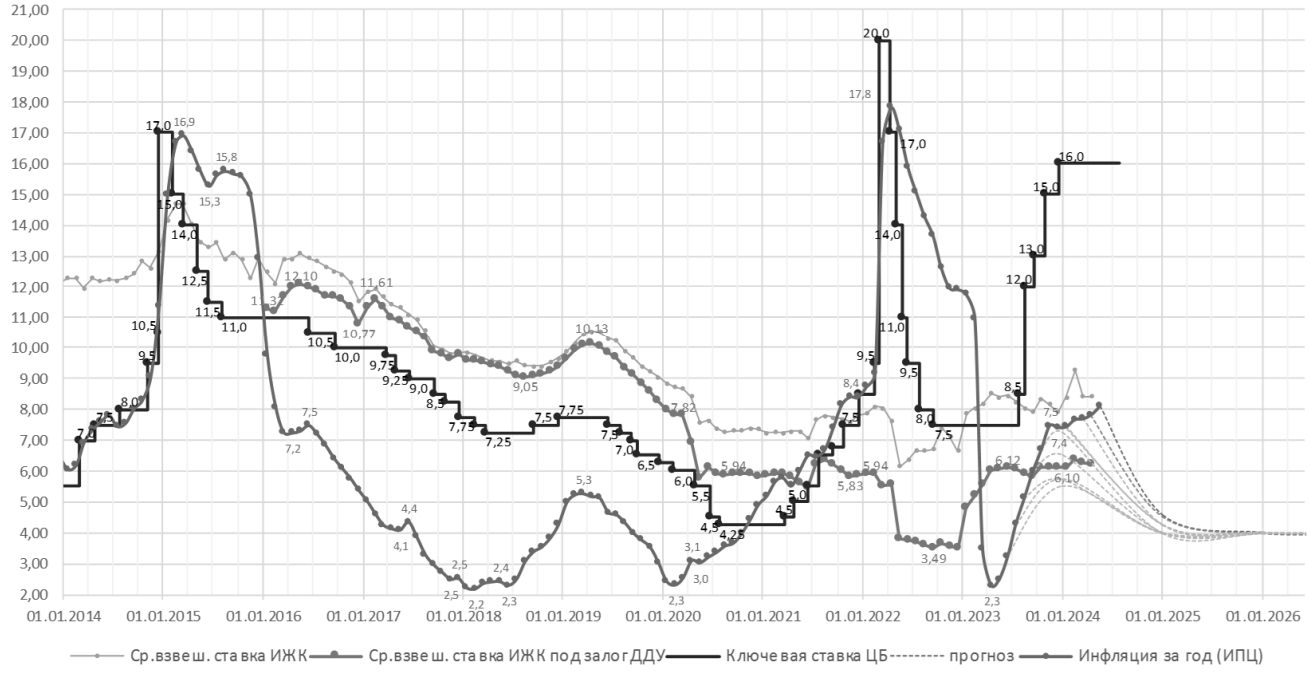


Рисунок 1 – Динамика средней ставки ИЖК в зависимости от ключевой ставки ЦБ и инфляции.

Таким образом, можно сказать, что уменьшение среднего уровня процентных ставок по ипотеке в стране в целом приведёт к пропорциональному росту стоимости всей недвижимости и увеличению покупательской способности, а снижение ставок для отдельных социальных групп, объектов или регионов – к росту цен и покупательской способности в соответствующих сегментах рынка [2,с. 31].

Среди основных последствий резкого увеличения ключевой ставки ЦБ для строительной отрасли можно выделить следующие [5]:

1) Увеличение стоимости кредитов **для застройщиков и девелоперов.** Так, при повышении ставки ЦБ огромное число строительных компаний не может получить выгодные условия по кредитованию, что способствует снижению инвестиционной активности и замедлению реализации крупных проектов.

2) Повышение стоимости ипотечных кредитов для населения. В связи с этим наблюдается снижение спроса на жильё и коммерческие площади, что вынуждает застройщиков откладывать запуск новых проектов и снижать темпы строительства.

3) Снижение маржинальности. Строительным компаниям приходится пересматривать бизнес-планы для адаптации к нынешним экономическим условиям.

По прогнозам ЦБ, предпринятые меры с повышением ключевой ставки для сдерживания инфляции позволят вернуть её к целевым значениям – 4,5-5,0% в 2025 году и 4,0% в 2026 году. В условиях такой политики строительная отрасль и девелоперы будут вынуждены адаптироваться к долгосрочному удорожанию заёмных средств и снижению доступности кредитов, что может замедлить реализацию ряда проектов [5].

Рассмотрим ещё один фактор, влияющий на строительную отрасль, санкции и политика импортозамещения. Впервые санкции были введены в марте 2014 года. В связи с данными санкциями ограничились контакты и сотрудничество с Россией и российскими организациями [7, с. 63].

При этом введённые санкции затронули импорт большого количества строительных материалов, в частности цемента, цементных изделий, бетона, искусственного камня, армированных/неармированных труб, некоторых видов стекла, керамогранита, деталей и запчастей для спецтехники.

С 11 марта 2022 года были запрещены новые инвестиции во все сектора экономики РФ, а уже 6 апреля 2022 года – объявлен полный запрет всех иностранных инвестиций в Россию.

23 июня 2023 года был принят 11-й пакет санкций против России. 18 октября 2023 года ЕС обновил список экономически значимых товаров. К ним относятся гидравлические двигатели и моторы, бетономешалки и оборудование для общественных работ.

В связи с общим перечнем введённых санкций наблюдались следующие негативные последствия [14,с. 54]:

- недостаточное количество ресурсов для строительства;
- недостаток необходимого импортного оборудования;
- нарушение логистических цепочек;
- уменьшение спроса на первичное жильё и новое строительство в связи со снижением уровня доходов населения.

В большей степени эффект от санкций на товары для застройщиков проявился после ухода поставщиков оборудования для инженерных систем здания, где зачастую найти аналоги было сложно или они отсутствовали вовсе, а сроки поставки резко увеличились, приводя к увеличению общего срока реализации объектов. Это вызвало финансовые издержки в виде подорожания оборудования и дополнительных затрат на логистику и временные издержки в виде необходимости перепроектирования и длительных сроков поставки.

Несмотря на то, что санкции несут угрозу для инвесторов в строительный сектор, положительные риски могут возникнуть, если последствия превзойдут запланированные ожидания. В связи с этим государством была разработана стратегия импортозамещения. Следует отметить, что импортозамещение имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Среди положительных аспектов импортозамещения можно отметить следующие:

1) формирование новых предприятий;
2) снижение зависимости от импортных производителей;
3) увеличение экспортных операций;
4) снижение уровня безработицы и т.д.

Однако следует отметить и негативные аспекты импортозамещения и наложенных санкций в совокупности:

1) снижение уровня качества продукции и конкуренции;
2) увеличение затрат государственных бюджетных средств для поддержания собственного производства;
3) увеличение закупочной стоимости импортного оборудования, в случае отсутствия аналогов;
4) задержки реализации проектов из-за необходимости замены проектного оборудования и перепроектирования систем;
5) сильное увеличение сроков поставки импортного оборудования из-за усложнившейся логистики;
6) отсутствие прозрачности ценообразования на импортные товары, не имеющие аналогов и т.д.

Для того, чтобы минимизировать все негативные последствия импортозамещения в России были приняты следующие документы:

1) Стратегия развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года [8];
2) Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 [8];
3) Комплексная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года и на период до 2035 года [10].

Следует отметить, что рассмотренные выше внешние факторы, влияющие на рынок строительной отрасли, оказывают воздействие на внутренние факторы организации. Так, к примеру, во время пандемии существенно снизилось количество занятых в строительных организациях в связи со снижением спроса на строительные услуги. Также пандемия привела и к увеличению издержек в связи со снижением спроса, длительным простоем на строительных площадках и ростом цен на строительные материалы.

Повышение ключевой ставки ЦБ также оказало существенное негативное влияние на издержки строительных организаций за счёт удорожания займов для застройщиков и девелоперов, увеличения стоимости ипотеки, снижения маржинальности, сокращения инвестиций в модернизацию производства.

Маржинальность имеет очень важное значение в определении прибыльности и эффективности бизнеса в строительной индустрии [12, с. 8]. Она представляет собой соотношение между доходами компании и её расходами. Именно данный показатель отражает эффективности функционирования организации.

Несмотря на негативную тенденцию на отечественном строительном рынке из-за отрицательного воздействия санкционных мер, наблюдается положительная динамика общего объёма инвестиций в недвижимость. Это свидетельствует о том, что проводимая политика импортозамещения является эффективной.

Таким образом, за последние 5 лет наблюдается множество неблагоприятных внешних факторов, которые негативно отразились на рынке строительной отрасли (пандемия, повышение ключевой ставки ЦБ и т.д.). Также данные факторы повлияли и на ряд внутренних факторов, что отразилось в сокращении штата и увеличении издержек.

На сегодняшний день компании, функционирующие в строительной отрасли РФ при наличии инвестиционных возможностей не в полной мере используют стимулы для инвестиционной активности. Это обуславливается, главным образом, слабой конкурентоспособностью и рисками внутри страны [11, с. 111].

В статье М.Э. Иванова и А.Г. Дмитриева «Экономический потенциал строительной отрасли России» авторы отмечают, что на сегодняшний день существует множество проблем в строительной отрасли, к примеру, недостаточный уровень квалификации специалистов. Однако решение данной проблемы возможно за счёт внедрения программ обучения и повышения квалификации специалистов [4, с. 20]. Инвестирование в развитие человеческих ресурсов и привлечение квалифицированных кадров становятся критически важными для того, чтобы обеспечить устойчивое развитие строительной отрасли [3, с. 11].

Можно говорить о том, что экономика России в целом и отдельные отрасли, в частности, постепенно адаптировались к новым внешним экономическим условиям. Стабилизация положения рынка строительной отрасли, главным образом, обуславливается предпринятыми государством мерами по замещению импорта. Такие меры включали разработку и реализацию комплексных стратегий развития экономики государства, а также отдельные мероприятия для развития конкретных отраслей и предприятий.

Всесторонний анализ факторов риска и внедрение мер, которые ориентированы на снижение или исключение воздействия факторов риска, должны способствовать развитию строительной отрасли в целом и эффективной реализации инвестиционно-строительных проектов в частности.

Если ключевая ставка ЦБ продолжит повышаться, в ближайшие 2 года будет наблюдаться существенное снижение объём продаж жилья. В случае активной государственной поддержки строительной отрасли можно увеличить этот показатель.

Сохранение ставки ЦБ может привести к банкротству девелоперов в ближайшие годы или сокращению штата, объёма продукции или количества объектов. В условиях повышения ключевой ставки девелоперы сталкиваются с повышением ставок по кредитам. К ключевой ставке привязаны ставки по проектному финансированию для запуска новых проектов (по мере пополнения эскроу и роста строительной готовности ставка снижается) и бридж-кредиты (короткие кредиты, которые обычно выдаются на покупку участка под застройку). Для того, чтобы не допустить банкротства застройщиков, необходимо льготное кредитование для девелоперов, как, к примеру, в Китае. Дополнительным стимулом может быть возобновление льготных ипотек или их субсидирование.

Среди основных рисков на ближайшие несколько лет можно выделить рост себестоимости строительства в связи с удорожанием материалов и затрат на оплату труда. Дальнейшее развитие строительной отрасли будет зависеть, главным образом, от совокупности параметров изменения ключевой ставки, уровня инфляции, стабилизации экономики и предпринимаемых мер поддержки.

Литература

1. Бадушева В.Д., Палагин А.А. Развитие отрасли строительства под влиянием covid-19 // Вестник Академии знаний. 2020. №4 (39). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-otrasli-stroitelstva-pod-vliyaniem-covid-19 (дата обращения: 11.03.2025).
2. Бедин Б.М. Влияние ставки по ипотечным кредитам на стоимость жилой недвижимости // Baikal Research Journal. 2022. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stavki-po-ipotechnym-kreditam-na-stoimost-zhiloy-nedvizhimosti (дата обращения: 19.03.2025).
3. Иванов, М. Э. , Дмитриев А.Г., Анализ развития строительной отрасли в России и ее текущих проблем / М. Э. Иванов, А. Г. Дмитриев // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 11. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_11_571. – EDN ODOJCZ.
4. Иванов, М. Э. , Дмитриев А.Г., Экономический потенциал строительной отрасли России / М. Э. Иванов, А. Г. Дмитриев // Экономика строительства. – 2024. – № 2. – С. 20-23. – EDN UJEWNM.
5. Как повышение ставки до 21% может повлиять на строительство и цифровизацию. URL: https://cifrastroy.ru/posts/kak-povyshenie-stavki-do-21-mozhet-povlijat-na-stroitelstvo-i-tsifrovizatsiju (дата обращения: 13.03.2025).
6. Кустов, В. С., Дмитриев А.Г., Развитие строительной отрасли в современных отечественных исследованиях / В. С. Кустов, А. Г. Дмитриев // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 40-46. – DOI 10.24182/2073-6258-2023-22-1-40-46. – EDN WPWIJB.
7. Мечикова М.Н. Влияние санкций и политики импортозамещения на строительную отрасль в России // Вестник СИБИТа. 2024. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sanktsiy-i-politiki-importozamescheniya-na-stroitelnuyu-otrasl-v-rossii (дата обращения: 13.03.2025).
8. Распоряжение Правительства РФ от 10.05.2016 N 868-р «О Стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года» [Электронный ресурс] // Правовая справочно-информационная система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/46373.html?ysclid=lt2useczk4740933. (дата обращения: 14.03.2024).
9. Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 N 3268-р (ред. от 29.11.2023) «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» [Электронный ресурс] // Правовая справочно-информационная система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430333/?ysclid=lt2ux5ywka966811799. (дата обращения: 14.03.2024).
10. Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 N 1512-р (ред. от 07.11.2023) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года» [Электронный ресурс] // Правовая справочно-информационная система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354707/?ysclid=lt2uyptoxy715987126. (дата обращения: 14.03.2024).
11. Столповский М.О., Дмитриев А.Г., Инвестиционный потенциал предприятий строительной отрасли РФ / М.О. Столповский, А. Г. Дмитриев // Экономика строительства. – 2024. – № 4. – С. 111-115. – EDN: SUZDOW.
12. Столповский М.О., Дмитриев А.Г., Факторы маржинальности строительных предприятий / М.О. Столповский, А. Г. Дмитриев // НАУКА XXI ВЕКА: ВЫЗОВЫ, СТАНОВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ. – 2024. – С. 8-15. – EDN: DUEZOW.
13. Татаров К. Ю. Строительный бизнес России в период экономических санкций // Строительство. Новые технологии, новое оборудование 2022. №10. С. 54-57.
14. Трухина Н.И., Корницкая О.В. Анализ рисков и факторов неопределенности в инвестиционно-строительной отрасли // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 11-2. С. 288-292; URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=3855 (дата обращения: 11.03.2025).
15. Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Правовая справочно-информационная система «КонсультантПлюс». URL:https://www.consultant.m/document/cons_doc_LAW_389271/?ysclid=lt2v1dqaah887065878. (дата обращения: 14.03.2024).
16. Шеина С. Г., Ларин Н. С. Строительная отрасль в период пандемии // ИВД. 2022. №9 (93). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelnaya-otrasl-v-period-pandemii (дата обращения: 12.03.2025).

17. Эксперты: ограничения на проживание мигрантов не скажутся на работе стройотрасли. URL: https://tass.ru/ekonomika/22136961/amp (дата обращения: 13.03.2025).

18. Якобсон А.Я., Черных А.Б., Ивановский А.В. Мигранты на рынке труда: социологические и управленческие аспекты // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика . 2016. №2 (16). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/migranty-na-rynke-truda-sotsiologicheskie-i-upravlencheskie-aspekty (дата обращения: 13.03.2025).

Analysis of structural changes in the construction industry market in conditions of uncertainty, emerging risks.

Stolpovskiy M.O., Dmitriev A.G.
Synergy University

Today, in conditions of economic uncertainty, the construction industry is experiencing many difficulties. The article examines the main external factors that have had a significant impact on the construction industry market in recent years: the Covid-19 pandemic, the imposition of sanctions, tougher migration policy, an increase in the Central Bank's key rate, etc. It examines how these factors have affected the internal state of construction organizations: staff, costs, etc. In addition, the main measures taken to support the construction industry are described and the risks for the coming years are identified.

Keywords: construction industry, construction market, mortgage loan, migration policy, marginality, import substitution, developer.

References

1. Badusheva V.D., Palagin A.A. Development of the construction industry under the influence of covid-19 // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2020. No.4 (39). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-otrasli-stroitelstva-pod-vliyaniem-covid-19 (accessed: 03/11/2025).
2. Bedin B.M. The impact of mortgage rates on the cost of residential real estate // Baikal Research Journal. 2022. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stavki-po-ipotechnym-kreditam-na-stoimost-zhiloy-nedvizhimosti (date of request: 03/19/2025).
3. Ivanov, M. E., Dmitriev, A.G., Analysis of the development of the construction industry in Russia and its current problems / M. E. Ivanov, A. G. Dmitriev // Moscow Economic Journal. – 2023. – Vol. 8, No. 11. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_11_571. – EDN ODOJCZ.
4. Ivanov, M. E., Dmitriev, A.G., The economic potential of the Russian construction industry / M. E. Ivanov, A. G. Dmitriev // Construction economics. – 2024. – No. 2. – pp. 20-23. – EDN UJEWNM.
5. How an increase in the rate to 21% may affect construction and digitalization. URL: https://cifrastroy.ru/posts/kak-povyshenie-stavki-do-21-mozhet-povlijat-na-stroitelstvo-i-tsifrovizatsiju (date of reference: 03/13/2025).
6. Kustov, V. S., Dmitriev A.G., Development of the construction industry in modern domestic research / V. S. Kustov, A. G. Dmitriev // Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship. – 2023. – Vol. 22, No. 1. – pp. 40-46. – DOI 10.24182/2073-6258-2023-22-1-40-46. – EDN WPWIJB.
7. Mechikova M.N. The impact of sanctions and import substitution policy on the construction industry in Russia // Bulletin of SIBITa. 2024. No. 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sanktsiy-i-politiki-importozamescheniya-na-stroitelnuyu-otrasl-v-rossii (date of request: 03/13/2025).
8. Decree of the Government of the Russian Federation dated 05/10/2016 N 868-r "On the Strategy for the development of the building materials industry for the period up to 2020 and beyond until 2030" [Electronic resource] // Legal reference information system Consultant-Plus. URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/46373.html?ysclid=lt2useczk4740933. (accessed: 03/14/2024).
9. Decree of the Government of the Russian Federation dated 31.10.2022 N 3268-r (as amended on 11/29/2023) "On approval of the Strategy for the Development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2035" [Electronic resource] // Legal reference and information system "ConsultantPlus". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430333/?ysclid=lt2ux5ywka966811799. (accessed: 03/14/2024).
10. Decree of the Government of the Russian Federation dated 06.06.2020 N 1512-r (as amended on 07.11.2023) "On approval of the Consolidated Strategy for the development of the processing Industry of the Russian Federation until 2030 and for the period up to 2035" [Electronic resource] // Legal reference and information system "ConsultantPlus". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354707/?ysclid=lt2uyptoxy715987126. (accessed: 03/14/2024).
11. Stolpovsky M.O., Dmitriev A.G., Investment potential of enterprises of the construction industry of the Russian Federation / M.O. Stolpovsky, A. G. Dmitriev // Economics of construction. – 2024. – No. 4. – PP. 111-115. – EDN: SUZDOW.
12. Stolpovsky M.O., Dmitriev A.G., Margin factors of construction enterprises / M.O. Stolpovsky, A. G. Dmitriev // Science of the xxi century: challenges, formation, development. - 2024. – pp. 8-15. – EDN: DUEZOW.
13. Tatarov K. Y. Construction business of Russia in the period of economic sanctions // Construction. New technologies, new equipment 2022. No. 10. pp. 54-57.
14. Trukhina N.I., Kornitskaya O.V. Risk analysis and uncertainty factors in the investment and construction industry // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 11-2. pp. 288-292; URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=3855 (date of reference: 03/11/2025).
15. Decree of the President of the Russian Federation dated 07/02/2021 N 400 "On the Strategy of National Security of the Russian Federation" [Electronic resource] // Legal reference and information system "ConsultantPlus". URL:https://www.consultant.m/document/cons_doc_LAW_389271/?ysclid=lt2v1dqaah887065878. (accessed: 03/14/2024).
16. Sheina S. G., Larin N. S. The construction industry in the period of the Pandemic // IVD. 2022. No. 9 (93). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelnaya-otrasl-v-period-pandemii (date of application: 03/12/2025).
17. Experts: restrictions on the residence of migrants will not affect the work of the construction industry. URL: https://tass.ru/ekonomika/22136961/amp (date of request: 03/13/2025).
18. Yakobson A.Ya., Chernykh A.B., Ivanovskiy A.V. Migrants in the labor market: sociological and managerial aspects // USNTU Bulletin. Science, education, economics. Series: Economics . 2016. No. 2 (16). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/migranty-na-rynke-truda-sotsiologicheskie-i-upravlencheskie-aspekty (date of request: 03/13/2025).

Стратегии и методы повышения эффективности цифровых инноваций в высокотехнологичных отраслях промышленности

Сянпин Доу
аспирант, Санкт-Петербургский электротехнический университет "ЛЭТИ", xiangpindou@gmail.com

Кузьмина Светлана Николаевна
доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский электротехнический университет "ЛЭТИ", snkuzmina@etu.ru

Эта статья посвящена индустрии высоких технологий и исследует стратегии повышения эффективности цифровых инноваций.Для верификации используются теоретические модели, включающие финансовые ограничения, цифровые модели, показатели человеческого капитала и инноваций, регрессионный анализ, модели структурных уравнений и другие методы.Результаты показывают, что цифровая модель оказывает значительное положительное влияние на эффективность инновационной деятельности, финансовые ограничения играют сдерживающую и негативную регулирующую роль, а человеческий капитал играет посредническую роль.Исходя из этого, предлагаются стратегии с точки зрения оптимизации финансирования, улучшения человеческого капитала и оптимизации цифровой модели, которые служат ориентиром для высокотехнологичных предприятий в повышении эффективности их цифровых инноваций.
Ключевые слова: Высокотехнологичная промышленность; эффективность цифровых инноваций; финансовые ограничения; человеческий капитал; цифровая модель

Введение

В условиях стремительного развития глобальной цифровой экономики инновационная конкурентоспособность высокотехнологичной отрасли все больше зависит от глубокого применения, трансформации и модернизации цифровых технологий[1].Однако в процессе продвижения цифровых технологий на предприятия часто влияют многочисленные факторы, такие как финансовые ограничения, человеческий капитал и технические возможности управления, что приводит к определенной неопределенности в повышении эффективности инновационной деятельности.Основываясь на механизме влияния финансовых ограничений — модели оцифровки — на эффективность инноваций, в данной статье разрабатывается модель данных и используются регрессионный анализ, модель структурных уравнений (SEM) и другие методы для проверки гипотез, чтобы выявить, как оцифровка влияет на эффективность инноваций, и обсудить стратегии ее оптимизации[2].Наконец, на примере типичных кейсов предприятий в стране и за рубежом проанализируйте успешные практики цифровых инноваций и предоставьте конкретные управленческие идеи для индустрии высоких технологий.

Моделирование данных и проверка гипотез

1. Определение и измерение переменных

Основные переменные этого исследования включают зависимые переменные (эффективность инновационной деятельности), независимые переменные (цифровая модель), нормативные переменные (финансовые ограничения) и промежуточные переменные (человеческий капитал). Конкретные методы измерения каждой переменной приведены ниже.

(1) Зависимая переменная: эффективность инновационной деятельности (Y)

Количество патентов (количество патентов, Y1)

Соотношение затрат на НИОКР к выпуску продукции (рентабельность инвестиций в НИОКР, Y2)

Доля рынка (Доля рынка, Год3)

2) Независимая переменная: цифровая модель (X)

Цифровая модель отражает технические средства и стратегии управления, принятые предприятиями в процессе цифровой трансформации, в том числе.

Технический потенциал (X1): Включает интенсивность НИОКР (расходы на НИОКР/общий доход) и индекс качества патентов для оценки потенциала предприятий в области технологических инноваций.

Способность управлять данными (X2): Включая уровень охвата ERP-системой и уровень применения CRM-системы, он измеряет способность предприятия интегрировать ресурсы данных.

(3) Корректирующие переменные: финансовые ограничения (M1)

(4) Промежуточная переменная: Человеческий капитал (M2)

2. Построение исследовательской модели

На основе определения вышеуказанных переменных в данном исследовании построена следующая теоретическая модель (см. рис. 1-1) для изучения того, как финансовые ограничения (M1) влияют на цифровую модель предприятия (X), которая, в свою очередь, влияет на эффективность инновационной деятельности (Y), и проанализирована промежуточная роль человеческого капитала (M2) в нем.

Исследовательская модель.

$Y=\beta0+\beta1X+\beta2M1+\beta3X\times M1+\epsilon$

$M2=\alpha0+a1X+a2M1+\epsilon$

$Y=\gamma0+y1X+y2M2+y3M1+\epsilon$

из.* β1 отражает прямое влияние цифровой модели (X) на эффективность инноваций (Y). ; * β2 отражает прямое влияние финансовых ограничений (M1) на эффективность инновационной деятельности (Y). ; * β3 представляет собой корректирующий эффект финансовых ограничений (M1) между цифровой моделью (X) и показателями инновационной деятельности (Y). ; * α1 отражает влияние цифровой модели (X) на человеческий капитал (M2). ; • γ2 отражает влияние человеческого капитала (M2) на эффективность инновационной деятельности (Y). ; * ε - это значение ошибки.

3. Метод проверки гипотез

В исследовании используется анализ эффекта корректировки и промежуточного эффекта для систематической оценки влияния финансовых ограничений и роли человеческого капитала в этом процессе[3].В то же время, чтобы обеспечить надежность модели, в ходе исследования также были проведены тесты на надежность, включая выборку Bootstrap и надежный регрессионный анализ.

Прежде всего, в этом исследовании рассматривается прямое влияние основных переменных цифровой модели на эффективность инноваций с помощью многомерного регрессионного анализа.Базовая регрессионная модель выглядит следующим образом.$Y=\beta0+\beta1X1+\beta2X2+\beta3M1+\epsilon$

ϵ - это термин ошибки. С помощью этой регрессионной модели можно проверить, оказывают ли две основные переменные цифровой модели положительное влияние на продвижение инноваций, и дополнительно проанализировать независимое влияние финансовых ограничений.В ходе исследования будет определено, является ли взаимосвязь между переменными значимой, путем вычисления t-значения и p-значения коэффициента регрессии, и в то же время будет проведена оценка соответствия модели (значение R2) для определения объясняющей способности.

Исходя из этого, в исследовании дополнительно изучается регулирующее воздействие финансовых ограничений. Регрессионный анализ термина взаимодействия позволяет определить, усиливают или ослабляют финансовые ограничения роль цифровых моделей за счет введения переменных взаимодействия. Модель корректирующего эффекта выглядит следующим образом.$Y=\beta0+\beta1X1+\beta2X2+\beta3M1+\beta4(X1\times M1)+\beta5(X2\times M1)+\epsilon$

Среди них $X1\times M1$ и $X2\times M1$ представляют собой элементы взаимодействия, которые используются для измерения регулирующего воздействия финансовых ограничений на технические возможности и возможности управления данными. Если коэффициент регрессии термина взаимодействия значим ($p<0,05$), это показывает, что финансовые ограничения сыграли значительную роль в регулировании взаимосвязи между показателями цифровых инноваций.

В дополнение к анализу регулирующих воздействий, в исследовании также используется модель структурных уравнений (SEM) для проверки посреднической роли человеческого капитала. Этапы анализа промежуточного эффекта заключаются в следующем.

Регрессионный анализ используется для проверки влияния технических способностей (X1) и способностей к управлению данными (X2) на человеческий капитал (M2)..$M2=\alpha0+a1X1+a2X2+\epsilon$

Если коэффициенты регрессии $\alpha1$ и $\alpha2$ значимы ($p <0,05$), это означает, что цифровая модель существенно влияет на человеческий капитал.

Регрессионный анализ используется для проверки влияния человеческого капитала (M2) на эффективность инновационной деятельности (Y)..$Y=\gamma0+y1X1+y2X2+y3M2+\epsilon$

Если $\gamma3$ является значимым ($p <0,05$), это означает, что человеческий капитал оказывает положительное влияние на эффективность инноваций.

Критерий Собела используется для расчета значимости промежуточного эффекта. Если значение Z Собеля превышает 1,96 ($p <0,05$), то промежуточный эффект является значительным.

Кроме того, для обеспечения достоверности результатов исследований в ходе исследований также используется метод проверки надежности.Во-первых, в исследовании используется метод начальной выборки для повторного тестирования, чтобы уменьшить погрешность, вызванную случайностью выборки. В частности, в исследовании использовался метод начальной загрузки для проведения 5000 случайных выборок, каждый раз пересчитывались коэффициент регрессии и стандартная ошибка и рассчитывался 95% доверительный интервал. Если доверительный интервал начальной загрузки не содержит 0, результаты модели являются надежными. Во-вторых, в исследовании используется устойчивая к гетероварианты стандартная ошибка (метод HC3) для регрессии, чтобы предотвратить влияние проблем гетероварианты на результаты регрессии. В то же время в исследовании также используется метод обобщенной регрессии наименьших квадратов (GLS) для дальнейшей проверки достоверности результатов.

Наконец, проводится анализ чувствительности исследования, чтобы обеспечить стабильность выводов исследования для различных временных интервалов или различных вариантов выборки.В частности, в исследовании использовались различные временные интервалы (2015-2020 гг. по сравнению с 2017-2023) Провести сравнительный анализ для проверки долгосрочного влияния цифровых моделей на эффективность инноваций.Кроме того, в ходе исследования были проанализированы данные, чтобы устранить влияние экстремальных значений на результаты регрессии и оценить чувствительность модели.[4]

Анализ статистических результатов тестирования

1. Прямое влияние цифровых моделей на эффективность инновационной деятельности

При изучении прямого влияния модели оцифровки (технические возможности X1, возможности управления данными X2) на эффективность инноваций (Y) для анализа используется обычная регрессионная модель наименьших квадратов (МНК).Исследовательская модель заключается в следующем.$Y=\beta0+\beta1X1+\beta2X2+\epsilon$

Среди них Y отражает эффективность инновационной деятельности, X1 - технические возможности, X2 - способность управлять данными, а $\beta1$ и $\beta2$ измеряют влияние этих двух переменных на эффективность инновационной деятельности.

Ниже приведены результаты регрессионного анализа (таблица 1).

Таблица 1

переменная	коэффициент(β)	Значение t	Значение p
Постоянный член	0.035	1.21	0.228
Технические возможности (X1)	0.402	9.65	**<0.001**
Возможности управления данными (X2)	0.348	8.94	**<0.001**
R^2	0.488		
Значение F	113.35		
Значение p	**2.87×10^{-35}**		

Результаты регрессии показывают, что как технические способности (X1), так и способность управлять данными (X2) оказывают значительное положительное влияние на эффективность инноваций (Y) ($p<0,001$).Коэффициент технических возможностей ($\beta1 = 0,402$) показывает, что при увеличении инвестиций предприятия в технологические инновации на 1 единицу его инновационная эффективность возрастет на 0,402 единицы.Аналогичным образом, возможности управления данными ($\beta2 = 0,348$) также оказывают значительное влияние на эффективность инновационной деятельности, указывая на то, что чем больше предприятия инвестируют в создание ERP, CRM и других информационных систем, тем больше они могут повысить эффективность инновационной деятельности.

Кроме того, значение R2 для модели равно 0,488, что означает, что цифровая модель может объяснить 48,8% изменений в эффективности инноваций.Это показывает, что улучшение цифровых возможностей является ключевым фактором в продвижении корпоративных инноваций и обладает большой объяснительной способностью.

Результаты исследования подтверждают гипотезу 1, заключающуюся в том, что “цифровые модели (технические возможности и возможности управления данными) значительно повышают эффективность инновационной деятельности предприятий”.[5]

Анализ корректировочного эффекта финансовых ограничений

Чтобы проверить, регулируют ли финансовые ограничения (M1) взаимосвязь между цифровой моделью и эффективностью инноваций, в данном исследовании вводятся условия взаимодействия на основе приведенной выше регрессионной модели и устанавливается следующая регрессионная модель.$Y=\beta0+\beta1X1+\beta2X2+\beta3M1+\beta4(X1\times M1)+\beta5(X2\times M1)+\epsilon$

Среди них M1 представляет финансовые ограничения, а $\beta4$ и $\beta5$ представляют взаимодействие между финансовыми ограничениями и техническими возможностями и возможностями управления данными.

Ниже приведены результаты регрессионного анализа (таблица 2).

Таблица 2
Регулирующее воздействие финансовых ограничений

переменная	коэффициент(β)	значение t	значение p
Постоянный член	0.040	1.45	0.156
Технические возможности (X1)	0.386	8.92	**<0.001**
Возможности управления данными (X2)	0.331	7.87	**<0.001**
Финансовые трудности (M1)	-0.295	-5.32	**<0.001**
X1 × M1	-0.123	-2.45	**0.015**
X2 × M1	-0.098	-2.12	**0.033**
R^2	0.534		
Значение F	53.82		
Значение p	**4.84×10^{-37}**		

Результаты показывают, что финансовые ограничения (M1) оказывают значительное негативное влияние на эффективность инновационной деятельности ($\beta3 = -0,295$, $p < 0,001$), что указывает на то, что при высоких

финансовых ограничениях предприятий их инновационная деятельность будет снижаться.Кроме того, все условия взаимодействия (X1 × M1, X2 × M1) были значимыми ($p < 0,05$), что показывает, что финансовые ограничения играют негативную роль в регулировании взаимосвязи между цифровыми моделями и эффективностью инноваций.Другими словами, на предприятиях, испытывающих серьезные финансовые трудности, стимулирующее воздействие цифровых технологий на эффективность инновационной деятельности будет ослаблено.

После добавления корректирующей переменной финансовых ограничений коэффициент R2 модели увеличился до 0,534, что на 4,6% выше, чем в базовой регрессионной модели, что указывает на то, что финансовые ограничения являются важным фактором, влияющим на эффективность цифровых инноваций.Результаты исследования подтверждают гипотезу 2, а именно: “финансовые ограничения существенно влияют на влияние цифровых моделей на эффективность инноваций”.

3. Анализ промежуточного эффекта человеческого капитала

Это исследование дополнительно исследует промежуточную роль человеческого капитала между цифровой моделью и эффективностью инноваций, то есть влияет ли цифровой потенциал предприятий на человеческий капитал для дальнейшего повышения эффективности инноваций[6].Чтобы проверить этот промежуточный эффект, для эмпирического анализа используется модель структурного уравнения (SEM) и тест Собела, чтобы выявить конкретный механизм действия человеческого капитала в it.[7]

(1) Регрессионный анализ - влияние цифровых моделей на человеческий капитал

Во-первых, обычный метод регрессии наименьших квадратов (МНК) используется для анализа влияния цифровых моделей (X1: технические возможности, X2: возможности управления данными) на человеческий капитал (M2).Регрессионная модель выглядит следующим образом.$M2=\alpha0+a1X1+a2X2+\varepsilon$

Среди них M2 представляет уровень человеческого капитала, а $\alpha1$ и $\alpha2$ измеряют влияние технических способностей (X1) и способности управлять данными (X2) на человеческий капитал, соответственно. ε - это член ошибки.

Ниже приведены результаты регрессионного анализа (таблица 3)..

Таблица 3

Регрессионный анализ влияния цифровых моделей на человеческий капитал

переменная	Коэффициент регрессии (α)	Стандартная ошибка	значение t	значение p
Постоянный член	0.145	0.032	4.53	<0.001
Технические возможности (X1)	0.502	0.045	11.16	<0.001
Возможность управления данными (X2)	0.319	0.041	7.78	<0.001
R^2	0.495	-	-	-
Значение F	86.72	-	-	<0.001

Результаты регрессии показывают, что как технические способности (X1), так и способность управлять данными (X2) оказывают значительное положительное влияние на человеческий капитал (M2) ($p<0,001$).Среди них коэффициент регрессии технических способностей (X1) равен 0,502, что указывает на то, что на каждые 1 единицу увеличения технических способностей уровень человеческого капитала будет увеличиваться на 0,502 единицы.Это показывает, что чем больше предприятие инвестирует в исследования, разработки и накопление технологий, тем выше его способность привлекать и развивать таланты высокого уровня.Кроме того, коэффициент регрессии способности управлять данными (X2) равен 0,319, что показывает, что чем больше предприятия инвестируют в информационные технологии и создание систем управления данными, тем более значимыми они будут для улучшения человеческого капитала.

Стоит отметить, что значение R2 модели равно 0,495, что указывает на то, что цифровая модель может объяснить 49,5% изменчивости человеческого капитала, что указывает на то, что технические возможности и возможности управления данными оказывают сильное влияние на формирование кадрового резерва предприятий.

(2) Регрессионный анализ - влияние человеческого капитала на эффективность инноваций

Затем используется метод регрессии OLS для анализа влияния человеческого капитала (M2) на эффективность инновационной деятельности (Y).Регрессионная модель выглядит следующим образом.Среди них показатель $\gamma3$ измеряет влияние человеческого капитала (M2) на эффективность инновационной деятельности.

Результаты регрессии представлены ниже (таблица 4).

Таблица 4

Регрессионный анализ влияния человеческого капитала на эффективность инновационной деятельности

переменная	Коэффициент регрессии (γ)	Стандартная ошибка	значение t	значение p	
Постоянный член	0.035	0.025	1.40	0.162	
Технические возможности (X1)	0.402	0.038	9.65	<0.001	
Возможность управления данными (X2)	0.348	0.035	8.94	<0.001	
Человеческий капитал (M2)	0.251	0.042	5.98	<0.001	
R^2	0.574	-	-	-	
Значение F	101.83	-	-	<0.001	

Результаты регрессионного анализа показывают, что человеческий капитал (M2) оказывает значительное положительное влияние на эффективность инновационной деятельности (Y) ($p<0,001$).$\gamma3=0,251$, что указывает на то, что при каждом увеличении уровня человеческого капитала на единицу эффективность инноваций будет увеличиваться на 0,251 единицы.Это показывает, что если у высокотехнологичных компаний будет больше высококвалифицированных специалистов в области исследований и разработок, ИТ-экспертов и аналитиков данных, то их инновационные возможности и конкурентоспособность на рынке еще больше возрастут.Кроме того, после добавления переменной "человеческий капитал" значение R2 в модели увеличилось с 0,534 до 0,574, что указывает на то, что человеческий капитал играет важную промежуточную роль между цифровизацией и инновациями.

Испытание на надежность

При проведении эмпирических исследований важно обеспечить достоверность результатов исследования.Основная цель тестирования надежности - проверить, по-прежнему ли результаты исследования согласуются при использовании различных методов, преобразовании данных или стратегиях выборки, чтобы уменьшить потенциальное влияние предвзятости.[8]В этом исследовании для проверки надежности модели был использован метод начальной загрузки выборки.[9]

1. Испытание на надежность выборки с начальной загрузкой

Метод начальной загрузки - это непараметрический метод выборки, который вычисляет стандартную ошибку переменных путем повторной выборки для проверки надежности результатов оценки модели.В этом исследовании мы провели 5000 предварительных выборок выборочных данных и рассчитали коэффициенты регрессии и 95% доверительные интервалы (ДИ) для ключевых переменных.

Ниже приведены результаты Bootstrap-теста для регрессионного анализ (табл. 5).

Таблица 5

переменная	Первоначальная оценка	Bootstrapсреднее	доверительный интервал 95% (нижний предел)	доверительный интервал 95% (верхний предел)	Значение P
Технические возможности (X1)	0.4233	0.423	0.410	0.437	<0.001
Возможность управления данными (X2)	0.2920	0.292	0.280	0.305	<0.001
Человеческий капитал (M2)	0.2741	0.274	0.260	0.289	<0.001
Финансовые ограничения (M1)	-0.2168	-0.217	-0.230	-0.203	<0.001

Судя по результатам начальной загрузки, среднее значение каждой переменной в основном совпадает с первоначальной оценкой, а доверительный интервал не содержит нуля, что указывает на стабильность результата.В то же время P-значения всех переменных составляют менее 0,001, что указывает на то, что взаимосвязь между переменными по-прежнему значима при различных условиях выборки.

В этом исследовании был использован метод тестирования на надежность (Bootstrap sampling).[10]Все результаты тестирования показали, что выводы исследования были надежными, а коэффициенты регрессии для каждой переменной изменились с небольшим отрывом, но все они остались значимыми.Конкретно:

Тест Bootstrap показывает, что результаты исследования по-прежнему надежны при различных условиях случайной выборки, а доверительный интервал не содержит 0.

Выводы: Результаты анализа промежуточного эффекта этого исследования показывают, что человеческий капитал играет важную роль связующего звена между цифровой моделью и эффективностью инноваций.В процессе продвижения цифровой трансформации, если высокотехнологичные предприятия смогут одновременно оптимизировать структуру своих кадровых ресурсов и расширить обучение и внедрение высококвалифицированных специалистов, влияние цифровых инвестиций на эффективность инноваций будет еще более усилено.Ниже приведены конкретные управленческие последствия:предприятиям следует увеличить число инженеров высокого уровня, аналитиков данных и ИТ-разработчиков, а также повышать техническую грамотность сотрудников посредством внутреннего обучения и внешнего сотрудничества, чтобы обеспечить эффективное использование цифровых инструментов.В процессе цифровой трансформации предприятия должны создать механизмы межведомственного сотрудничества, разрушить традиционные ведомственные барьеры и сделать так, чтобы человеческий капитал лучше служил целям цифровых инноваций.За счет оптимизации системы оплаты труда, предоставления справедливых стимулов и поощрения сотрудников к участию в принятии решений в области исследований и разработок будет повышена креативность талантов и чувство сопричастности к предприятию, что повысит инновационный потенциал предприятия.

Литература

1. Чеккони Ф. (ред.). (2023). Искусственный интеллект на финансовых рынках: новые алгоритмы и решения (Первое издание). Прыгун. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26518-1
2. Суссман, О. (2021). Экономика финансовых рынков и институтов : От первых принципов (Первое издание). Издательство Оксфордского университета. https://doi.org/10.1093/oso/9780192869739.001.0001
3. Динга Э., Опреан-Стан К., Танэсеску К. Р., Братян В. И Ионеску Г.-М. (2023). Коэволюция символических видов на финансовом рынке: основа для принятия экономических и политических решений. (1-е изд.). Пэлгрейв Макмиллан.
4. Д'Альвия, Д. (2024). Спекулянт на финансовых рынках: как финансовые инновации и надзор изменили современный мир. (1-е изд.). Springer International Publishing AG.
5. Мишура, И. С., Ральченко, К. (2022). Аппроксимации с дискретным временем и предельные теоремы: в приложениях к финансовым рынкам. Walter de Gruyter GmbH. https://doi.org/10.1515/9783110654240
6. Дюрье Г., Серийссоль М., Стефан П. и ProQuest. (1995). Французские финансовые рынки. Gresham Books.
7. Декрессин Дж., Международный валютный фонд., Фаруки Х., Фонтейн У. (2007). Интеграция финансовых рынков Европы (1-е изд.). Международный валютный фонд.
8. Айер Р., Попеску А. (2023). Новые данные о побочных эффектах между криптоактивами и финансовыми рынками. Международный валютный фонд.
9. Соединенные Штаты. Рабочая группа по финансовым рынкам. (1994). Отчет Министра финансов, председателя Президентской рабочей группы по финансовым рынкам: о деятельности по координации и регулированию финансового рынка с целью снижения рисков в финансовой системе в 1993 и 1994 годах. Министерство финансов.
10. Steiner, B., & ACI, the F. M. A. (2007). Освоение финансовых расчетов: пошаговое руководство по математике инструментов финансовых рынков (2-е изд.). FT Prentice Hall/Financial Times.

Strategies and methods for improving the effectiveness of digital innovation in high-tech industries

Xiangpin Dou, Kuzmina Svetlana Nikolaevna

Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

This article focuses on the high-tech industry and explores strategies to improve the performance of digital innovation.Through the construction of theoretical models including financing constraints, digital models, human capital and innovation performance, regression analysis, structural equation models and other methods are used for verification.The results show that the digital model has a significant positive impact on innovation performance, financing constraints play a inhibitory and negative regulatory role, and human capital plays an intermediary role.Based on this, strategies are proposed from the aspects of financing optimization, human capital improvement, and digital model optimization to provide a reference for high-tech enterprises to improve their digital innovation performance.

Keywords**:** High-tech industry; digital innovation performance; financing constraints; human capital; digital model

References

1. Cecconi, F. (Ed.). (2023). AI in the Financial Markets : New Algorithms and Solutions (First edition.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26518-1
2. Sussman, O. (2021). The Economics of Financial Markets and Institutions : From First Principles (First edition.). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780192869739.001.0001
3. Dinga, E., Oprean-Stan, C., Tănăsescu, C. R., Brătian, V., & Ionescu, G.-M. (2023). Co-Evolution of Symbolic Species in the Financial Market : A Framework for Economic and Political Decision-Making. (1st ed.). Palgrave Macmillan.
4. D'Alvia, D. (2024). The Speculator of Financial Markets : How Financial Innovation and Supervision Made the Modern World. (1st ed.). Springer International Publishing AG.
5. Mishura, I. S., & Ralchenko, K. (2022). Discrete-time approximations and limit theorems : in applications to financial markets. Walter de Gruyter GmbH. https://doi.org/10.1515/9783110654240
6. Durieux, G., Serieyssol, M., Stephan, P., & ProQuest. (1995). French financial markets. Gresham Books.
7. Decressin, J., International Monetary Fund., Faruqee, H., & Fonteyne, W. (2007). Integrating Europe's Financial Markets (1st ed.). International Monetary Fund.
8. Iyer, R., & Popescu, A. (2023). New Evidence on Spillovers Between Crypto Assets and Financial Markets. International Monetary Fund.
9. United States. Working Group on Financial Markets. (1994). Report of the Secretary of the Treasury, chair, President's Working Group on Financial Markets : on financial market coordination and regulatory activities to reduce risks in the financial system in 1993 and 1994. Department of the Treasury.
10. Steiner, B., & ACI, the F. M. A. (2007). Mastering financial calculations : a step-by-step guide to the mathematics of financial markets instruments (2nd ed.). FT Prentice Hall/Financial Times.

Роль управления стратегическими ресурсами высокотехнологичного сектора МСП в целях обеспечения технологического суверенитета

Филиппов Ярослав Сергеевич
аспирант, Финансовый университет при Правительстве РФ, yaroslav@fillippov.ru

Целью данной статьи является анализ роли управления стратегическими ресурсами в раскрытии высокотехнологичного и наукоемкого потенциала МСП для решения задач укрепления национальной безопасности и достижения технологического суверенитета России. Актуальность темы исследования определяется необходимостью активизации инновационного развития российской экономики в условиях ограниченного доступа к внешним технологиям и капитальным ресурсам, а также обусловлена сложившейся институциональной диспропорцией, при которой основное внимание государства традиционно сосредоточено на поддержке преимущественно крупного бизнеса. В статье обоснована системообразующая роль SRM в высокотехнологичном сегменте МСП, раскрыта сущность ключевых стратегических ресурсов и показано, каким образом их целенаправленное управление способствует преодолению структурных, финансовых и управленческих барьеров. Представлена классификация направлений SRM и проанализированы конкретные механизмы его реализации. Обосновано, что SRM становится не столько инструментом ресурсной адаптации, сколько механизмом стратегического роста. Получен вывод, что управление стратегическими ресурсами в высокотехнологичных МСП представляет собой не просто внутреннюю управленческую функцию, а важнейший элемент национальной технологической политики.

Ключевые слова: стратегические ресурсы, малое и среднее предпринимательство, технологический суверенитет, SRM, наукоемкие МСП, национальная безопасность, инновационное развитие.

Введение

Обеспечение национальной безопасности и достижение технологического суверенитета в настоящее время занимают центральное место в государственной политике Российской Федерации, что обусловлено не только внутренними социально-экономическими изменениями, но и внешними факторами давления, влекущими за собой необходимость переосмысления стратегических приоритетов развития [9]. В условиях формирования полицентричного международного порядка, сопровождаемого эрозией прежних глобальных институтов, обострением конкуренции за ресурсы, технологии и рынки, поэтому вопрос о способности государства сохранять стратегическую автономию становится экзистенциально значимым [10].

В современных условиях именно технологическая независимость приобретает статус ключевого условия устойчивого развития, позволяющего не только минимизировать уязвимость к внешним ограничениям, но и создавать внутренние механизмы воспроизводства, опирающиеся на внутренний научный и производственный потенциал. Ключевым фактором в решении этих стратегических задач становится активизация высокотехнологичной деятельности, значительную роль в которой играет сектор малого и среднего предпринимательства (МСП) [12]. Субъекты МСП, обладая гибкостью и способностью быстро адаптироваться к изменениям, выступают важным источником новаторских идей и технологических решений. Их вклад в экономику не ограничивается созданием высокопроизводительных рабочих мест и насыщением рынка товарами и услугами, но и простирается в сферу разработки, адаптации и внедрения соответствующих текущему моменту технологий, что напрямую влияет на конкурентоспособность национальной экономики и ее устойчивость к внешним шокам.

Однако реализация высокотехнологичного потенциала МСП сопряжена со значительными трудностями. Хозяйствующие субъекты этого сектора сталкиваются с комплексом проблем, включая ограниченный доступ к финансированию и трансферу технологий, высокую налоговую нагрузку, административные барьеры, нехватку квалифицированных кадров и сложности в коммуникациях с потенциальными потребителями. Особую остроту эти проблемы приобретают для ориентированных на высокотехнологичную деятельность МСП, где функционирование связано с повышенными рисками и длительными сроками окупаемости. Неудачи в наукоемких проектах, часто обусловленные ошибками в управлении, выборе рыночной ниши или формировании команды, усугубляются низкой толерантностью к ошибкам в российской бизнес-культуре.

В этом контексте критически важным фактором успеха становится эффективное управление стратегическими ресурсами (Strategic Resource Management, SRM). Под стратегическими ресурсами понимается совокупность материальных и нематериальных активов, контролируемых предприятием, которые позволяют ему формировать и реализовывать стратегии, направленные на повышение эффективности и конкурентоспособности. Для высокотехнологичных МСП к таким ресурсам относятся не только финансы и технологии, но и человеческий капитал, интеллектуальная собственность, информация, партнерские связи и организационные способности.

Таким образом, целью данной статьи является анализ роли управления стратегическими ресурсами в раскрытии высокотехнологичного и наукоемкого потенциала МСП для решения задач укрепления национальной безопасности и достижения технологического суверенитета России. В работе рассматриваются теоретические основы SRM применительно к МСП, анализируются ключевые проблемы, с которыми сталкиваются российские малые и средние высокотехнологичные компании, и исследуются механизмы, посредством которых SRM способствует преодолению этих барьеров и вносит вклад в достижение стратегических национальных целей.

Теоретические основы управления стратегическими ресурсами МСП

Концепция управления стратегическими ресурсами берет свое начало в ресурсном подходе (Resource-Based View, RBV), который постулирует, что конкурентные преимущества фирмы определяются уникальностью и ценностью контролируемых ею ресурсов и способностей [5]. В отличие от

крупных корпораций, МСП часто испытывают дефицит традиционных ресурсов, таких как финансовый капитал или масштабы производства, именно поэтому для них особую значимость приобретают нематериальные активы, такие как знания и компетенции персонала, репутация, организационная культура, интеллектуальная собственность, а также доступ к уникальной информации и сетям [6].

Ключевые стратегические ресурсы, которыми располагают высокотехнологичные малые и средние предприятия, представляют собой многомерную совокупность материальных и нематериальных активов, определяющих их способность к устойчивому развитию, инновационной активности и стратегическому позиционированию на рынке (см. рис. 1). Ключевым ресурсом является человеческий капитал, включающий не только профессиональные знания и навыки персонала, но и его креативный потенциал, инициативность и способность к междисциплинарному взаимодействию. Именно человеческий капитал обеспечивает способность предприятия к генерации оригинальных решений и быстрой адаптации к технологическим изменениям. Неотделимо от него функционирует интеллектуальный капитал, отражающий способность фирмы создавать и накапливать уникальные знания, воплощённые в патентах, ноу-хау, программных решениях и иных объектах интеллектуальной собственности, которые обеспечивают дифференциацию и устойчивое конкурентное преимущество.

Не менее важную роль играют технологические ресурсы, включающие доступ к передовому оборудованию, R&D-инфраструктуре и специализированному программному обеспечению, без чего невозможно проведение прикладных и экспериментальных разработок. Финансовые ресурсы, в свою очередь, формируют базу для масштабирования инновационной деятельности, обеспечивая способность субъектов МСП мобилизовать инвестиции, получить государственные гранты или воспользоваться инструментами льготного кредитования определяет темпы коммерциализации разработок. Организационные ресурсы обеспечивают внутреннюю согласованность процессов и скорость принятия решений, что критично для функционирования в условиях высокой технологической турбулентности. Дополняют ресурсную картину рыночные и информационные активы: знание целевых сегментов, устойчивые партнёрские связи, доступ к каналам сбыта, а также способность к сбору и интерпретации рыночной и технологической информации, что позволяет выстраивать обоснованную стратегию развития и быстрее реагировать на вызовы внешней среды.

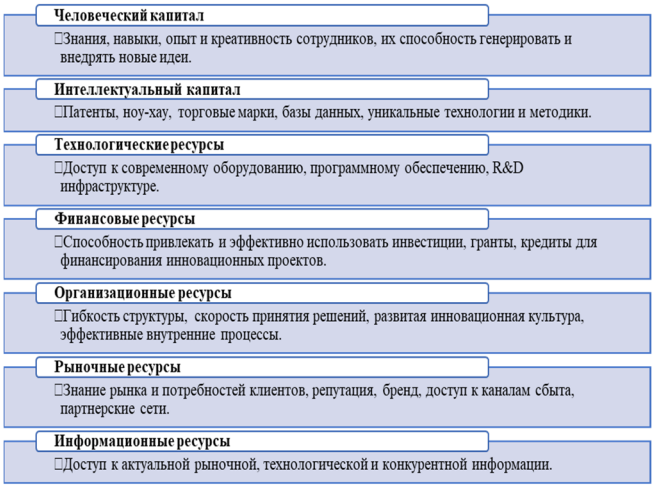


Рисунок 1. Ключевые стратегические ресурсы высокотехнологичных МСП
Источник: составлено автором

Эффективное управление ключевыми стратегическими ресурсами предполагает не только их наличие, но и способность предприятия динамично их развивать, комбинировать и реконфигурировать в ответ на изменения внешней среды. Данная идея лежит в основе концепции динамических способностей (Dynamic Capabilities), которая подчеркивает важность способности фирмы «целенаправленно создавать, расширять или модифицировать свою ресурсную базу» [8**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Для МСП это означает постоянный поиск новых возможностей, адаптацию бизнес-моделей, развитие компетенций и построение стратегических альянсов для доступа к недостающим ресурсам.

Управление стратегическими ресурсами позволяет МСП не только находить возможности на создание новых продуктов и услуг, но и поддерживать операционную деятельность в период между завершением НИОКР и знакомством с новым продуктом рынка, в те временные отрезки, когда привлечение долгового финансирования практически невозможно вследствие неприемлемых для потенциальных инвесторов рисков.

Наукоемкий и высокотехнологичный потенциал МСП и его роль в обеспечении национальных интересов

Наукоемкий и высокотехнологичный потенциал МСП представляет собой совокупность ресурсов и способностей, позволяющих хозяйствующему субъекту генерировать, разрабатывать и внедрять новые или усовершенствованные продукты, услуги, технологии или организационные решения. Этот потенциал является ключевым фактором их конкурентоспособности и роста. В масштабах национальной экономики активность МСП в наукоемких сферах, как создающих наибольшую добавленную стоимость, способствует диверсификации, созданию новых высокотехнологичных отраслей и повышению общей производительности.

Особое значение данный потенциал приобретает в условиях формирования стратегической повестки технологического развития, ориентированной на укрепление национальной безопасности и достижение технологического суверенитета. Высокотехнологичные МСП, выступая в качестве носителей гибкости, инновационности и адаптивности, способны оперативно реагировать на внешние вызовы, замещать критически важные элементы технологических цепочек и формировать устойчивые кооперационные связи внутри национальной научно-производственной системы. Конкретные направления реализации этого потенциала и их вклад в достижение макроэкономических и стратегических целей государства представлены в таблице 1.

Таблица 1
Роль наукоемких и высокотехнологичных МСП в обеспечении технологического суверенитета и экономической устойчивости России

Направление реализации	Содержание и значение
Разработка критических и двойных технологий	Обеспечивает технологическую независимость в сферах, связанных с оборонной, энергетической, медицинской и транспортной безопасностью; способствует снижению зависимости от иностранных поставок.
Импортозамещение	Разработка и выпуск отечественных технологических решений и компонентов снижает уязвимость к внешнеэкономическим санкциям и способствует устойчивости национального производства.
Экономическая устойчивость	Участие МСП в высокотехнологичном секторе способствует диверсификации структуры экономики, формируя гибкость в условиях глобальных шоков и нестабильности.
Технологический суверенитет	Системная кооперация МСП с научно-образовательными организациями и крупными промышленными структурами формирует прочную национальную инновационную систему и снижает критические зависимости от внешних источников знаний и технологий.

Источник: составлено автором

Таким образом, реализация наукоемкого потенциала МСП через эффективное управление стратегическими ресурсами становится не только фактором их собственного успеха, но и важным инструментом для достижения стратегических целей государства в области безопасности и технологического развития. Стимулирование и поддержка таких предприятий в контексте национальной технологической стратегии является необходимым условием формирования полноценных институтов технологического суверенитета.

Анализ проблем и барьеров на пути реализации высокотехнологичного потенциала МСП в России

Несмотря на признание стратегической важности высокотехнологичных МСП, их развитие в России сталкивается с комплексом системных проблем и барьеров. Анализ предоставленных материалов и актуальных исследований позволяет выделить несколько ключевых групп трудностей. Во-первых, можно отметить ограниченность доступа к финансовым ресурсам. Наукоемкая деятельность требует значительных и зачастую долгосрочных инвестиций с высокими рисками, что делает ее малопривлекательной в традиционной кредитной логике. Высокие процентные ставки, жесткие требования к залоговому обеспечению и длительные сроки рассмотрения заявок существенно затрудняют получение заемного финансирования даже для растущих компаний с прогнозируемой выручкой и рентабельностью, оставаясь недоступными для стартапов и молодых компаний.

Недостаток «длинных» и «дешевых» денег является одним из главных сдерживающих факторов. Опыт многих неуспешных наукоемких проектов показывает, что нехватка финансирования на ключевых вехах или неспособность привлечь последующие раунды инвестиций часто приводит к закрытию даже перспективных разработок.

Во-вторых, существенным барьером выступает административная и регуляторная среда. Сложность и нестабильность законодательства, в том числе налогового, создают неопределенность и требуют от предпринимателей значительных временных и ресурсных затрат на его соблюдение. Бюрократические процедуры, частые проверки контролирующих органов, хотя и с введением временных мораториев, создают дополнительную нагрузку и отвлекают ресурсы и фокус внимания руководства от основной деятельности [4].

В-третьих, остро стоит проблема кадрового дефицита. Наукоемким МСП требуются высококвалифицированные специалисты – инженеры, разработчики, исследователи, а также менеджеры, способные управлять сложными инновационными проектами [2]. Нехватка таких кадров, особенно в регионах, тормозит как разработку, так и коммерциализацию новых идей. Кроме того, за подобных специалистов на рынке конкурируют различные интересанты, и в данной борьбе практически всегда побеждают представители крупного и крупнейшего бизнеса, очень часто подконтрольного государству.

В-четвертых, российские субъекты МСП испытывают трудности с доступом к рынкам сбыта и конкуренцией. Небольшим компаниям сложно конкурировать с крупными игроками, особенно на рынках госзакупок или при выходе на международные рынки. Недостаток информации о рынках, отсутствие необходимых навыков маркетингового продвижения и трудности с построением каналов дистрибуции часто приводят к тому, что даже продукт, обладающий всеми необходимыми для потребителя параметрами, не находит своего потребителя. Ошибки в позиционировании и выборе целевой аудитории являются частой причиной коммерческих неудач субъектов малого и среднего предпринимательства [7].

В-пятых, специфические проблемы наукоемкого процесса включают высокую степень неопределенности и риска, сложность доведения разработки до стадии коммерческого продукта, а также проблемы, связанные с управлением командой, стратегическим планированием и технологической реализуемостью идей [11]. Анализ показывает, что коммерческие неудачи зачастую обусловлены не одной причиной, а комплексом взаимосвязанных факторов, включая как внешние условия, так и внутренние управленческие ошибки. Низкая культура толерантности к неудачам в России мешает извлечению уроков из ошибок и формированию ценного опыта.

Наконец, внешнеполитическая непредсказуемость и экономическая нестабильность, включая санкционные ограничения, сокращает горизонт планирования деятельности, усложняет доступ к необходимым для развития технологиям, комплектующим и рынкам, создает дополнительные риски и общую неопределенность, негативно воздействуя на восприятие предпринимательского климата и планы развития МСП.

Роль управления стратегическими ресурсами в преодолении барьеров и реализации потенциала

В условиях, когда малые и средние предприятия сталкиваются с множеством институциональных, финансовых, инфраструктурных и кадровых ограничений, эффективное управление стратегическими ресурсами (Strategic Resource Management, SRM) приобретает не просто прикладное, но и системообразующее значение. Поскольку барьеры, сдерживающие развитие МСП, носят комплексный характер, неспособность к мобилизации и эффективному использованию собственных ресурсов становится критическим фактором, снижающим шансы на дальнейшее развитие субъектов малого и среднего предпринимательства.

Именно SRM позволяет малым и средним предприятиям компенсировать масштабные ограничения за счёт рационального распределения, комбинирования и развития доступных активов. Через SRM компании получают возможность формировать проактивные стратегии, нацеленные на восполнение недостаточных компетенций, в результате чего SRM становится не столько инструментом ресурсной адаптации, сколько механизмом стратегического роста. Основные направления управления стратегическими ресурсами в контексте в высокотехнологичных МСП. SRM обеспечивает целенаправленное использование ключевых активов компании – от человеческого капитала и интеллектуальной собственности до партнерских сетей и рыночной информации, позволяя преодолевать ограниченность ресурсов и формировать устойчивые конкурентные преимущества (см. табл. 2).

Таким образом, SRM выступает как системный и интегративный подход, позволяющий малым и средним предприятиям не только преодолевать ресурсные ограничения и компенсировать институциональные дисбалансы, но и формировать устойчивую стратегию роста в условиях высокой технологической неопределённости. Посредством целенаправленного управления человеческим, интеллектуальным, финансовым и технологическим капиталом, а также за счёт выстраивания эффективных партнерских взаимодействий и постоянного анализа рыночной среды, SRM способствует снижению рисков, характерных для наукоемкой и инновационной деятельности. Более того, именно системность SRM обеспечивает условия для повышения вероятности успешной коммерциализации разработок, ускоряя переход от идеи к рыночному продукту и укрепляя позиции МСП в критически важных секторах экономики.

Таблица 2

Ключевые направления Strategic Resource Management (SRM) в высокотехнологичных МСП

Направление управления	Содержание и значимость
Управление человеческим капиталом	Включает привлечение и удержание квалифицированных сотрудников, формирование эффективных команд, развитие систем мотивации и организационной культуры, а также инвестиции в обучение. Критически важен для устойчивости и инновационности; неудачи в командном взаимодействии ведут к провалам проектов.
Управление финансовыми ресурсами	Предусматривает не только привлечение внешнего финансирования (гранты, венчурный капитал, кредиты), но и внутренний контроль за расходами, стратегическое распределение ресурсов между ключевыми направлениями (R&D, маркетинг, производство) и управление финансовыми рисками.
Управление интеллектуальной собственностью	Заключается в своевременном патентовании, юридической защите, стратегическом использовании ИС в продуктах или лицензировании, а также в создании условий для включения нематериальных активов в механизм поддержки со стороны государства. Потеря ИС угрожает конкурентоспособности.
Управление технологиями и инфраструктурой	Ориентировано на выбор и освоение ключевых технологий, модернизацию оборудования, доступ к R&D инфраструктуре, включая создание научно-производственных партнерств. Является основой технологического обновления и развития.
Управление партнерствами и сетевыми взаимодействиями	Основано на формировании стратегических альянсов с университетами, НИИ, крупным бизнесом и госструктурами. Сетевое взаимодействие обеспечивает приток знаний, технологий, инвестиций и способствует участию в кластерах.
Управление информацией и рыночной аналитикой	Включает мониторинг рыночных трендов, потребностей клиентов и действий конкурентов. Обеспечивает обоснованность продуктовых и маркетинговых стратегий и позволяет избежать создания нерелевантных решений.

Источник: составлено автором по данным [1,3,8]

Эффективное управление стратегическими ресурсами в высокотехнологичных МСП непосредственно влияет на достижение технологического суверенитета и связано с укреплением национальной безопасности. Ориентированные на высокие технологии и встраивающиеся в цепи кооперации МСП вносят вклад в решение этих задач по нескольким направлениям: создание базы для импортозамещения, разработка технологий двойного назначения, повышение экономической устойчивости, формирование национальной технологической повестки.

Развивая собственные технологии и производственные компетенции, МСП снижают зависимость от импортных комплектующих и готовой продукции в критически важных отраслях. Успешное управление ресурсами позволяет им осваивать производство высокотехнологичной продукции, ранее доступной только за рубежом. Гибкость МСП позволяет им оперативно реагировать на запросы оборонно-промышленного комплекса, разрабатывая и адаптируя технологии, имеющие как гражданское, так и военное применение, а также обходя незаконные санкции, наложенные на РФ представителями стран, опасающимися утраты существующих ниш рынка

Диверсифицированная экономика с сильным наукоемким сектором МСП менее подвержена внешним шокам и способна быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям. Успешные высокотехнологичные МСП, управляющие своими ресурсами стратегически, становятся точками роста и участвуют в формировании создаваемых государством центров компетенций, способствуют созданию экосистем отечественных научных и инженерных школ, укрепляя тем самым технологический суверенитет страны.

Государственная политика играет важную роль в стимулировании МСП к высокотехнологичной и наукоемкой деятельности, а также эффективному управлению ресурсами в интересах национальных приоритетов.

Меры поддержки должны быть направлены не только на прямое финансирование (гранты, субсидии), но и на создание благоприятной среды на всех этапах жизненного цикла проектов: упрощение регуляторики, налоговые стимулы, развитие инфраструктуры поддержки (технопарки, инжиниринговые центры), содействие в доступе к госзакупкам, поддержка экспорта, защита интеллектуальной собственности и встраивание в цепочки создания высоких технологий и добавленной стоимости.

Важно, чтобы экосистема развития и программы поддержки МСП фокусировались на развитии именно стратегических ресурсов МСП, помогая им выстраивать долгосрочные конкурентные преимущества, в том числе стимулируя активный обмен лучшими практиками в отраслях, не забывая об инвестициях в человеческий капитал и его удержание в стратегически важных локациях.

Заключение

В современных условиях роль МСП как источника создания и адаптации необходимых технологий и фактора экономической устойчивости значительно возрастает. Реализация их потенциала является необходимым условием для укрепления национальной безопасности и достижения технологического суверенитета Российской Федерации. Однако многочисленные барьеры, связанные с доступом к ресурсам, регуляторной средой, рыночными условиями и внутренними проблемами управления, препятствуют этому процессу.

Ключевым фактором, позволяющим МСП преодолевать эти трудности и успешно внедрять прогрессивные разработки, является эффективное управление стратегическими ресурсами. Системный подход к идентификации, развитию и использованию финансовых, человеческих, технологических, интеллектуальных, рыночных и организационных ресурсов дает МСП возможность формировать уникальные конкурентные преимущества и реализовывать сложные, в том числе прорывные проекты. Успешное управление стратегическими ресурсами не только повышает жизнеспособность и конкурентоспособность отдельных МСП, но и напрямую способствует достижению стратегических национальных целей, таких как импортозамещение, разработка критических технологий и укрепление технологического суверенитета.

Для дальнейшего стимулирования высокотехнологичной активности МСП необходима комплексная государственная политика, направленная на создание благоприятной среды и предоставление мер поддержки, ориентированных на развитие стратегических ресурсов малых и средних предприятий. Совершенствование механизмов финансирования, развитие инфраструктуры, снижение административных барьеров и повышение доступности квалифицированных кадров, а также формирование культуры, более толерантной к предпринимательским рискам и неудачам, являются приоритетными задачами.

Подводя итоги вышесказанному, особо можно подчеркнуть, что управление стратегическими ресурсами в высокотехнологичных МСП представляет собой не просто внутреннюю управленческую функцию, а важнейший элемент национальной технологической политики.

Литература

1. Алаторцева О. А., Никифорова Д. С., Горбунова А. Д., Гареева В. Р. Особенности и основные проблемы развития малого и среднего бизнеса в России // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2024. № 2 (42). С. 6–18.
2. Басарева В. Г. Малый бизнес России: теоретические основы исследования, моделирование, концепция государственного регулирования. Новосибирск, 2013. 295 с.
3. Бек М.А., Бек Н.Н. Стратегические ресурсы инновационного развития экономики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 2. № 12. С. 4–8.
4. Бенсон И.Н. Воздействие качества институциональной среды на предпринимательскую деятельность в России // Прогрессивная экономика. 2023. № 1. С. 26–40.
5. Вернерфельт Б. Ресурсная трактовка фирмы // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2006. №1. С. 3–38.
6. Глухих П.Л., Мыльников Л.А. Стратегическое управление интеллектуальными ресурсами на предприятиях малого и среднего бизнеса // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2017. № 4. С. 261–271.
7. Инновации: разбор полетов. Как ошибаются российские инновационные предприниматели / Под ред. Д. С. Медовникова. М.: Стимул, 2019. 236 с.
8. Малый и средний бизнес в обеспечении технологического суверенитета России: монография / под ред. Г.Л. Багиева, А.В. Харламова. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. 185 с.
9. Маслов А.В., Минакир П.А. Экономическая безопасность и технологический суверенитет России в условиях новой геополитической реальности // Проблемы Дальнего Востока. 2023. № 3. С. 6–21.
10. Петров М.Н., Филиппов Я.С., Петрова В.М. Научно-технологическая самодостаточность России: принципы формирования концепции национальной безопасности в условиях глобальной трансформации // Прогрессивная экономика. 2025. № 4. С. 108–122.
11. Хавина Л.А. Успехи и проблемы малого и среднего предпринимательства в Сибирском федеральном округе // Географическая среда и живые системы. 2023. № 1. С. 88–100.
12. Чурсин А.А., Филиппов Я.С. Обеспечение доступными финансовыми ресурсами наукоемких и высокотехнологичных отраслей на современном этапе развития экономики, как критически важный элемент создания технологического суверенитета // Московский экономический журнал. 2023. № 4. С. 147–161.

The role of managing strategic resources of the high-tech SME sector in order to ensure technological sovereignty

Filippov Ya.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The purpose of this article is to analyze the role of strategic resource management in unlocking the high-tech and knowledge-intensive potential of SMEs to address the challenges of strengthening national security and achieving technological sovereignty of Russia. The relevance of the research topic is determined by the need to activate the innovative development of the Russian economy in conditions of limited access to external technologies and capital resources, and also due to the prevailing institutional imbalance, in which the main attention of the state is traditionally focused on supporting mainly large businesses. The article substantiates the system-forming role of SRM in the high-tech segment of SMEs, reveals the essence of key strategic resources and shows how their targeted management helps to overcome structural, financial and managerial barriers. The classification of SRM directions is presented and the specific mechanisms of its implementation are analyzed. It is proved that SRM is becoming not so much a tool for resource adaptation as a mechanism for strategic growth. It is concluded that the management of strategic resources in high-tech SMEs is not just an internal management function, but an essential element of national technology policy.

Keywords: strategic resources, small and medium-sized enterprises, technological sovereignty, SRM, knowledge-based SMEs, national security, innovative development.

References

1. Alatortseva O. A., Nikiforova D. S., Gorbunova A.D., Gareeva V. R. Features and main problems of small and medium-sized business development in Russia // Economic and socio-humanitarian research. 2024. No. 2 (42). pp. 6-18.
2. Basareva V. G. Small business in Russia: theoretical foundations of research, modeling, concept of state regulation. Novosibirsk, 2013. 295 p.
3. Bek M.A., Bek N.N. Strategic resources of innovative economic development // Economics and management: problems, solutions. 2018. Vol. 2. No. 12. pp. 4-8.
4. Benson I.N. The impact of the quality of the institutional environment on entrepreneurial activity in Russia // Progressive Economy. 2023. No. 1. pp. 26-40.
5. Wernerfelt B. Resource interpretation of the company // Bulletin of St. Petersburg University. Management. 2006. No. 1. pp. 3-38.
6. Glukhikh P.L., Mylnikov L.A. Strategic management of intellectual resources in small and medium-sized businesses // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Socio-economic sciences. 2017. No. 4. pp. 261-271.
7. Innovation: debriefing. How Russian innovative entrepreneurs make mistakes / Edited by D. S. Medovnikov. Moscow: Stimul, 2019. 236 p.
8. Small and medium-sized businesses in ensuring Russia's technological sovereignty: a monograph / edited by G.L. Bagiev, A.V. Kharlamov. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State University of Economics, 2023. 185 p.
9. Maslov A.V., Minakir P.A. Economic security and technological sovereignty of Russia in the context of a new geopolitical reality // Problems of the Far East. 2023. No. 3. pp. 6-21.
10. Petrov M.N., Filippov Ya.S., Petrova V.M. Scientific and technological self-sufficiency of Russia: principles of formation of the concept of national security in the context of global transformation // Progressive Economics. 2025. No. 4. pp. 108-122.
11. Khavina L.A. Successes and problems of small and medium-sized enterprises in the Siberian Federal District // Geographical environment and living systems. 2023. No. 1. pp. 88-100.
12. Chursin A.A., Filippov Ya.S. Providing affordable financial resources to knowledge-intensive and high-tech industries at the current stage of economic development as a critically important element of creating technological sovereignty // Moscow Economic Journal. 2023. No. 4. pp. 147-161.

Особенности интернационализации инновационных бизнес-моделей малого и среднего бизнеса в эпоху цифровизации

Хачатурян Михаил Владимирович
к.э.н., доцент, доцент кафедры стратегического и инновационного развития Факультета «Высшая школа управления», Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, mkhachaturyan@gmail.com;

Кличева Евгения Валерьевна
к.э.н., доцент, доцент кафедры стратегического и инновационного развития Факультета «Высшая школа управления», Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, evklicheva@mail.ru

В рамках настоящей статьи исследуется взаимосвязь между цифровыми технологиями и степенью интернационализации малых и средних предприятий. Теоретическая модель расширяется за счет рассмотрения опосредующих эффектов инновационной бизнес-модели. Полученные результаты позволяют по-новому взглянуть значимость разработки и внедрения цифровых технологий в инновационные бизнес-модели малых и средних компаний. При этом в современных условиях очевидно, что возможность и степень интеграции цифровых технологий, применяемых в разных странах, является сдерживающим фактором для реализации интернационализации инновационных бизнес-моделей российских малых и средних компаний. По итогам исследования авторы формулируют потенциально эффективные решения для выявления, анализа, оценки и управления данными факторами.
Ключевые слова: инновационная бизнес-модель, цифровые технологии, интернационализация, малые и средние предприятия

В современных условиях именно малые и средние компании вносят наиболее значимый вклад в развития инновационного, производственного и кадрового потенциала мировой экономики [1, 2, 6, 7]. Как в международной, так и в отечественной управленческой науке и практике под термином малые и средние компании понимают «универсальную» категорию, характеризующую уровни развития и особенности функционирования микро-, малых и средних [3, 4, 8, 9]. При этом основным фактором отнесения компаний к разным категориям, как в международной, так и в российской практике является показатель численности сотрудников, а именно: микропредприятия: 1-9 сотрудников; малые предприятия: 10-49 сотрудников; и средние предприятия: 50-249 сотрудников [1, 4, 10, 13]. В Европе более 99% компаний представляют собой малые и средние предприятия, в которых занято две трети рабочей силы [11]. Более 95% фирм являются малыми и средними предприятиями в странах Африки, расположенных к югу от Сахары [5]. Доля малого и среднего бизнеса в Азии превышает 96% от общего числа предприятий, обеспечивая две трети занятости в частном секторе и обеспечивая национальный валовой внутренний продукт в диапазоне от 17% до 50% [15]. По данным на конец 2024 года в России зарегистрировано 6,56 млн малых и средних предприятий численность занятых в них составляет примерно 18 млн.человек [2]. Основываясь на приведенной выше статистике, можно сделать вывод, что в современных условиях формирование наилучших комбинаций развития малых и средних компаний становится поиском наилучших комбинаций развития экономики страны. В этом контексте особое значение приобретает возможность реализации процесса интернационализации бизнес-моделей малых и средних компаний. Важно отметить, что интернационализация в международной и отечественной управленческой науке считается важнейшей стратегией роста бизнеса, поскольку она дает возможность выйти на новые рынки, привлечь новых клиентов, добиться экономии на масштабе, повысить возможности и гибкость, диверсифицировать риски, получить доступ к новым знаниям, навыкам и технологиям и повысить свою конкурентоспособность на национальном рынке за счет привлечения вышеуказанных факторов международных рынков [1, 2, 7, 14]. Малые и средние предприятия могут извлечь большую выгоду от выхода на международный рынок, получив новые технологические преимущества, которые будут способствовать дальнейшему повышению технического уровня компании, разработке мер и механизмов управления рисками, влияющими на деятельность компании, а также новым источникам финансирования [10, 12].

В этой связи авторы считают необходимым подробно остановиться на изучении вопроса каким именно образом российские малые и средние компании могут получить доступ на международный рынок в современных условиях. Ресурсы и возможности малых и средних предприятий могут влиять на интернационализацию, о чем свидетельствует ресурс ориентированный подход [4, 5, 8, 9]. Логика функционирования международного бизнеса значительно трансформировалась за счет ускорения темпов внедрения цифровых технологий, которые полностью меняют стратегии и процедуры интернационализации [2, 3, 13, 15]. Они оказывают значительное влияние на способность малых и средних компаний осуществлять глобальную деятельность, генерировать и обеспечивать добавленную стоимость, совершенствовать модели стратегического управления, совершенствовать продукты и услуги, перераспределять ресурсы и развивать предпринимательский дух, а также оказывают значительное влияние на разработку и реализацию бизнес-инноваций на глобальных рынках [1, 9]. Цифровые технологии охватывают целый ряд концепций и платформ, включая Интернет вещей, механизмы генерации и анализа больших данных, блокчейн-технологии, электронную коммерцию, облачные технологии, искусственный интеллект, машинное обучение и технологические платформы. Перемещение товаров и знаний через географические границы изменилось благодаря цифровой среде. Ускорение темпов цифровизации приводит к значительным трансформациям во всех отраслях экономики, но особенно значимы они для наименее технологически и финансово обеспеченных секторов экономики, создавая необходимую основу для интеграции, действующих здесь малых и средних компаний в мировой рынок и улучшая показатели интернационализации этих частей хозяйственной системы страны. В

современных условиях очевидно, что устойчивость и эффективность малых и средних компаний во многом определяются их способностью адаптировать бизнес-процессы и инновационную активность к логике и формату как внутреннего, так и внешнего рынка. В отечественной и зарубежной управленческой науке интернационализация фирмы трактуется как динамическое изменение бизнес-модели, обусловленное необходимостью адаптации операционной деятельности фирмы к условиям международной среды [3, 4, 10, 15]. В такой трактовке бизнес-модель позволяет оценить, как компания создает, обеспечивает и закрепляет ценность, а также оценить степень адаптации к рыночной экосистеме и качество построения и функционирования организационной структуры с учетом конкретных условий в стране происхождения.

В условиях цифровизации социально-экономических отношений переход малых и средний российских компаний к процессам интернационализации приводит к радикальной перестройке всех компонентов их бизнес-моделей. Это обусловлено прежде всего тем, что условием достижения эффективности на международном рынке является экспоненциальное увеличение продуцирования и потребления инноваций. Однако, важно понимать, что на современном этапе трансформация традиционной бизнес-модели в инновационную само по себе не приводит к максимизации эффективности, а значит и прибыльности от международной деятельности. Для достижения целей максимизации прибыли и эффективности деятельности необходимо осуществить значительный объем затрат и преодолеть значительное число рисков. При этом на текущий момент очевидным является тот факт, что важнейшим фактором повышения эффективности использования ресурсов фирмами в процессе интернационализации и формирования инновационной бизнес-модели является разработка и внедрение цифровых технологий.

В современных условиях очевидно, что основным условием поддержания конкурентоспособности российских малых и средних компаний как на внутреннем, так и на мировом рынке становится цифровизация. Ускорение темпов внедрения цифровых технологий во сферы социально-экономической системы создали условия, при которых многие источники ресурсов, являвшиеся ранее предметом острой конкурентной борьбы, на современном этапе стали доступны без особых затрат и усилий. Расширение и углубление спектра цифровизации привели к сокращению разрыва в доступности ресурсов между крупными, малыми и средними предприятиями, что радикально изменило темпы и форматы расширения международного рынка. Близость компании к источнику ресурсов или месту сбыта ее продукции благодаря цифровизации перестало быть важным конкурентным преимуществом. Цифровые технологии радикально изменяют организационные структуры и процедуры, позволяя компаниям использовать управленческие механизмы, охватывая значительно большее число рынков факторов производства и новых рынков сбыта своей продукции за счет снижения затрат на формирование и реализацию конкурентных преимуществ.

Одним из важнейших элементов любой компании, а малых и средних в особенности, подвергающейся значительной трансформации в условиях цифровизации является ее бизнес-модель. В отечественной и зарубежной управленческой науке бизнес-модель характеризуется и оценивается на основе следующих элементов: клиентов, ценностного предложения, характеристик каналов сбыта, характеристики связей с клиентами, источников доходов, основных ресурсов, характеристики операционной деятельности, характеристик основных партнеров и контрагентов и структуры затрат [1, 4, 12, 14]. В условиях цифровизации по мере появления новых продуктов и технологий традиционные бизнес-модели приобретают в качестве основной ориентации инновационную составляющую, реализация которой приводит к возникновению качественно новой инновационной бизнес-модели. В отечественной и зарубежной управленческой науке под инновационной бизнес-моделью понимают процесс разработки новой или модификации существующей системы деятельности фирмы, суть которого сводится к изменению или улучшению по крайней мере одного из показателей ценности компании [1, 2, 6, 7]. В отечественной и зарубежной управленческой науке отмечается динамический характер инновационной бизнес-модели, придающий ей способность к высокой частоте смены итераций реализации основных и вспомогательных бизнес-процессов, а также способность к непрерывному обучению, в ходе которого предприятия развивают свои бизнес-модели путем постоянного совершенствования [3, 4, 8, 9].

Результаты проведенного нами исследования показывают, что связи между внедрением цифровых технологий и интернационализацией российского малого и среднего бизнеса противоречивы. Отсутствие устойчивой взаимосвязи между разработкой и практическим освоением лучших цифровых технологий и повышением эффективности российского малого и среднего бизнеса на мировом рынке в основном связано с отсутствием инфраструктуры, включая жесткую инфраструктуру (например, инвестиции в веб-сайты, традиционные технологии и информационные технологии) и мягкую инфраструктуру (например, организационный потенциал и персонал). Негативное влияние цифровизации на процесс интернационализации бизнес-модели российских малых и средних компаний усугубляется, когда их сотрудникам не хватает навыков и ресурсов, необходимых для решения проблем, связанных с переходом на новые технологии. Таким образом, чтобы иметь возможность выйти на международный уровень за счет цифровизации, российские малые и средние компании должны обладать солидными ресурсами и инфраструктурой. В процессе исследования было установлено, что комбинация внедрения цифровых технологий и формирования на их основе инновационной бизнес-модели является положительным фактором при реализации процессов интернационализации бизнес-моделей российских малых и средних предприятий. Таким образом можно сделать вывод, что разработка и внедрения цифровых технологий и формирование на их основе инновационных бизнес-моделей являются в современных условиях ключевыми элементами развития российских малых и средних компаний. Это объясняется тем, что разработка и внедрение цифровых технологий малыми и средними компаниями является движущей силой возникновения и развития их инновационных бизнес-моделей, а сами инновационные бизнес-модели - каналом передачи данных о результатах цифровизации деятельности.

Литература

1. Управление цифровой трансформацией бизнеса: концепции, кейсы, методы и инструменты / С. А. Титов, Н. В. Линдер, А. В. Трачук [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2024. – 223 с. – ISBN 978-5-16-018697-9. – DOI 10.12737/2048103. – EDN OVDNGY.
2. Попадюк, Т. Г. Трансформация инновационных процессов в современных условиях / Т. Г. Попадюк, Т. В. Погодина, Н. Л. Удальцова. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2021. – 192 с. – ISBN 978-5-4365-5247-7. – EDN SUSEFB.
3. Ilkevich, S. Accelerating technological progress as part of manufacturing digitalization: Macroeconomic and microeconomic dualism / S. Ilkevich // E3S Web of Conferences : XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, 04–10 сентября 2023 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 08020. – DOI 10.1051/e3sconf/202343108020. – EDN RAOBVP.
4. Гилева, Т. А. Инновационная экосистема территории: дизайн, модели оценки и управления / Т. А. Гилева, Р. Р. Хуссамов // Мир новой экономики. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 17-28. – DOI 10.26794/2220-6469-2024-18-2-17-28. – EDN GRAICS.
5. Abisuga-Oyekunle, O. A., Patra, S. K., & Muchie, M. (2020). SMEs in sustainable development: Their role in poverty reduction and employment generation in sub-Saharan Africa. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, 12(4), 405–419.
6. Child, J., Hsieh, L., Elbanna, S., Karmowska, J., Marinova, S., Puthusserry, P., & Zhang, Y. (2017). SME international business models: The role of context and experience. Journal of World Business, 52(5), 664–679.
7. Dabić, M., Maley, J., Dana, L. P., Novak, I., Pellegrini, M. M., & Caputo, A. (2020). Pathways of SME internationalisation: A bibliometric and systematic review. Small Business Economics, 55, 705–725.
8. Gherghina, Ș.C., Botezatu, M. A., Hosszu, A., & Simionescu, L. N. (2020). Small and medium-sized enterprises (SMEs): The engine of economic growth through investments and innovation. Sustainability, 12(1), 347.
9. Memili, E., Fang, H., Chrisman, J. J., & De Massis, A. (2015). The impact of small-and medium-sized family firms on economic growth. Small Business Economics, 45, 771–785.
10. Meramveliotakis, G., & Manioudis, M. (2021). Sustainable development, COVID-19 and small business in Greece: Small is not beautiful. Administrative Sciences, 11(3), 90.
11. Miller, K., McAdam, M., Spieth, P., & Brady, M. (2021). Business models big and small: Review of conceptualisations and constructs and future directions for SME business model research. Journal of Business Research, 131, 619–626.
12. Nielsen, C. (2023). Business model innovation in the era of digital technologies and societal challenges. Journal of Business Models, 11(3), 2–12.
13. OECD iLibrary. (2023). SME and Entrepreneurship Policy in Viet Nam. https://www.oecd- ilibrary.org/sites/1359290e-en/index.html?itemId=/content/component/1359290e-en#back-endnotea0z3

14. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers (Vol. 1). John Wiley & Sons.

15. Yoshino, N., & Taghizadeh-Hesary, F. (2018). The role of SMEs in Asia and their difficulties in accessing finance (No. 911). ADBI Working Paper Series.

Features of internationalization of innovative business models of small and medium-sized businesses in the era of digitalization

Khachaturyan M.V., Klicheva E.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article examines the relationship between digital technologies and the degree of internationalization of small and medium-sized enterprises. The theoretical model is expanded by considering the mediating effects of the innovative business model. The results obtained allow us to take a fresh look at the importance of developing and implementing digital technologies in innovative business models of small and medium-sized companies. At the same time, in modern conditions, it is obvious that the possibility and degree of integration of digital technologies used in different countries is a deterrent to the implementation of internationalization of innovative business models of Russian small and medium-sized companies. Based on the results of the study, the authors formulate potentially effective solutions for identifying, analyzing, evaluating, and managing these factors.

Keywords: innovative business model, digital technologies, internationalization, small and medium enterprises

References

1. Managing Digital Business Transformation: Concepts, Cases, Methods, and Tools / S. A. Titov, N. V. Linder, A. V. Trachuk [et al.]. - Moscow: Limited Liability Company "Scientific Publishing Center INFRA-M", 2024. - 223 p. - ISBN 978-5-16-018697-9. - DOI 10.12737/2048103. - EDN OVDNGY.
2. Popadyuk, T. G. Transformation of Innovation Processes in Modern Conditions / T. G. Popadyuk, T. V. Pogodina, N. L. Udaltsova. - Moscow: Limited Liability Company "Rusains", 2021. - 192 p. - ISBN 978-5-4365-5247-7. – EDN SUSEFB.
3. Ilkevich, S. Accelerating technological progress as part of manufacturing digitalization: Macroeconomic and microeconomic dualism / S. Ilkevich // E3S Web of Conferences : XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, September 04–10, 2023. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 08020. – DOI 10.1051/e3sconf/202343108020. – EDN RAOBVP.
4. Gileva, T. A. Innovative ecosystem of the territory: design, assessment and management models / T. A. Gileva, R. R. Khussamov // The World of the New Economy. – 2024. – Vol. 18, No. 2. – P. 17-28. – DOI 10.26794/2220-6469-2024-18-2-17-28. – EDN GRAICS.
5. Abisuga-Oyekunle, O. A., Patra, S. K., & Muchie, M. (2020). SMEs in sustainable development: Their role in poverty reduction and employment generation in sub-Saharan Africa. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, 12(4), 405–419.
6. Child, J., Hsieh, L., Elbanna, S., Karmowska, J., Marinova, S., Puthusserry, P., & Zhang, Y. (2017). SME international business models: The role of context and experience. Journal of World Business, 52(5), 664–679.
7. Dabić, M., Maley, J., Dana, L. P., Novak, I., Pellegrini, M. M., & Caputo, A. (2020). Pathways of SME internationalization: A bibliometric and systematic review. Small Business Economics, 55, 705–725.
8. Gherghina, Ş. C., Botezatu, M. A., Hosszu, A., & Simionescu, L. N. (2020). Small and medium-sized enterprises (SMEs): The engine of economic growth through investments and innovation. Sustainability, 12(1), 347.
9. Memili, E., Fang, H., Chrisman, J. J., & De Massis, A. (2015). The impact of small-and medium-sized family firms on economic growth. Small Business Economics, 45, 771–785.
10. Meramveliotakis, G., & Manioudis, M. (2021). Sustainable development, COVID-19 and small business in Greece: Small is not beautiful. Administrative Sciences, 11(3), 90.
11. Miller, K., McAdam, M., Spieth, P., & Brady, M. (2021). Business models big and small: Review of conceptualizations and constructs and future directions for SME business model research. Journal of Business Research, 131, 619–626.
12. Nielsen, C. (2023). Business model innovation in the era of digital technologies and societal challenges. Journal of Business Models, 11(3), 2–12.
13. OECD iLibrary. (2023). SME and Entrepreneurship Policy in Viet Nam. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/1359290e-en/index.html?itemId=/content/component/1359290e-en#back-endnotea0z3
14. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers (Vol. 1). John Wiley & Sons.
15. Yoshino, N., & Taghizadeh-Hesary, F. (2018). The role of SMEs in Asia and their difficulties in accessing finance (No. 911). ADBI Working Paper Series.

Программно-нормативное регулирование финансирования детско-юношеского футбола в России: анализ текущего состояния и перспективы развития

Шатунов Александр Анатольевич
аспирант, Российский новый университет, sshatc03@gmail.com

В статье рассматривается актуальная проблема программно-нормативного регулирования и финансирования детско-юношеского футбола в России. Автор анализирует современное состояние нормативно-правовой базы, определяющей порядок и источники финансового обеспечения данной сферы, включая Концепцию развития детско-юношеского спорта до 2030 года и другие основополагающие документы. Исследование выявляет структуру источников финансирования спортивных школ по футболу, демонстрируя существенную дифференциацию в зависимости от их организационно-правовой формы и территориальной принадлежности. Особое внимание уделяется региональным различиям в финансовом обеспечении, которые носят ярко выраженный характер и обусловлены как экономическими возможностями субъектов РФ, так и приоритетами региональной спортивной политики. В работе проводится оценка эффективности использования бюджетных и внебюджетных средств, выявляются системные проблемы в данной области. На основе проведенного анализа предлагаются перспективные финансовые модели и инструменты для развития детско-юношеского футбола, основанные на принципах многоканальности, прозрачности и эффективности использования ресурсов.

Ключевые слова: детско-юношеский футбол, программно-нормативное регулирование, финансирование спорта, бюджетные средства, внебюджетное финансирование, государственно-частное партнерство, спортивные школы, региональные различия, эффективность использования средств, диверсификация источников финансирования.

Введение

Развитие детско-юношеского футбола в России представляет собой одну из приоритетных задач государственной политики в области физической культуры и спорта, что обусловлено не только необходимостью формирования кадрового резерва для профессиональных команд, но и важностью массового привлечения детей к систематическим занятиям спортом. Актуальность темы исследования определяется существующими противоречиями между возрастающими требованиями к качеству подготовки юных футболистов и несовершенством программно-нормативного регулирования финансирования данной сферы. Несмотря на принятие ряда стратегических документов и реализацию федеральных программ, направленных на развитие футбола, в регионах России наблюдаются значительные диспропорции в организации и финансировании детско-юношеского футбола. Целью настоящего исследования является анализ существующих региональных моделей управления детско-юношеским футболом и разработка рекомендаций по совершенствованию программно-нормативного регулирования его финансирования.

Литературный обзор

Проблематика программно-нормативного регулирования и финансирования детско-юношеского футбола привлекает внимание значительного числа исследователей, что свидетельствует о ее высокой актуальности и научно-практической значимости. Лагутин И.Б. в своих работах подробно рассматривает организационно-правовые аспекты обеспечения детско-юношеского футбола, акцентируя внимание на необходимости совершенствования нормативной базы и разграничения полномочий между различными уровнями управления. [4] Смирнов Р.О. исследует проблему формирования дополнительных источников финансирования детско-юношеского футбола и предлагает инновационные механизмы привлечения внебюджетных средств. [6] Существенный вклад в изучение вопросов диверсификации финансирования спорта внесли Степыко Д.Г. и соавторы, которые на примере футбола анализируют возможности применения различных моделей финансирования и оценивают их эффективность в российских условиях. [7] Чернобровкина Е.Б. проводит сравнительный анализ особенностей финансирования физической культуры и спорта в России и за рубежом, выявляя перспективные направления адаптации зарубежного опыта к российским реалиям. [8] Вместе с тем, несмотря на значительный объем исследований, вопросы типологизации региональных моделей управления детско-юношеским футболом и оценки их эффективности остаются недостаточно изученными, что определяет необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

Материалы и методы

Методологическую основу исследования составляет системный подход, позволяющий рассматривать программно-нормативное регулирование финансирования детско-юношеского футбола как целостную систему взаимосвязанных элементов. В работе использован комплекс взаимодополняющих методов: контент-анализ нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность в сфере детско-юношеского футбола; сравнительный анализ региональных программ развития футбола; статистический анализ данных о финансировании спортивных школ; экспертный опрос руководителей региональных федераций футбола и директоров спортивных школ.

Анализ действующей нормативно-правовой базы финансирования детско-юношеского футбола позволяет выделить несколько ключевых документов, определяющих порядок и источники финансового обеспечения данной сферы. Основополагающим документом является Концепция развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 28 декабря 2021 года №3894-р. [3] В данном документе закреплена многоканальная модель финансирования, предусматривающая привлечение средств из федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, муниципальных образований, а также внебюджетных источников. Важно отметить, что Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 04.12.2007

№329-ФЗ также устанавливает правовые основы финансирования спортивных школ, однако не содержит специальных норм, касающихся именно футбола. [1] Существенное значение имеет и Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 24.11.2020 №3081-р, которая определяет приоритетные направления государственных инвестиций в спортивную инфраструктуру. [2] Региональные нормативные акты, как правило, конкретизируют механизмы финансирования с учетом местной специфики, что создает определенную мозаичность в правовом регулировании.

Результаты

Исследование структуры источников финансирования спортивных школ по футболу выявило существенную дифференциацию в зависимости от организационно-правовой формы и территориальной принадлежности учреждений. Для муниципальных детско-юношеских спортивных школ основным источником финансового обеспечения выступают средства местных бюджетов, составляющие в среднем 70-85% от общего объема финансирования. Дополнительными источниками служат доходы от оказания платных услуг (10-15%), субсидии региональных бюджетов на реализацию целевых программ (5-10%), а также спонсорская помощь и пожертвования (3-7%). В структуре доходов государственных спортивных школ олимпийского резерва доля бюджетного финансирования еще выше и может достигать 90%. Частные футбольные академии и школы демонстрируют иную модель финансирования, где основными источниками выступают оплата услуг родителями (40-60%), спонсорская поддержка (20-30%) и доходы от проведения соревнований и мероприятий (10-15%). Заслуживает внимания тот факт, что доходы от трансферов воспитанников составляют незначительную часть бюджета большинства спортивных школ, что свидетельствует о недостаточной интеграции детско-юношеского и профессионального футбола.

Региональные различия в финансовом обеспечении детско-юношеского футбола носят ярко выраженный характер и обусловлены как экономическими возможностями субъектов РФ, так и приоритетами региональной спортивной политики. Проведенный сравнительный анализ показал, что объем финансирования в расчете на одного занимающегося может различаться в 5-7 раз между регионами-лидерами и аутсайдерами. Например, в Москве, Санкт-Петербурге и Татарстане ежегодные расходы на подготовку одного юного футболиста составляют 150-200 тыс. рублей, тогда как в Калмыкии, Тыве и ряде других регионов этот показатель не превышает 30-40 тыс. рублей. В некоторых субъектах РФ наблюдается тенденция к сокращению финансирования детско-юношеского футбола, что приводит к закрытию филиалов спортивных школ и сокращению тренерского состава. Так, в Калмыкии за последние три года было закрыто несколько филиалов СДЮШОР по причине уменьшения финансирования со стороны регионального министерства спорта. В то же время в Астраханской области, несмотря на сопоставимые экономические условия, удалось сохранить сеть спортивных школ благодаря целевому финансированию областных соревнований и программе поддержки тренерских кадров.

Оценка эффективности использования бюджетных и внебюджетных средств в сфере детско-юношеского футбола выявила ряд системных проблем. Анализ структуры расходов показывает, что значительная часть бюджетных средств (60-70%) направляется на выплату заработной платы персоналу и содержание спортивных объектов, в то время как на обновление материально-технической базы, участие в соревнованиях и повышение квалификации тренеров остается не более 20-30%. Данная диспропорция существенно ограничивает возможности качественного развития детско-юношеского футбола. Механизмы привлечения частных инвестиций также требуют совершенствования. В настоящее время частные инвесторы, вкладывающие средства в развитие детско-юношеского футбола, руководствуются различными мотивами: от получения экономической выгоды до социальной ответственности бизнеса. Инвестиции могут иметь как денежную форму, так и материальную – предоставление спортивного оборудования, строительство или реконструкция спортивных объектов. Однако отсутствие четких механизмов государственно-частного партнерства и налоговых преференций для инвесторов существенно снижает привлекательность данной сферы для частного капитала.

Обсуждение

Проблемы и несовершенства существующей системы финансирования детско-юношеского футбола в России носят комплексный характер и требуют системного анализа. Прежде всего следует отметить высокую зависимость спортивных школ от бюджетного финансирования, что делает их крайне уязвимыми в условиях экономической нестабильности и секвестирования бюджетов. Данная ситуация усугубляется неравномерностью распределения финансовых ресурсов между регионами, что создает предпосылки для усиления территориальных диспропорций в развитии детско-юношеского футбола. Существенной проблемой является также отсутствие прозрачных механизмов финансирования, что затрудняет контроль за целевым использованием средств и оценку эффективности реализуемых программ. Заслуживает внимания и тот факт, что в нормативно-правовых актах отсутствуют четкие критерии распределения финансовых ресурсов между различными видами спорта, что нередко приводит к субъективизму при принятии решений. Не менее важной проблемой является слабая интеграция детско-юношеского и профессионального футбола в финансовом аспекте – профессиональные клубы зачастую не заинтересованы в инвестировании в детско-юношеский футбол, предпочитая приобретать уже готовых игроков.

Оценка эффективности программно-целевого метода финансирования детско-юношеского футбола позволяет выявить как положительные, так и отрицательные аспекты данного подхода. К преимуществам можно отнести возможность концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития, обеспечение системности и комплексности в решении задач, а также создание условий для межведомственного взаимодействия. Реализация федеральных и региональных программ развития футбола способствовала улучшению материально-технической базы и повышению доступности занятий футболом для детей и подростков. Вместе с тем, практика показывает, что программно-целевой метод не лишен недостатков. Во-первых, наблюдается формальный подход к разработке программ, когда целевые показатели устанавливаются без должного обоснования и не отражают реальные потребности. Во-вторых, существует проблема межпрограммной координации – нередко мероприятия различных программ дублируют друг друга, что приводит к нерациональному использованию ресурсов. В-третьих, отсутствует действенная система мониторинга и оценки эффективности реализации программ, что затрудняет своевременную корректировку целей и задач. Наконец, программно-целевой метод в его нынешнем виде не обеспечивает должной гибкости в реагировании на изменения внешней среды, что особенно важно в условиях экономической нестабильности.

Международный опыт нормативного регулирования и диверсификации источников финансирования детско-юношеского футбола представляет значительный интерес для совершенствования отечественной системы. В странах Западной Европы широко применяется модель солидарного финансирования, предполагающая перераспределение части доходов профессиональных лиг и клубов в пользу детско-юношеского футбола. Например, в Германии существует система, при которой 3% от продажи телевизионных прав Бундеслиги направляется на развитие детско-юношеского футбола. В Испании действует механизм компенсаций за подготовку игроков, стимулирующий клубы инвестировать в собственные академии. Заслуживает внимания опыт Франции, где функционирует специальный фонд развития детско-юношеского спорта, формируемый за счет отчислений от лотерей и букмекерского бизнеса. В США активно используется модель государственно-частного партнерства, когда строительство и эксплуатация спортивных объектов осуществляется совместно государством и частным бизнесом. Как отмечают Степыко Д.Г. и соавторы, диверсификация источников финансирования является необходимым условием устойчивого развития спорта в современных условиях. [7, С. 375-381.] При этом важно учитывать национальную специфику и не допускать механического копирования зарубежных моделей без адаптации к российским реалиям.

Перспективные финансовые модели и инструменты для развития детско-юношеского футбола в России должны основываться на принципах многоканальности, прозрачности и эффективности использования ресурсов. Одним из наиболее перспективных направлений является внедрение механизмов государственно-частного партнерства, позволяющих объединить ресурсы государства и бизнеса для решения задач развития детско-юношеского футбола. Это может быть реализовано через создание специальных фондов развития, концессионные соглашения по строительству и эксплуатации спортивных объектов, а также через систему налоговых льгот для компаний, инвестирующих в детско-юношеский спорт. Заслуживает внимания идея внедрения системы «футбольных облигаций» – ценных бумаг, выпускаемых под гарантии государства для финансирования инфраструктурных проектов в сфере детско-юношеского футбола. Не менее важным является совершенствование механизмов солидарного финансирования, предполагающих перераспределение части доходов профессионального футбола в пользу детско-юношеского. Как справедливо отмечает Литвишко О.В., оптимизация системы финансирования спорта должна быть направлена на создание устойчивой модели, способной функционировать в условиях экономической нестабильности. [5, С. 647-653.] В

этой связи особую актуальность приобретает разработка долгосрочной стратегии финансирования детско-юношеского футбола, учитывающей как текущие потребности, так и перспективные направления развития.

Заключение

Исследование программно-нормативного регулирования финансирования детско-юношеского футбола выявило несколько ключевых проблем: разрозненность нормативной базы, слабую диверсификацию финансовых источников и значительные различия между регионами. Для улучшения ситуации требуется законодательное закрепление специальных механизмов финансирования с установлением чётких нормативов и критериев распределения бюджетных средств. Необходимо также доработать программно-целевой метод, обеспечив соответствие показателей программ фактическим потребностям развития детско-юношеского футбола. Перспективными направлениями представляются создание благоприятных условий для частных инвесторов через налоговые льготы и государственно-частное партнёрство, а также формирование механизмов перераспределения доходов от профессионального футбола. Данные меры позволят обеспечить устойчивое развитие детско-юношеского футбола и повысить эффективность подготовки спортивного резерва.

Литература

1. Федеральный закон от 04.12.2007 №329-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2007. №50. Ст. 6242.
2. Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 №3081-р (ред. от 17.12.2024) «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. 2020. №49. Ст. 7958.
3. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2021 №3894-р (ред. от 15.02.2025) «Об утверждении Концепции развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. 2022. №2. Ст. 507.
4. Лагутин И. Б. К вопросу об организационно-правовом и финансовом обеспечении детско-юношеского, любительского и профессионального футбола в Российской Федерации //Спорт: экономика, право, управление. – 2021. – №. 4. – С. 19.
5. Литвишко О.В. Направления оптимизации системы финансирования профессионального спорта в России // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2020. – Т. 30. – №. 5. – С. 647-653.
6. Смирнов Р. О. Формирование дополнительных источников финансирования детско-юношеского футбола в России //Аллея науки. – 2019. – Т. 2. – №. 4. – С. 329-332.
7. Степыко Д.Г. и др. Диверсификация финансирования профессионального спорта в России (на примере футбола) // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – №. 2 (180). – С. 375-381.
8. Чернобровкина Е. Б. Особенности финансирования физической культуры и спорта в России и за рубежом //Вестник университета имени ОЕ Кутафина. – 2019. – №. 7 (59). – С. 63-70.

Program and regulatory framework for financing youth football in Russia: analysis of the current state and development prospects

Shatunov A.A.

Russian New University

The article examines the current problem of program and regulatory framework and financing youth football in Russia. The author analyzes the current state of the regulatory framework that determines the procedure and sources of financial support for this area, including the Concept for the Development of Youth Sports until 2030 and other fundamental documents. The study reveals the structure of sources of financing for football sports schools, demonstrating significant differentiation depending on their organizational and legal form and territorial affiliation. Particular attention is paid to regional differences in financial support, which are pronounced and are due to both the economic capabilities of the constituent entities of the Russian Federation and the priorities of regional sports policy. The paper assesses the efficiency of using budgetary and extra-budgetary funds, identifies systemic problems in this area. Based on the analysis, promising financial models and tools for the development of youth football are proposed, based on the principles of multi-channel, transparency and efficient use of resources.

Key words: youth football, program and regulatory framework, sports financing, budgetary funds, extra-budgetary financing, public-private partnership, sports schools, regional differences, efficiency of use of funds, diversification of funding sources.

References

1. Federal Law of 04.12.2007 No. 329-FZ (as amended on 26.12.2024) "On Physical Culture and Sports in the Russian Federation" // Collected Legislation of the Russian Federation. 2007. No. 50. Art. 6242.
2. Order of the Government of the Russian Federation of 24.11.2020 No. 3081-r (as amended on 17.12.2024) "On Approval of the Strategy for the Development of Physical Culture and Sports in the Russian Federation through 2030" // Collected Legislation of the Russian Federation. 2020. No. 49. Art. 7958.
3. Order of the Government of the Russian Federation of 28.12.2021 No. 3894-r (as amended on 15.02.2025) "On approval of the Concept for the development of children's and youth sports in the Russian Federation until 2030" // Collected Legislation of the Russian Federation. 2022. No. 2. Art. 507.
4. Lagutin I. B. On the issue of organizational, legal and financial support for children's and youth, amateur and professional football in the Russian Federation // Sport: economics, law, management. - 2021. - No. 4. - P. 19.
5. Litvishko O. V. Directions for optimization of the financing system of professional sports in Russia // Bulletin of Udmurt University. Series "Economics and Law". - 2020. - Vol. 30. - No. 5. - P. 647-653.
6. Smirnov R. O. Formation of additional sources of financing for children's and youth football in Russia // Alley of Science. - 2019. - Vol. 2. - No. 4. - P. 329-332.
7. Stepyko D.G. et al. Diversification of financing of professional sports in Russia (on the example of football) // Scientific notes of P.F. Lesgaft University. - 2020. - No. 2 (180). - P. 375-381.
8. Chernobrovkina E. B. Features of financing physical education and sports in Russia and abroad // Bulletin of OE Kutafin University. - 2019. - No. 7 (59). - P. 63-70.

От институциональной матрицы инвестиционно-строительного комплекса к концепции развития жилищного строительства на региональном уровне

Шитова Ирина Александровна
старший преподаватель тихоокеанской школы технологического предпринимательства и высшей школы промышленного гражданского строительства, Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ), irina-shitova2007@yandex.ru

Статья посвящена рассмотрению концептуальных основ сферы жилищного строительства в России на современном этапе. За основу формирования концепции развития жилищного строительства на региональном уровне взята институциональная матрица функционирования инвестиционно-строительного комплекса, опубликованная профессором Н.А. Асаулом в 2004 г., под которой понимается система институтов, формирующих среду для функционирования и развития инвестиционно-строительного комплекса. В предлагаемой концепции выделено три элемента, взаимодействие которых является основой для формирования экономического механизма развития жилищного строительства на региональном уровне. Из всех элементов, автором акцентировано внимание на элементе региональные (локальные) условия строительной отрасли и на его роли в концепции. Наличие взаимосвязи между элементами концепции доказано через построение регрессионной зависимости факторов-представителей, где зависимой переменной выступает объем ввода жилья в регионе. Расчеты выполнены на примере Хабаровского края по показателям в сфере жилищного строительства с 2010 г. по 2024 гг.

Ключевые слова: институциональная матрица, концепция, жилищное строительство, регион, Хабаровский край.

Введение

В экономической системе жилищного строительства существует и развивается на пересечении рынка товаров и услуг, финансового рынка и рынка факторов производства [1]. Множество исследований и научных публикаций посвящено вопросам развития жилищного строительства, оценке факторов на него влияющих, аналитике жилищного рынка и социально-экономическим эффектам строительства жилья.

Место инвестиционно-строительной деятельности в экономике страны освещено в трудах именитых ученых, например А.Н. Асаула, И.Г. Лукмановой, И.С. Степанова, Г.М. Стерника, Ю.П. Панибратова, В.В. Бузырева, С.А. Астафьева, А.С. Павлова, Х.М. Гумбы и др.

Концептуальные основы жилищного строительства на примере отдельных территорий и городов, а также отдельные элементы концепций встречаются у широкого круга исследователей. Так, например, в работе М.И. Бузулуцкого рассмотрено теоретическое обоснование и разработка концепции региональной социально-экономической политики на основе внедрения механизмов государственно-частного партнерства в сферу жилищного строительства [2] . В работе Л.И. Цапу [3] рассмотрена методология разработки концепции управления процессом жилищного строительства в мегаполисе. По схожей тематике опубликованы работы Ж.А. Василенко [4], где также затронуты методологические основы разработки концепции управления процессом жилищного строительства в агломерациях. Современные подходы к разработке концепции развития малоэтажного строительства в системе предпринимательства рассмотрены в публикации О.В. Буянова [5]. Трактовка самого понятия инвестиционно-строительный комплекс широко представлена в работе коллектива авторов: А. Н. Асаул, Н. А. Асаул, А. А. Алексеев, А. В. Лобанов [6].

Основная часть

Как правило, любое исследование в сфере жилищного строительства содержит в себе авторское представление некой схемы участников инвестиционно-строительной деятельности в жилищном строительстве, где определяются и доказываются взаимосвязи участников, фиксируются и конкретизируются их отношения между собой. Настоящая работа не является исключением в этом смысле. Взаимоотношения участников представляются нам в виде формирования потоков строительной и нестроительной продукции при создании потребительской ценности в виде нового жилья. Насыщенность этими связями обусловлена прежде всего составом и количеством участников, среди которых распространяется спрос на новое жилье (рис. 1).

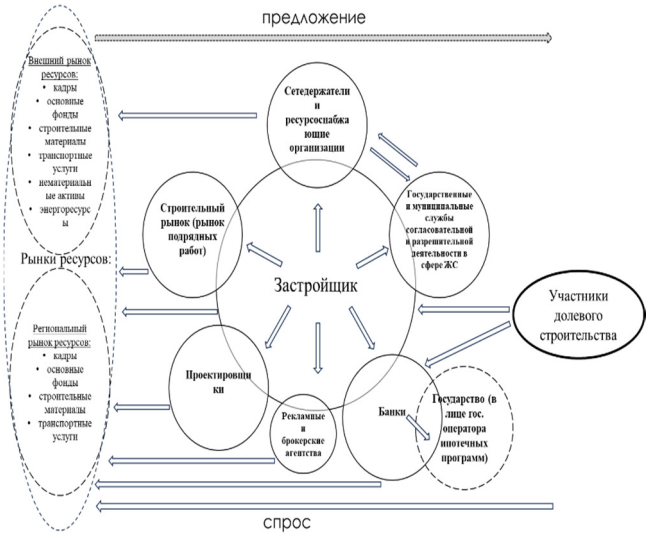


Рисунок 1 - Схема распространения спроса среди участников инвестиционно-строительной деятельности в сфере жилищного строительства

Как увязать взаимоотношения участников жилищного строительства, среди которых субъекты предпринимательской деятельности, физические лица и государственные органы и у которых различается мотивация в процессе создания одного продукта - жилья? Ответом на этот вопрос может стать разработка концепции развития жилищного строительства на региональном уровне. Под «концепцией» в данном случае понимается совокупность научно-обоснованных предположений о характере развития экономической системы, которые объединены общими исходными теоретическими и методологическими позициями.

Для формирования концепции развития именно жилищного строительства на региональном уровне, за теоретико-методологическую основу возьмем «институциональную матрицу», разработанную и опубликованную профессором Н.А. Асаулом в 2004г., под которой понимается система институтов, формирующих среду для функционирования и развития инвестиционно-строительного комплекса (ИСК) (рис. 2).



Рисунок 2 - Институциональная матрица функционирования инвестиционно-строительного комплекса [7] (автор Н.А. Асаул, 2004г.)

Далее представим характеристику институциональной матрицы. Содержание понятия институциональная матрица определяется как устойчивая исторически сложившиеся система базовых институтов, регулирующих экономическую политическую и идеологическую подсистемы общества применительно к инвестиционно-строительному комплексу (ИСК). Данное понятие есть комплекс взаимосвязанных правил и неформальных ограничений, совокупность которых определяет экономическую деятельность. При этом, под региональной институциональной матрицей, формирующей среду функционирования регионального инвестиционного строительного комплекса, понимается взаимосогласованная система экономических, политических и идеологических институтов, обеспечивающих взаимодействие с базовыми институтами рынка и эффективное развитие включенных в него субъектов.

Государство в матрице выступает как политический институт, представляющий интересы всего общества, откуда вытекает его право на внеэкономическое вмешательство в экономические отношения и предполагает создание организаций и специальных правовых институтов на федеральном и региональном уровнях. Для формирования концепции развития жилищного строительства на региональном уровне, из этого положения можно заключить, что государство является одним из концептуальных элементов, который создает правовые институты для развития отношений участников инвестиционно-строительной деятельности. Оно разрабатывает и принимает меры стимулирования развития инициативы субъектов, обеспечивает нормативно-правовую базу, определяет налогообложение, защищает право собственности и свободы хозяйственной деятельности, а также может выступать в роли инвестора.

Региональные администрации, учитывая потребности своих территорий и особенности их развития, а также возможности ИСК, заинтересованы поддержать в регионе благоприятный климат для активизации деятельности субъектов в приоритетных для них направлениях (в данном случае в жилищном строительстве). Автор институциональной матрицы Н.А. Асаул считает, что именно на региональном уровне необходимо принимать основные решения по формированию специальных институтов регулирования деятельностью субъектов ИСК. Отсюда можно извлечь следующий элемент для формирования концепции развития жилищного строительства на региональном уровне – это региональные (локальные) условия строительной отрасли. Очевидно, что чем более дифференцирована строительная отрасль и отрасль промышленности строительных материалов в регионе, тем более благоприятными можно считать эти условия.

Государственная политика в отношении развития ИСК может быть эффективной только при условии, если она совпадает с идеологией и мотивами самих субъектов, либо наоборот. Основная функция идеологии состоит в формировании соответствующих систем ценностей, разделяемых обществом. Обеспечение мотивации является одной из основных функций государственных органов власти, направленной на поддержание макроэкономической стабильности, благоприятной внешней среды функционирования, устойчивости нормативно-правовой базы. Таким образом, очерчивается еще один элемент концепции развития жилищного строительства на региональном уровне – это субъекты жилищного строительства с присущей им мотивацией.

Под «концепцией развития жилищного строительства на региональном уровне» в настоящем исследовании понимается три элемента концепции, которые вступают во взаимодействие для получения одного продукта – жилья (рис.3).



Рисунок 3 – Концепция развития жилищного строительства на региональном уровне (Составлено автором на основе Н.А. Асаул [7])

В представленной концепции понимается, что все три элемента вступают во взаимодействие для получения жилья, выступающего в роли потребительской ценности. При их взаимодействии формируется экономический механизм жилищного строительства. А отсутствие одного из элементов концепции делает этот механизм неработоспособным. То есть, для того, чтобы экономический механизм заработал, необходимо, во-первых, чтобы существовали субъекты жилищного строительства и, что важно, имели мотивацию к строительству жилья, во-вторых, были установлены правила взаимодействия между концептуальными элементами (за это отвечает элемент институциональная среда) и в-третьих, чтобы существовали определенные региональные (локальные) условия строительной отрасли. Каждый элемент требует отдельного рассмотрения.

Первый элемент – государственное регулирование жилищного строительства представляет собой совокупность направлений, методов и инструментов государственного регулирования и формирует институциональную среду для стимулирования спроса и предложения в жилищной сфере.

Следующий элемент концептуальной схемы — это субъекты жилищного строительства и их мотивация. Мотивация является важнейшей характеристикой, потому как именно она создает первоначальный импульс и приводит экономический механизм в движение. Так, например, мотивация у населения – удовлетворение потребности в жилье, либо получение дохода от приобретения жилой недвижимости. Мотивация субъектов инвестиционно-строительной деятельности в сфере жилищного строительства (застройщиков, строительных и проектных организаций, сетедержателей, банков, рекламных и брокерских агентств и т.д.) – это доход. Со стороны государства в качестве мотивов выступают: повышение качества жизни населения, активизация экономической деятельности, налоговые и неналоговые доходы бюджетов бюджетной системы РФ.

Третий элемент концепции – это региональные (локальные) условия строительной отрасли. В качестве этих условий выступает целый ряд предпосылок, в которых функционирует строительный комплекс на конкретной территории. Это и природно-климатические условия, предопределяющие продолжительность инвестиционно-строительного цикла, и условия производства и доставки основных строительных материалов для реализации жилищных проектов, оснащенность региональных строительных организаций основными фондами и их загруженность, а также дефицит/профицит специалистов для сферы жилищного строительства на территории региона. При этом важно отметить, что все перечисленные строительные ресурсы обладают высокой мобильностью, что доказывает динамика роста текущего жилищного строительства в ряде регионов ДФО [8].

Таким образом, некоторая трансформация институциональной матрицы ИСК под сферу именно жилищного строительства, позволяет представить авторское видение концепции развития жилищного строительства на региональном уровне. Особо стоит отметить, что второй и третий элементы играют важную роль в концепции в региональном разрезе. Например, для обеспечения благоприятных условий для развития жилищного строительства во всех регионах ДФО применяются меры стимулирования спроса и предложения. Институциональные условия этих мер едины для всех субъектов ДФО (льготные ипотечные программы, в т.ч. дальневосточная ипотека, меры поддержки застройщиков, приоритетность решения жилищного вопроса населения и т.д.). Однако реакция участников жилищного строительства на стимулирование спроса и предложения в разных регионах не одинакова. Сложившаяся ситуация в Дальневосточных регионах как по показателю обеспеченности жильем, так и по показателем текущего жилищного строительства сильно отличается [8]. Кроме того, сама строительная отрасль в Дальневосточных регионах (в частности, в Хабаровском крае) утратила ряд предприятий промышленности строительных материалов и сегодня работает преимущественно на привозном сырье и материалах. В добавок, обеспечение текущих объектов усложняется обострившей проблемой доставки грузов на Дальний Восток [9]. Это лишь подтверждает очевидную необходимость усовершенствования региональных (локальных) условий строительной отрасли посредством расширения местных производств в отрасли промышленности строительных материалов. Учет региональных условий имеет принципиальное значение для реализации жилищных проектов [10], при этом, субъекты могут относиться к совершенно различным видам деятельности и отраслям, но их объединение в комплекс (ИСК) должно быть определено целеобразующей функцией и наличием взаимоотношений в рамках реализации функции (строительства жилья) [6].

Для подтверждения того, что разработанная концепция является системой, был проведен регрессионный анализ, демонстрирующий влияние элементов концепции друг на друга через связь факторов-представителей. Для целей анализа, были протестированы ряд таких факторов как: население Хабаровского края, инвестиции в жилища, цена 1 кв. м. на первичном рынке, средняя ставка по ипотеке в крае, среднедушевые доходы, объем работ по виду экономической деятельности «строительство». Зависимой переменной в анализе выступил ежегодный объем ввода жилья. Все показатели рассмотрены в динамике с 2010 по 2024 гг. по Хабаровскому краю (табл. 1).

Таблица 1

Исходные данные для регрессионного анализа (Хабаровский край 2010 – 2024 гг.)

Год	ввод жилья, тс. кв. м.	численность населения, чел.	инвестиции в жилища, млн.р.	цена на первичном рынке, руб/кв.м.	ср. ставка по ип. Кредиту, %	среднедуш. доходы населения, руб/мес	объем работ по экономич. деят-ти "строительство" (V), млн. руб.
2010	315	1343869	7666	48786	12,60	22479	70828
2011	402	1342681	8484	50454	12,15	23766	67150
2012	344	1342279	8826	62593	11,84	25689	69610
2013	325	1340997	11142	69436	13,15	29382	61328
2014	444	1339108	13770	69239	13,36	31703	56177
2015	450	1336428	7796	60751	10,77	36621	59323
2016	366	1333923	10808	60860	9,88	37467	59775
2017	270	1330798	6180	60343	9,58	37698	58097
2018	274	1324887	7042	67962	9,53	39084	70824
2019	295	1318558	11227	72031	4,82	41459	85795
2020	229	1308385	9868	88591	4,41	41740	101783
2021	334	1300052	16153	110014	3,42	44108	122096
2022	374	1288427	15211	110038	4,27	52656	134199
2023	578	1279200	15224	130814	5,93	58092	208166
2024	527	1273093	16000	153203	6,21	65108	246241

Составлено автором по статистическим данным [11, 12, 13, 14, 15, 16]

В результате регрессионного анализа значимость показали три фактора: инвестиции в жилища, средняя ставка по ипотечным кредитам на первичном рынке и объем работ по экономической деятельности «строительство». Схожие результаты были получены при анализе влияния факторов с временным лагом (запаздыванием ввода жилья от анализируемых факторов) 2 года, характеризующие особенность инвестиционно-строительного цикла в жилищном строительстве (табл. 2).

Таблица 2

Значимость факторов (t-статистика), влияющих на объемы ввода жилья в Хабаровском крае с 2010 по 2024 гг.

Показатель значимости фактора	численность населения	инвестиции в жилища	цена на первичном рынке	ср. ставка по ип. кредиту	среднедуш. доходы населения	"V" по деят-ти "строительство"
t-статистика	-0,9501	2,3758	-1,7420	3,1735	1,9011	2,2298
t-статистика с учетом временного лага в 2 года	-0,3186	2,2461	-1,5738	2,7135	1,2883	1,6524

Полученные регрессионные модели достаточно высокого качества: коэффициент детерминации 83% - 87% указывают, что есть достаточно тесная связь между факторами регрессии и зависимой переменной – объемом ввода жилья в Хабаровском крае. Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии выбрана t-статистика, по которой наиболее значимыми оказались два фактора: размер инвестиций в жилища и средневзвешенная ставка по ипотеке на первичном рынке жилья ($t > 2$). Полученный результат не противоречит логике воспроизводства жилищного фонда: снижение ставок по ипотеке (в том числе за счет применения льготного ипотечного кредитования) формирует платежеспособный спрос, который впоследствии отражается на объеме жилищных инвестиций, которые по завершению инвестиционно-строительного цикла дают новые квадратные метры жилья.

Еще один фактор, значимость которого вполне логична - объем строительных работ, показал большую значимость без учета временного лага. Здесь необходимо сделать небольшое отступление и пояснить. Дело в том, что жилищное строительство является лишь одним из направлений инвестиционно-строительной деятельности. Имеющаяся статистическая база не позволяет оценить масштабы именно жилищного строительства в общем объеме строительных работ. Такие показатели, как «выручка строительных организаций», «структура ВРП по видам экономической деятельности» и др. содержат в себе денежное выражение стоимости произведенных строительных работ по всем направлениям: по инфраструктурному строительству, возведению производственных и социальных объектов, капитальному и текущему ремонту, реконструкции - без привязки к типу объекта. Кроме того, мало известен тот факт, что деятельность самих застройщиков (в том числе специализированных застройщиков) не относится к виду экономической деятельности «строительство», а относится к ОКВЭД 71.12.2 – «Деятельность заказчика-застройщика, генерального подрядчика». Тем не менее, в неофициальных источниках встречается информация, позволяющая получить представление о доле жилищного строительства в общем объеме строительных работ на региональном уровне. Так, например, в 2018 г., в преддверии проектного финансирования, в Хабаровском крае «…на рынке строительства, жилье занимало всего 27 процентов, остальное – дороги, газопроводы, тепловые сети, административные здания, производственные цеха, храмы и т.д». [17].

Выводы

В контексте предложенной концепции развития жилищного строительства на региональном уровне, можно интерпретировать полученные результаты следующим образом. В качестве показателя первого концептуального элемента «институциональная среда» выступает фактор-представитель средняя ставка по ипотечному кредитованию на первичном рынке жилья, представляя собой результат усилий государства по стимулированию спроса и предложения в сфере жилищного строительства. В качестве показателя второго концептуального элемента «субъекты жилищного строительства с присущей им мотивацией» выступает фактор-представитель инвестиции в жилища, который олицетворяет собой принятые населением решения по строительству жилья. И третий элемент концепции «региональные (локальные) условия строительной отрасли представлен в модели фактором объем работ по экономической деятельности «строительство» в регионе. Представленные факторы-представители продемонстрировали свою значимость в модели и доказывают наличие взаимосвязи между элементами концепции.

Таким образом разработанная на основе институциональной матрицы концепция развития жилищного строительства на региональном уровне может рассматриваться, во-первых, как система и, во-вторых, как основание для построения экономического механизма развития жилищного строительства на региональном уровне.

Литература

1. Рынок жилья в переходной экономике / Под общ. ред. Е. В. Орешкович. - Киров, 2002. - 895 с. ; ISBN 5-85271-053-9 (в пер.)
2. Бузулуцкий, М. И. Региональная социально-экономическая политика в сфере жилищного строительства : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством …" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Бузулуцкий Михаил Игоревич, 2020. – 176 с.
3. Цапу, Л. И. Методология разработки концепции управления процессом жилищного строительства в мегаполисе / Л. И. Цапу // Экономическое возрождение России. – 2005. – № 1(3). – С. 57-63.
4. Василенко, Ж. А. Методологические основы разработки концепции управления процессом жилищного строительства в агломерациях России / Ж. А. Василенко // Московское научное обозрение. – 2012. – № 4-1(20). – С. 35-42.
5. Буянов, О. В. Современные подходы к разработке концепции развития малоэтажного строительства в системе предпринимательства / О. В. Буянов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2020. – № 52. – С. 75-78.
6. К вопросу о дефиниции инвестиционно-строительного комплекса / А. Н. Асаул, Н. А. Асаул, А. А. Алексеев, А. В. Лобанов // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2009. – Т. 5, № 3. – С. 131-139.
7. Асаул, Н. А. Теория и методология институциональных взаимодействий субъектов инвестиционно-строительного комплекса / Н. А. Асаул. – Санкт-Петербург : Гуманистика, 2004. – 280 с. – ISBN 5-86050-224-9.
8. Шитова, И. А. Об обеспеченности жильем в субъектах ДФО и возможности достижения целевого показателя 33 м2 на одного жителя / И. А. Шитова // Социальная динамика населения и человеческий потенциал : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Москва, 20–21 июня 2024 года. – Москва: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, 2024. – С. 268-271.
9. Шитова, И. А. Межрегиональный строительный форум - 2024 / И. А. Шитова // Регионалистика. – 2024. – Т. 11, № 3. – С. 101-106. – DOI 10.14530/reg.2024.3.101.
10. Брянцева, И. В. Перспективы развития инвестиционно-строительной деятельности в Хабаровском крае: монография / И. В. Брянцева, И. А. Андреева, М.П. Суходоев; МНиВО РФ, Тихоокеанский государственный университет. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. Гос. ун-та, 2020. – 145 с.
11. Численность постоянного населения в среднем за год // Федстат, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/31556
12. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям // Росстат, 2024 URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/ 13282%5d?print=1
13. Общая площадь жилых помещений на конец года // Федстат, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/40454
14. ЕИСЖС, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/ (дата обращения: 20.05.2024).
15. Средние цены на первичном рынке жилья по субъектам и центрам субъектов Российской Федерации // Росстат, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/price
16. Информационный бюллетень «Сведения о рынке ипотечного жилищного кредитования в России» // ЦБ РФ, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/mortgage_lending_market/
17. Целобанова Р. Интервью председателя комитета государственного строительного надзора Правительства Хабаровского края О.Б. Сутурина редакции издания "Молодой дальневосточник XXI век" https://ovr.khabkrai.ru/events/Novosti/517

From the institutional matrix of the investment and construction complex to the concept of housing development at the regional level

Shitova I.A.
Pacific National University

The article is devoted to the consideration of the conceptual foundations of housing construction in Russia at the present stage. The institutional matrix of the functioning of the investment and construction complex, published by Professor N.A. Asaul in 2004, is used as the basis for the formation of the concept of housing development at the regional level, which is understood as a system of institutions that form the environment for the functioning and development of the investment and construction complex. The proposed concept identifies three elements, the interaction of which is the basis for the formation of an economic mechanism for the development of housing construction at the regional level. Of all the elements, the author focuses on the element of regional (local) conditions of the construction industry and its role in the concept. The relationship between the elements of the concept is proved through the construction of a regression dependence of representative factors, where the dependent variable is the volume of housing input in the region. The calculations were performed using the example of the Khabarovsk Territory in terms of indicators in the field of housing construction from 2010 to 2024.

Keywords: institutional matrix, concept, housing construction, region, Khabarovsk Territory.

References

1. The Housing Market in a Transitional Economy / Ed. by E. V. Oreshkovich. - Kirov, 2002. - 895 p.; ISBN 5-85271-053-9 (in translation)
2. Buzulutsky, M. I. Regional socio-economic policy in the field of housing construction: specialty 08.00.05 "Economics and management of the national economy...": dissertation for the degree of candidate of economic sciences / Buzulutsky Mikhail Igorevich, 2020. - 176 p.
3. Tsapu, L. I. Methodology for developing a concept for managing the housing construction process in a metropolis / L. I. Tsapu // Economic revival of Russia. - 2005. - No. 1 (3). - P. 57-63.
4. Vasilenko, Zh. A. Methodological foundations for developing a concept for managing the housing construction process in Russian agglomerations / Zh. A. Vasilenko // Moscow Scientific Review. - 2012. - No. 4-1 (20). - P. 35-42.
5. Buyanov, O. V. Modern approaches to developing a concept for the development of low-rise construction in the entrepreneurship system / O. V. Buyanov // Bulletin of the International Academy of Agrarian Education. - 2020. - No. 52. - P. 75-78.
6. On the definition of the investment and construction complex / A. N. Asaul, N. A. Asaul, A. A. Alekseev, A. V. Lobanov // Economy of construction and urban economy. – 2009. – V. 5, No. 3. – P. 131-139.
7. Asaul, N. A. Theory and methodology of institutional interactions of subjects of the investment and construction complex / N. A. Asaul. – St. Petersburg: Humanitarianism, 2004. – 280 p. – ISBN 5-86050-224-9.
8. Shitova, I. A. On the provision of housing in the subjects of the Far Eastern Federal District and the possibility of achieving the target indicator of 33 m2 per capita / I. A. Shitova // Social dynamics of the population and human potential: Proceedings of the VI International scientific and practical conference, Moscow, June 20-21, 2024. – Moscow: Federal Research Sociological Center of the Russian Academy of Sciences, 2024. – P. 268-271.
9. Shitova, I. A. Interregional Construction Forum - 2024 / I. A. Shitova // Regionalistics. - 2024. - Vol. 11, No. 3. - Pp. 101-106. - DOI 10.14530/reg.2024.3.101.
10. Bryanceva, I. V. Prospects for the Development of Investment and Construction Activities in Khabarovsk Krai: monograph / I. V. Bryanceva, I. A. Andreeva, M. P. Sukhodoev; MNiVO RF, Pacific State University. - Khabarovsk: Publishing House of the Pacific. State University, 2020. - 145 p.
11. Average annual resident population // Fedstat, 2024 [Electronic resource]. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/31556
12. Population of the Russian Federation by municipalities // Rosstat, 2024 URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13282%5d?print=1
13. Total area of residential premises at the end of the year // Fedstat, 2024 [Electronic resource]. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/40454
14. EISZHS, 2024 [Electronic resource]. – URL: https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/ (date of access: 05/20/2024).
15. Average prices in the primary housing market by subjects and centers of subjects of the Russian Federation // Rosstat, 2024 [Electronic resource]. - URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/price
16. Information bulletin "Information on the mortgage housing lending market in Russia" // Central Bank of the Russian Federation, 2024 [Electronic resource]. - URL: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/mortgage_lending_market/
17. Tselobanova R. Interview with the Chairman of the State Construction Supervision Committee of the Government of Khabarovsk Krai O.B. Suturin to the editorial board of the publication "Young Far Easterner of the XXI century" https://ovr.khabkrai.ru/events/Novosti/517

Перспективы российско-китайского взаимодействия в области торговли сельскохозяйственной продукцией в рамках электронной торговли

Яо Яо
профессор Института Хэйхэ, 123060625@qq.com

Юй Линь
профессор Института Хэйхэ

Чжан Лу
старший преподаватель Института Хэйхэ

Китай на текущий момент времени представляет собой важного стратегического партнера для Российской Федерации при осуществлении ею внешнеэкономической и внешнеторговой деятельности. Согласно данным официальной статистики обоих стран, объемы товарооборота между ними в течение последних лет устойчиво растут. При этом одним из объектов внешней торговли выступает продукция сельского хозяйства. В рамках данного вида товарных отношений более значимой является роль Российской Федерации, как импортера в КНР таких видов сельхозпродукции, как зерно и продукции его переработки, рыба, мясо и мясные полуфабрикаты. Китай же является крупным поставщиком в Россию чая, специй и морепродуктов, кроме рыбы. При этом сложившийся механизм торгового сотрудничества между Россией и КНР, хотя и обеспечивает довольно высокую его эффективность, все же нуждается в дальнейшем совершенствовании. В настоящей статье проанализирована возможность развития торгового сотрудничества России и Китая в области торговли сельскохозяйственной продукцией посредством развития электронной формы ее осуществления.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, внешнеторговая деятельность, двустороннее сотрудничество, сельскохозяйственная продукция, электронная коммерция, электронная торговая площадка.

Материал подготовлен в рамках Проекта фонда фундаментальных научных исследований Департамента образования провинции Хэйлунцзян для провинциальных университетов, № 2024-KYYWF-0906.

За последние несколько лет вектор внешнеторговой деятельности России существенно сместился в область сотрудничества с партнерами из Азиатско-Тихоокеанского региона. При этом в качестве одного из основных партнеров свои позиции в сотрудничестве с Россией существенно укрепил Китай.

Как отмечают в своей работе Д. С. Дайкер, Л. Р. Розенгаузов и И. Р. Исаичкин, «значимость дружбы между Китаем и Россией в нынешней сложной и неспокойной международной обстановке становится еще более заметной, у двух стран есть еще больше возможностей для углубления сотрудничества по многим аспектам, в первую очередь это касается взаимной торговли» [2, с. 96]. При этом каждая из сотрудничающих в торговой сфере стран видит в таком сотрудничестве свои преимущества и выгоды. Так, по утверждению экспертов концерна Сибур, «для России Китай давно стал партнером № 1, а возможность перенаправить экспорт с Запада в Китай обеспечила выживаемость многих бизнесов и целых отраслей» [9], что стало особенно актуальным для Российской Федерации в первой половине 2022 года после значительного ужесточения санкционного давления на ее экономику со стороны стран Запада и Северной Америки. Что же касается китайской стороны, то Россия для нее, даже по состоянию на текущий момент времени, основным внешнеторговым партнером не является, но при этом со стороны Китая активно развивается интеграционное сотрудничество с его ближайшими соседями, в том числе в рамках инициативы «Один пояс – Один путь», в число которых входит и Российская Федерация.

Можно с уверенностью утверждать, что тренд роста объемов внешней торговли между двумя странами принял форму устойчивой тенденции, свидетельством чего являются данные General Administration of Customs People's Republic of China, которые приводит в своей работе С. Цыплаков (рисунок 1).

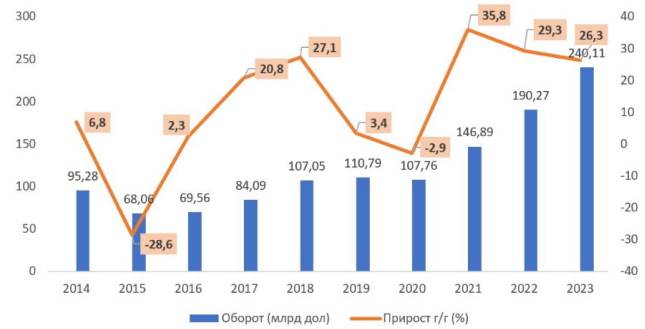


Рисунок 1 – Динамика товарооборота между Россией и Китаем за 2014-2023 гг. [10]

Представленные на рисунке данные убедительно доказывают расширение масштабов сотрудничества. Некоторый спад в показателях товарооборота наблюдается в период экономического кризиса 2015-2016 годов, а также в «пандемийном» 2020 году, после чего показатель демонстрирует соответственно рост на 20,8% и 35,8%.

Одним из объектов внешней торговли между Россией и Китаем является продукция сельского хозяйства. При этом, если рассматривать показатели экспорт товаров из КНР в Россию, становится очевидным, что в состав наиболее популярных их видов, дающих максимальные показатели товарооборота, сельскохозяйственные виды товаров не входят, тогда как в составе первой десятки импортируемых Китаем из России видов продукции жиры и масла растительные или животные, а также масличные семена и плода (рисунок 2).

Опираясь на представленные данные, может быть сделан вывод о том, что на текущий момент времени Россия для Китайской Народной республики представляет собой важного импортера продукции агропромышленного комплекса. В пользу данного утверждения свидетельствует и представленная на официальном сайте ОАО «РЖД» информация о структуре железнодорожных поставок в Китай российских грузов, в составе которой

за 2023 год 10% приходится на хлебные грузы, представляющие собой зерно и продукты его переработки (рисунок 3).



Рисунок 2 – Основные категории товаров, формирующие торговый оборот между Россией и Китаем, млрд. долл [8]

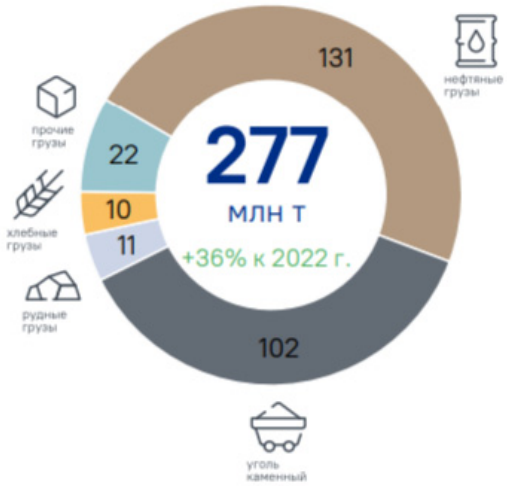


Рисунок 3 – Структура поставок в Китай российской продукции железнодорожным транспортом за 2023 год [1]

Основной категорией продукции АПК, которая экспортируется Россией в Китайскую Народную Республику на протяжении уже достаточно длительного периода времени остается продукция отрасли зерноводства, в частности зерно пшеницы, ячменя, гречихи, овса. В течение 2024 года их поставки увеличились по сравнению с показателями 2023 года, что демонстрируют представленные на графике данные (рисунок 4).

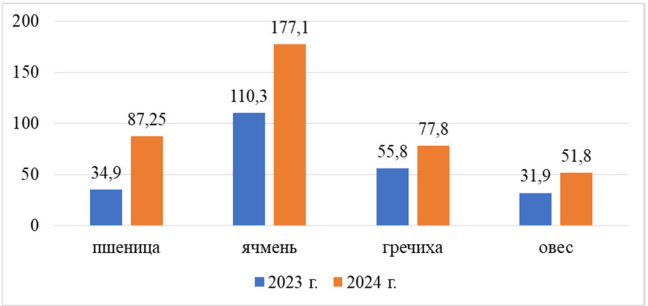


Рисунок 4 – Поставки зерна из России в Китай за 2023-2024 гг., млн. долл [5]

Как отмечает в своей работе В. Л. Ерохин, помимо преимущества по представленным на графике товарным позициям, Россия обладает яркими преимуществами также и по таким категориям товаров агропромышленного комплекса, как маргарин и кулинарные жиры, а также все виды рыбы, от охлажденной до консервированной. Причем, по мнению автора, все представленные выше категории товаров имеют потенциал для значительного увеличения экспорта в Китай, в том числе. Что же касается китайской стороны, то ее преимущество в области внешней торговли с Россией проявляется по таким товарным позициям, как консервированные овощи и фрукты, ракообразные и моллюски, чай и специи [3, с. 135].

Однако сфере торговли продукцией АПК между двумя странами свойственны определенные колебания. Так, аналитики портала РЫНОК ЗЕРНА INFO отмечают, что «в декабре 2024 года поставки российской пшеницы в Китай резко сократились, упав в шесть раз до $786,2 тыс. с $4,8 млн в декабре 2023 года. Это падение может быть связано с сезонными колебаниями, изменением спроса или конкуренцией со стороны других стран-поставщиков» [4].

Представленные выше данные дают основания для вывода о важности сотрудничества в области реализации продукции сельского хозяйства для каждой из стран, однако свидетельствуют и о том, что сложившийся на текущий момент времени механизм такого сотрудничества требует совершенствования и дальнейшего развития.

Характерные черты современной формы сотрудничества России и Китая в области торговли продукцией сельского хозяйства, анализ которых может содействовать в определении возможных перспектив его дальнейшей трансформации, систематизированы на рисунке 5.



Рисунок 5 – Характерные черты российско-китайского взаимодействия в области торговли сельскохозяйственной продукцией

Анализ представленных выше особенностей сотрудничества двух стран позволяет сделать вывод о том, что перспективным направлением их дальнейшего развития будет реализация мероприятий, направленных на оптимизацию администрирования торговых взаимодействий – таможенного оформления поставок, сертификации продукции, ее транспортировки, унификации товаросопроводительных документов и т. п. В связи с этим, представляется, что потенциал повышения эффективности торговых отношений по реализации сельскохозяйственной продукции несет в себе развитие форм электронной торговли в рассматриваемой сфере.

Электронная торговля, или трансграничная электронная коммерция, как определяют ее в своей работе Яо Яо, Чжан Лу и Лю Вэй, представляет собой «процесс приобретения товаров или услуг через границы с помощью Интернета. Такой способ продажи позволяет потребителям покупать товары из других стран без необходимости пересекать границу» [11, с. 71].

Электронная коммерция на текущий момент времени присутствует в торговых отношениях России и Китая, однако, в слабой степени затрагивает область торговли сельскохозяйственными видами продукции. Более всего электронная торговля в российско-китайских отношениях сейчас развита в сегменте B2B и в рамках приобретения товаров повседневного спроса через различные маркетплейсы. При этом объемы ее с течением времени растут.

Электронная торговля сельхозпродукцией является менее распространенной ее формой, однако с течением времени приобретает все большую популярность. Особенности такой формы сотрудничества в агропромышленном секторе рассматривает в своей работе А. А. Самохин, утверждая, что «электронная торговля сельхозпродукцией – это новая форма агробизнеса, которая сочетает прямой доступ к рынку, снижение зависимости от посредников, цифровую трансформацию хозяйства и выход на перспективные рынки» [7].

Перспективной формой торговых отношений в сегменте сельскохозяйственной деятельности электронную торговлю считают и эксперты Евразийского центра по продовольственной безопасности, созданного при МГУ им. М. В. Ломоносова, согласно мнению которых «развитие инфраструктуры электронной торговли и мощностей по хранению, предоставит возможность сельхозтоваропроизводителям реализовывать товар в период наступления благоприятной конъюнктуры как в рамках внутреннего

рынка, так и на экспорт в третьи страны, а также откроет возможность привлечения заемных средств» [6].

Важность развития электронной торговли сельскохозяйственной продукцией в России и Китае осознается и на государственном уровне.

В рамках развития электронной коммерции в рассматриваемой области в КНР созданы и довольно успешно функционируют такие электронные торговые площадки, как например, Made-in-China.com, где размещен каталог продукции и поставщиков в сфере сельского хозяйства и агропромышленности Китая, или же Pinduoduo, представляющая собой маркетплейс сельскохозяйственной продукции. В России, в свою очередь, появилась разработанная Федеральным центром развития экспорта сельхозпродукции дорожная карта e-commerce экспорта продукции АПК, которая нашла свое одобрение на государственном уровне.

Таким образом, можно утверждать, что обе страны в перспективе открыты к сотрудничеству во внешней торговле сельскохозяйственной продукцией посредством развития электронной коммерции, однако на текущий момент времени процесс ее развития не согласован и не имеет единой концепции и идеологии его осуществления.

Отсюда необходимой представляется разработка и утверждение на государственном уровне единой концепции сотрудничества России и Китая в области реализации продукции сельского хозяйства посредством использования для этих целей электронных площадок. Возможным кажется даже создание совместными усилиями двух стран специализированного электронного ресурса по продаже продукции сельского хозяйства, на котором могут получить регистрацию различные пользователи из России и КНР. Его преимуществом станет тот факт, что на нем могут заключаться внешнеторговые сделки, касающиеся поставок сельхозпродукции, между различными субъектами рынка, включая как государственные структуры, так и представителей предпринимательского сообщества, а также малого бизнеса, который также активно работает в сфере розничной торговли продовольственными товарами и сельхозпродукцией.

При этом нужно акцентировать внимание на том, что создание такой площадки должно быть инициировано на государственном уровне, а правила работы с ней – идентичными для пользователей как китайской, так и российской стороны. В целом же, развитие электронной торговли сельхозпродукцией в рамках внешнеэкономических отношений двух стран будет способствовать, как ожидается, дальнейшему росту товарооборота, а также сокращению логистических затрат и ускорению времени поставок, в результате чего сфера торгового сотрудничества России и Китая получит свое дальнейшее развитии и расширит масштабную базу.

Литература

1. Главный вычислительный центр ОАО «РЖД» (ГВЦ) : официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: https://company.rzd.ru/ru/9349/page/105554 #enttab-main (дата обращения: 07.04.2025).
2. Дайкер, Д. С. Торговое сотрудничество России и Китая / Д. С. Дайкер, Л. Р. Розенгаузов, И. Р. Исаичкин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 4-1 (98). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/torgovoe-sotrudnichestvo-rossii-i-kitaya (дата обращения: 07.04.2025).
3. Ерохин, В. Л. Российско-китайская торговля сельскохозяйственной продукцией: анализ сравнительных преимуществ / В. Л. Ерохин // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – № 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-kitayskaya-torgovlya-selskohozyaystvennoy-produktsiey-analiz-sravnitelnyh-preimuschestv (дата обращения: 07.04.2025)
4. Импорт российской сельхозпродукции в Китай: итоги 2024 года [Электронный ресурс]. – URL: https://graininfo.ru/news/import-rossiyskoy-selkhozproduktsii-v-kitay-itogi-2024-goda/ (дата обращения: 07.04.2025).
5. Между РФ и Китаем вырос товарооборот продукции АПК [Электронный ресурс]. – URL: https://www.alta.ru/external_news/109962 (дата обращения: 07.04.2025).
6. Развитие электронной торговли сельхозпродукцией в ЕАЭС [Электронный ресурс]. – URL: https://ecfs.msu.ru/news/razvitie-elektronnoj-torgovli-selxozprodukcziej-v-eaes (дата обращения: 07.04.2025).
7. Самохин, А. А. Особенности развития электронной торговли сельскохозяйственной продукцией / А. А. Самохин // КЭ. – 2020. – №8. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-elektronnoy-torgovli-selskohozyaystvennoy-produktsiey (дата обращения: 07.04.2025).
8. Структура экспорта и импорта с Китаем: туда – дешевое сырье, оттуда – дорогие высокотехнологичные товары [Электронный ресурс]. – URL: https://dzen.ru/a/ZbidGDXtBnpVVibq (дата обращения: 07.04.2025).
9. Торговля с Китаем: рекорд за рекордом [Электронный ресурс]. – URL: https://magazine.sibur.ru/publication/trends/otkrytie-podnebesnoy/?ysclid=m977d1sy5e891658241 (дата обращения: 07.04.2025).
10. Цыплаков, С. Об основных трендах развития торговли России и Китая / С. Цыплаков [Электронный ресурс]. – URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/ob-osnovnykh-trendakh-razvitiya-torgovli-rossii-i-kitaya/?ysclid=m97781m2eo413612472 (дата обращения: 07.04.2025).
11. Яо Яо. Развитие трансграничной электронной коммерции между Китаем и Россией / Яо Яо, Чжан Лу, Лю Вэй // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Том 13. – № 6А. – С. 70-77. – DOI: 10.34670/AR.2023.42.69.009.

Prospects for Russian-Chinese cooperation in the field of trade in agricultural products within the framework of e-commerce

Yao Yao, Yu Lin, Zhang Lu

Heihe Institute

China is currently an important strategic partner for the Russian Federation in its foreign economic and trade activities. According to official statistics from both countries, the volume of trade between them has been steadily growing in recent years. At the same time, one of the objects of foreign trade is agricultural products. Within the framework of this type of commodity relations, the role of the Russian Federation as an importer of such agricultural products as grain and its processed products, fish, meat and semi-finished meat products to China is more significant. China is a major supplier of tea, spices and seafood to Russia, except for fish. At the same time, the existing mechanism of trade cooperation between Russia and China, although it ensures its rather high efficiency, still needs further improvement. This article analyzes the possibility of developing trade cooperation between Russia and China in the field of trade in agricultural products through the development of an electronic form of its implementation.

Keywords: agro-industrial complex, foreign trade activities, bilateral cooperation, agricultural products, electronic commerce, electronic trading platform.

References

1. Main Computing Center of JSC Russian Railways (MCC): official website [Electronic resource]. – URL: https://company.rzd.ru/ru/9349/page/105554 #enttab-main (date of access: 07.04.2025).
2. Daiker, D. S. Trade cooperation between Russia and China / D. S. Daiker, L. R. Rozengauzov, I. R. Isaichkin // Economy and business: theory and practice. – 2023. – No. 4-1 (98). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/torgovoe-sotrudnichestvo-rossii-i-kitaya (date of access: 07.04.2025).
3. Erokhin, V. L. Russian-Chinese trade in agricultural products: analysis of comparative advantages / V. L. Erokhin // Society: politics, economics, law. – 2023. – No. 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-kitayskaya-torgovlya-selskohozyaystvennoy-produktsiey-analiz-sravnitelnyh-preimuschestv (date of access: 07.04.2025)
4. Import of Russian agricultural products to China: results of 2024 [Electronic resource]. – URL: https://graininfo.ru/news/import-rossiyskoy-selkhozproduktsii-v-kitay-itogi-2024-goda/ (date of access: 07.04.2025).
5. The turnover of agricultural products between the Russian Federation and China has increased [Electronic resource]. – URL: https://www.alta.ru/external_news/109962 (date of access: 07.04.2025).
6. Development of electronic trade in agricultural products in the EAEU [Electronic resource]. – URL: https://ecfs.msu.ru/news/razvitie-elektronnoj-torgovli-selxozprodukcziej-v-eaes (date of access: 07.04.2025).
7. Samokhin, A. A. Features of the development of electronic trade in agricultural products / A. A. Samokhin // KE. – 2020. – No. 8. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-elektronnoy-torgovli-selskohozyaystvennoy-produktsiey (date of access: 07.04.2025).
8. The structure of exports and imports with China: there - cheap raw materials, from there – expensive high-tech goods [Electronic resource]. – URL: https://dzen.ru/a/ZbidGDXtBnpVVibq (date of access: 07.04.2025).
9. Trade with China: record after record [Electronic resource]. – URL: https://magazine.sibur.ru/publication/trends/otkrytie-podnebesnoy/?ysclid=m977d1sy5e891658241 (date of access: 07.04.2025).
10. Tsyplakov, S. On the main trends in the development of trade between Russia and China / S. Tsyplakov [Electronic resource]. – URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/ob-osnovnykh-trendakh-razvitiya-torgovli-rossii-i-kitaya/?ysclid=m97781m2eo413612472 (date of access: 07.04.2025).
11. Yao Yao. Development of Cross-Border E-Commerce between China and Russia / Yao Yao, Zhang Lu, Liu Wei // Economy: yesterday, today, tomorrow. – 2023. – Vol. 13. – No. 6A. – P. 70-77. – DOI: 10.34670/AR.2023.42.69.009.

Исследование методов управления требованиями к беспилотным системам

Мандрик Антон Викторович
независимый исследователь

Вронский Глеб Дмитриевич
независимый исследователь, gldmvr@gmail.com

В статье представлен анализ требований к беспилотным системам, проведенный по открытым источникам и конкурсной документации, находящейся в общем доступе. Разработан метод формирования требований с учетом стоимости, времени производства, количества и массогабаритных характеристик модулей полезных нагрузок, экспертной оценки полезности внедряемой беспилотной системы. Рассматриваются современные инструменты управления требованиями, в том числе метод обеспечения прослеживаемости требований Arkadia. Предлагается способ сегментирования пространства технических характеристик для разработки платформенных решений. Предлагаемые методы позволяют ускорить и удешевить разработку и производство новых продуктовых линеек. В работе предложен графический метод оценки стоимости конструкторско-технологических решений. Результаты данного исследования позволят снизить риск и затраты на интеграцию беспилотных систем в промышленное производство.

Ключевые слова: беспилотные системы, формирование требований, стандартизация, нормативно-правовое регулирование, конфигуратор, стоимость разработки, межсистемная совместимость, оптимизация затрат, автономные системы, интеграция технологий.

Обзор типовых требований к беспилотным системам

Ключевым фактором развития беспилотных систем являются увеличившаяся дальность хода, а также освоение крупносерийного производства дешевых комплектующих. Расширение предложения различных беспилотных систем привело к необходимости разработки новых стандартов. В статье [1] рассматриваются механизмы и процедуры необходимые для проверки соответствия беспилотных авиационных систем требованиям технического задания. С учетом приемлемого уровня соответствия (AMC) для расчета надежности и отказоустойчивости используется методология SORA.

Вопросы правового регулирования и безопасности эксплуатации беспилотного транспорта рассмотрены в [2]. Авторы предлагают сравнительный обзор подходов к нормативному регулированию в РФ и за рубежом, выделяя нормы, которые направлены на снижение рисков и ошибок оператора. В работе [3] подчеркивается важность выбора современных электронных компонентов, системы навигации и алгоритмов управления для стабильности и надежности беспилотных систем при выполнении разнообразных задач.

Вопросы межсистемной совместимости, общих протоколов обмена данными рассматриваются в [4].

В статье [5] рассматриваются вопросы искусственного интеллекта и принятия решений в динамических условиях, при использовании беспилотных систем в сложных и меняющихся сценариях эксплуатации.

Результаты анализа современной научно-технической литературы представлены в таблице 1.

Таблица 1
Обзор частотности публикаций по обобщенным требованиям.

Обобщенное требование к беспилотной системе	Число публикаций по данной теме в электронной библиотеке “КиберЛенинка”		
	РИНЦ	ВАК	Scopus
Уровень соответствия техническому заданию	199	1799	97
Межсистемная совместимость	0	7	0
Безопасность эксплуатации	88	1297	60
Множественность сценариев эксплуатации	41	333	29
Принятие решений в динамично меняющихся условиях	293	3298	193
Энергоэффективность и длительность автономной работы	20	281	15

Использование обобщенных критериев позволяет перейти к разработке правил, стандартов для разработки универсальных платформенных решений, которые обеспечат снижение эксплуатационных рисков, и ускорят процесс внедрения беспилотных систем в различные сферы деятельности.

Не менее важным является исследование технических требований и технических характеристик отдельных беспилотных систем, образующих своего рода пространство технических характеристик. Правильное сегментирование этого пространства позволяет обеспечить рынок востребованными моделями беспилотных систем, выпускаемыми серийно. Наиболее часто встречающиеся технические характеристики и их значения, полученные на основе данных [6-9] сведены в таблицу 2.

Таблица 2
Технические характеристики беспилотных авиационных систем.

Группа	Категория		Взлетная масса, кг	Дальность полет	Высота полета, м	Продолжительность полета,ч
	рус.	англ.				

				а, км		
Малые БПЛА Нано-БПЛА	Нано-БПЛА	Nano	< 0,025	< 1	100	1
	Микро-БПЛА	Micro (?)	<5	< 10	250	1
	Мини-БПЛА	Mini	5-150*	< 10	150-300*	<2
Тактические	Легкие БПЛА для контроля переднего края обороны	Close Range (CR)	25-150	10-30	3000	2-4
	Легкие БПЛА с малой дальностью полета	Short Range (SR)	50-250	30-70	3000	3-6
	Средние БПЛА	Medium Range (MR)	150-500	70-200	5000	6-10
	Средние БПЛА с большой продолжительностью полета	Medium Range Endurance (MRE)	500-1500	>500	8000	10-18
	Маловысотные БПЛА для проникновения в глубину обороны противника	Low Altitude Deep Penetration (LADP)	250-2500	>250	50-9000	0,5-1
	Маловысотные БПЛА с большой продолжительностью полета	Low Altitude Long Endurance (LALE)	15-25	>500	3000	>24
	Средневысотные БПЛА с большой продолжительностью полета	Medium Altitude Long Endurance (MALE)	1000-1500	>500	5000-8000	24-48
Стратегические	Высотные БПЛА с большой продолжительностью полета	High Altitude Long Endurance (HALE)	2500-5000	>2000	20000	24-48
	Боевые (ударные) БПЛА	Unmanned Combat Aerial Vehicles (UCAV)	>1000	1500	12000	2
Специального назначения	БПЛА, оснащенные боевой частью (летального действия)	Lethal (LET) (Offensive)		300	4000	3-4
	БПЛА — ложные цели	Decoys (DEC)	150-500	0-500	50-5000	<4
	Стратосферные БПЛА	Stratospheric (STRA)	>2500	>2000	>20000	>48
	Экзостратосферные БПЛА	Exo-stratospheric (EXO)	—	—	> 30500	—

Следует отметить, что в открытых источниках, нет информации о четкой классификации сухопутных и водных беспилотных систем. Однако, на основе существующих данных их можно разделить на группы.

Таблица 3
Деление беспилотных наземных аппаратов на класссы.

Класс БНА	Масса (кг)	Дальность действия (км)	Примеры применения
Микро- БНА	до 10	до 1	Разведка в помещениях, поиск и спасение в ограниченных пространствах
Малые БНА	10–100	до 10	Разминирование, патрулирование, мониторинг окружающей среды
Средние БНА	100–500	до 50	Транспортировка грузов, поддержка боевых операций
Крупные БНА	более 500	более 50	Тяжелая инженерная работа, крупномасштабная логистика

Для необитаемых подводных аппаратов, так же как и для БПЛА, существует классификация.

Таблица 4
Классификация НПА.

Классификационный признак	*Типы / Подкатегории*
Основные классификационные признаки	– Назначение; – Способ питания (энергетическая независимость от носителя); – Способ управления; – Массо-габаритные характеристики; – Мощность системы электроснабжения; – Способ перемещения в воде; – Тип движительно-рулевого комплекса.
По назначению	– Поисковые; – Обследовательские; – Рабочие; – Океанологические (исследовательские); – Многоцелевые (двойного применения).
По способу питания	– Телеуправляемые (получают электропитание с носителя); – Автономные (имеют собственные источники питания); – Полуавтономные.
По способу управления	– Дистанционно управляемые оператором; – Автоматически управляемые по программе.
По массе	ТНПА(телеуправляемый необитаемый подводный аппарат): – Микро: масса менее 5 кг; – Мини: 5–30 кг; – Легкие: 30–100 кг; – Средние: 100–2000 кг; – Тяжелые: более 2000 кг. АНПА(автономный необитаемый подводный аппарат): – Легкие: масса менее 50 кг; – Средние: 50–500 кг; – Тяжелые: 500–5000 кг.
По мощности системы электроснабжения	– Малые: выходная мощность до 10 кВт; – Легкие: до 30 кВт; – Средние: до 75 кВт; – Тяжелые: свыше 75 кВт.

По способу перемещения в воде	– Буксируемые (двигаются за судном-носителем по его траектории); – Самоходные (имеют собственную движительную установку); – Донные (перемещаются по грунту); – Дрейфующие (перемещаются в толще воды под влиянием течения).
По типу движительно-рулевого комплекса	– Активные (винтовые); – Пассивные (рули).

Постановка задачи

1. Целевой показатель стоимости продукции следует определить на основании всестороннего анализа всех затрат: расходы на проведение исследований, разработку, установку и последующую эксплуатацию системы. Это обеспечивает объективное установление экономических параметров для формирования требований и позволяет учитывать реальные затраты на разработку инновационных решений.

2. Необходимо чётко определить временные рамки реализации проекта для последовательного выполнения этапов оценки, разработки, испытаний и внедрения. Эти параметры должны учитывать обычные потребности производства и требования рынка, позволяя планировать каждый этап и использовать ресурсы в жизнеспособном объеме.

3. Важно установить интегрированный подход, объединяющий технические, экономические и временные параметры в единую систему требований. Это позволит найти оптимальное соотношение между стоимостью, качеством и сроками проведения работ, что является необходимым условием для достижения необходимого уровня конкурентоспособности проекта. Формулирование общего подхода к определению требований, включающего оценку стоимости и сроков, способствует разработке методологии, направленной на минимизацию временных и финансовых затрат при сохранении высокого уровня эффективности.

Анализ рынка.

Таблица 5

Характеристики энергопотребления, стоимости, надежности полезных нагрузок

Компонент	Варианты исполнения	Описание	Оценка стоимости	Срок внедрения(включая разработку)	Надёжность (MTBF)	Энергопотребление(w)
Шасси	Колесное	Обеспечивает высокую скорость и маневренность на ровных поверхностях	~10-30к$ ~0.8-2.4ккр	3–6 месяцев	~6000 часов	500–800
	Гусеничное	Повышенная проходимость на пересеченной местности и сложном грунте	~15-50к$ ~1.2-4ккр	6–9 месяцев	~5000 часов	700–1200
	Катамаранное	Улучшенная устойчивость на воде, подходит для работы в условиях волнения	~10-60к$ ~1.6-4.8ккр	4–8 месяцев	~5500 часов	600–1000
Навигационная система	GPS/ГЛОНАСС	Обеспечивает базовую точность позиционирования до 1 м	~1-10к$ ~0.2-0.8ккр	2–3 месяца	~7000 часов	50–100
	Интегрированная инерциальная система (INS)	Повышает точность позиционирования при потере спутниковых сигналов	~10-20к$ ~0.8-1.6ккр	4–6 месяцев	~6500 часов	100–200
	LiDAR-системы	Создают 3D-карты окружающей среды для высокой точности позиционирования	~15-30к$ ~1.2-2.4ккр	6–8 месяцев	~6000 часов	150–300
Сенсоры и датчики	HD-камера	Предназначена для визуальной инспекции и мониторинга	~0.5-5к$ ~0.04-0.4ккр	1–2 месяца	~8000 часов	10–50
	Тепловизор	Обеспечивает ночное видение и обнаружение тепловых аномалий	~3-10к$ ~0.2-0.8ккр	3–4 месяца	~7000 часов	20–100
	Гидролокатор	Применяется для измерения глубины и картографирования водного дна	~5-15к$ ~0.4-1.2ккр	4–6 месяцев	~6500 часов	50–150
Программное обеспечение	Модуль автономного управления	Разработка алгоритмов ИИ для автономной навигации и принятия решений	~15-100к$ ~1.2-8ккр	6–12 месяцев	~6000 часов	100–500
	Система обработки данных	Обеспечивает сбор, анализ и интеграцию данных с различных сенсоров	~5-20к$ ~0.4-1.6ккр	4–8 месяцев	~6000 часов	50–200
Источник питания	Литий-ионные батареи	Обеспечивают длительное время работы при относительно невысоких затратах	~20-50к$ ~1.6-4ккр	3–6 месяца	~2000 часов	500–1500
	Топливные элементы	Гибридное решение для увеличения автономности, подходит для длительных миссий	~40-100к$ ~3.2-8ккр	6–12 месяцев	~4000 часов	1000–2000
Система управления полетом (FCS)	Аппаратная, программная интеграция	Обеспечивает автономное управление, стабилизацию и корректировку траектории движения	~3-10к$ ~0.2-0.8ккр	6–8 месяцев	~5000 часов	50–100 Вт
Система безопасности и аварийного отключения	Резервные системы, аварийное отключение	Обеспечивает безопасное завершение работы в случае отказа основных систем	~20-15к$ ~0.2-1.2ккр	4–6 месяцев	~4000 часов	50–100
Интерфейсы связи и	4G/5G, спутниковая связь,	Обеспечивают передачу дан-	~0.5-30к$ ~0.04-2.4ккр	3–5 месяцев	~6000 часов	10–300

коммуникационные модули	радиоканалы	ных в реальном времени, интеграцию с цифровой инфраструктурой предприятия				
Система диагностики и мониторинга	Интегрированные датчики, системы самодиагностики	Мониторинг технического состояния системы в режиме реального времени, сбор и анализ данных о работе аппаратуры	~5-50к$ ~0.4-4кк₽	4–6 месяцев	~5500 часов	100–500

На основе таблицы 3 возможно разработать математическую модель для расчета стоимости беспилотной системы, а также ее энергопотребления, дальности хода, сроков разработки.

Расчет стоимости

Общая формула ценообразования разработки требований может выглядеть следующим образом:

$$P = \sum_{i=1}^{n}(U_i + M_j) + \sum_{i=1}^{j}\left(H_i \cdot C_{h_i}\right) + E_{\text{команд}}\left(N \cdot C_{\text{работ}}\right) + nP_{\text{материалов}*}$$

где:

P узла (price) – стоимость каждого готового узла (технического решения или компонента) (Собственное производство в среднем будет дороже в 3 раза, чем стороннее, так как оно включает не только разработку, но и тестирование.),

- P материалов – стоимость материалов, необходимых для разработки,
- H (hours) – количество нормочасов по работам,
- Ch (cost hour) – стоимость одного нормочаса по работам,
- E – расходы на командировочные и прочие сопутствующие расходы,
- N – коэффициент новизны разработки
- C работ – стоимость работ, зависящая от сложности разработки
- P материалов* – стоимость опытных образов, макетов, и прочего(умножается на n – количество соответственно)

Проект будет считаться успешным, если отношение готовых узлов к общему числу узлов бодет более чем 0.7.

Литература

1. Cain S. et al. Standards for UAS-Acceptable Means of Compliance for Low Risk SORA Operations //AIAA Scitech 2021 Forum. – 2021. – С. 1177.
2. Петрова Д.А., Мухалов Д.В. Правовое регулирование беспилотного автотранспорта: зарубежный и российский опыт // Российский журнал правовых исследований. - 2021. - Т. 8. - №3. - С. 113-118. doi: 10.17816/RJLS71264
3. Набиев Р. Н. и др. Требования к беспилотным летательным аппаратам на мультиротационной основе //Авиакосмическое приборостроение. Москва. – 2018. – №. 9. – С. 3-11.
4. Blais C. L. Unmanned systems interoperability standards. – Monterey, California. Naval Postgraduate School, 2016.
5. Chen J., Sun J., Wang G. From unmanned systems to autonomous intelligent systems //Engineering. – 2022. – Т. 12. – С. 16-19.
6. ГОСТ Р 56960-2016. Аппараты необитаемые подводные. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2016.
7. Зарубежные БПЛА самолетного типа: характеристики беспилотных летательных аппаратов сил специального назначения ВВС США // Avi-ator.ru. URL: https://avi-ator.ru/samolet-2/zarubezhnye-bpla-samoletnogo-tipa-harakteristiki-bespilotnye-letatelnye-apparaty-sil-speczialnogo-naznacheniya-vvs-ssha.html?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 02.03.2025).
8. https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea20/view/common-info.html?regNumber=0335200014922000062
9. Teledyne Marine. Сенсоры и датчики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.teledynemarine.com/ (дата обращения: 8.03.2025).
10. NovAtel. Навигационные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://novatel.com/ (дата обращения: 8.03.2025).
11. NVIDIA Jetson. Микроэлектроника и вычислительные модули [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.nvidia.com/embedded/jetson-modules (дата обращения: 8.03.2025).
12. Maxon Motors. Электродвигатели и приводы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.maxongroup.com/ (дата обращения: 8.03.2025).
13. Clearpath Robotics. Корпус и шасси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clearpathrobotics.com/ (дата обращения: 8.03.2025)

Research of methods for managing requirements for unmanned systems

Mandrik A.V., Vronsky G. D.

The article presents an analysis of the requirements for unmanned systems based on open sources and publicly available tender documentation. A method for forming requirements has been developed, taking into account the cost, production time, number and mass of payload modules and an expert assessment of the usefulness of the implemented unmanned system. Modern requirements management tools are considered, segmentation of the technical characteristics space for the development of platform solutions is proposed. The proposed methods make it possible to speed up and reduce the cost of developing and manufacturing new product lines. The paper proposes a graphical method for estimating the cost of design and technological solutions. The results of this study will reduce the risk and costs of integrating unmanned systems into industrial production.

Keywords: unmanned systems, requirements formation, standardization, regulatory and legal regulation, configurator, development cost, inter-system compatibility, cost optimization, autonomous systems, technology integration.

References

1. Cain S. et al. Standards for UAS-Acceptable Means of Compliance for Low Risk SORA Operations //AIAA Scitech 2021 Forum. – 2021. – P. 1177.
2. Petrova D.A., Mukhalov D.V. Legal regulation of unmanned vehicles: foreign and Russian experience // Russian Journal of Legal Research. - 2021. - Vol. 8. - No. 3. - P. 113-118. doi: 10.17816/RJLS71264
3. Nabiev R.N. et al. Requirements for unmanned aerial vehicles on a multi-rotor basis // Aerospace instrument making. Moscow. - 2018. - No. 9. – P. 3-11.
4. Blais C. L. Unmanned systems interoperability standards. – Monterey, California. Naval Postgraduate School, 2016.
5. Chen J., Sun J., Wang G. From unmanned systems to autonomous intelligent systems //Engineering. – 2022. – Vol. 12. – Pp. 16-19.
6. GOST R 56960-2016. Unmanned underwater vehicles. Classification. – Moscow: Standartinform, 2016.
7. Foreign aircraft-type UAVs: characteristics of unmanned aerial vehicles of the US Air Force special forces // Avi-ator.ru. URL: https://avi-ator.ru/samolet-2/zarubezhnye-bpla-samoletnogo-tipa-harakteristiki-bespilotnye-letatelnye-apparaty-sil-speczialnogo-naznacheniya-vvs-ssha.html?utm_source=chatgpt.com (date of access: 02.03.2025).
8. https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea20/view/common-info.html?regNumber=0335200014922000062
9. Teledyne Marine. Sensors and Transducers [Electronic resource]. - Access mode: https://www.teledynemarine.com/ (date of access: 08.03.2025).
10. NovAtel. Navigation systems [Electronic resource]. – Access mode: https://novatel.com/ (date of access: 03/08/2025).
11. NVIDIA Jetson. Microelectronics and computing modules [Electronic resource]. – Access mode: https://developer.nvidia.com/embedded/jetson-modules (date of access: 03/08/2025).
12. Maxon Motors. Electric motors and drives [Electronic resource]. – Access mode: https://www.maxongroup.com/ (date of access: 03/08/2025).
13. Clearpath Robotics. Body and chassis [Electronic resource]. – Access mode: https://clearpathrobotics.com/ (date of access: 03/08/2025)

Практика использования ИИ в ситуационном центре контроля утечек тепловой энергии как механизм повышения энергоэффективности

Гайдамака Андрей Иванович
кандидат военных наук, доцент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, aigajdamaka@ fa.ru

Афанасьев Андрей Вячеславович
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 237736@edu.fa.ru

Корнеев Егор Константинович
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 237667@edu.fa.ru

Скляренко Анна Павловна
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 237643@edu.fa.ru

Терёшина Виолетта Эдуардовна
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 236322@edu.fa.ru

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты создания Ситуационного центра (СЦ) контроля утечек тепловой энергии и теплоносителя на базе искусственного интеллекта (ИИ). Особое внимание уделяется вопросам предиктивной аналитики, которая обеспечивает прогнозирование нештатных ситуаций и оптимизацию работы тепловых сетей. Научная работа направлена на выявление преимуществ интеграции алгоритмов машинного обучения и технологий интеллектуальной диагностики, способствующих повышению энергоэффективности, снижению операционных издержек и соблюдению регуляторных требований в области теплового хозяйства.
Ключевые слова: ситуационный центр, утечки тепловой энергии, искусственный интеллект, предиктивная аналитика, мониторинг тепловых сетей, машинное обучение, тепловой носитель.

Введение

Рациональное использование энергоресурсов – одна из приоритетных задач современного общества, особенно в контексте систем теплоснабжения. Постепенный износ инфраструктуры приводит к повышенным теплопотерям, что сказывается на экономике предприятий и устойчивости энергоснабжения регионов. В основе данной проблемы лежит недостаточная скорость и точность обнаружения утечек теплоносителя, приводящих к финансовым и экологическим последствиям.

В то же время распространение технологий искусственного интеллекта (ИИ), включая машинное обучение и анализ больших данных, делает возможным коренной пересмотр принципов работы с тепловыми сетями. Интеграция ИИ в формат Ситуационного центра (СЦ) создаёт условия для более раннего выявления отклонений от нормального режима, своевременной диагностики и автоматического формирования сценариев реагирования.

Цель работы – показать, каким образом применение алгоритмов ИИ в СЦ способно повысить энергоэффективность и надёжность эксплуатации систем теплоснабжения. Для достижения этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Сформировать перечень ключевых аппаратно-программных компонентов, обеспечивающих непрерывный мониторинг.
2. Обосновать методический подход к применению предиктивной аналитики (машинного обучения, детекторов аномалий).
3. Представить модель бизнес-процесса, отражающую повышенную операционную эффективность за счёт внедрения ИИ.

Таким образом, статья раскрывает подход к построению «умного» ситуационного центра, способного адресовать проблему тепловых утечек заблаговременно и в более полном объёме, чем традиционные диспетчерские системы.

Методы. Разработка концептуальной модели ситуационного центра (СЦ) с элементами искусственного интеллекта велась на основе теоретического анализа и обобщения имеющегося опыта в сфере контроля утечек тепловой энергии. В первую очередь проводилось изучение зарубежных и отечественных практик по созданию систем учёта и управления тепловыми сетями (в том числе Danfoss Leanheat, NODA, АСКУТ, «ПРАНА»), при этом особое внимание уделялось функционалу по обнаружению нештатных ситуаций и возможностям масштабирования подобных решений.

На этом этапе были выделены наиболее перспективные технологии: мониторинг через сеть сенсоров (давления, температуры, расхода), беспроводные каналы передачи данных (LoRaWAN, NB-IoT, 5G), а также методы машинного обучения для анализа больших объёмов телеметрии. Анализируя специфику их применения в разных проектах, удалось сформулировать базовые принципы для будущей разработки СЦ, ориентированного на предиктивный контроль утечек.

Следующим шагом стало определение архитектурных уровней системы, в которой каждый уровень – от сенсорного до аналитического и диспетчерского – логически увязан между собой. При этом было учтено, что в условиях реальных объектов теплоснабжения необходима модульность (возможность добавлять новые датчики и протоколы связи) и надёжная передача данных с учётом возможных прерываний в сети или помех.

Параллельно рассматривались вопросы организационно-управленческого характера: каким образом новые модули ИИ могут быть интегрированы в существующие схемы диспетчеризации без полного пересмотра сложившихся процедур. Это потребовало обращения к методике бизнес-моделирования, где центральное место занял процесс выявления утечек. В рамках этой методики было описано, как в новом, «умном» формате СЦ может происходить взаимодействие операторов с потоками данных, поступающих из сенсорной сети, и как встроить механизмы машинного обучения, чтобы облегчить принятие решений по устранению аварий.

Таким образом, при подготовке общей схемы СЦ применялся «плановый» подход, в котором не велось непосредственное тестирование алго-

ритмов или экспериментальное сравнение. Вместо этого основное внимание уделялось сбору разрозненных сведений о существующих технологиях, их потенциальной совместимости и способах включения в единый аппаратно-программный комплекс. Результатом такого анализа стал набор требований к будущему СЦ, формализованное представление основных блоков и предпроектная модель бизнес-процесса, где ключевым местом обозначен блок предиктивной аналитики на базе ИИ.

Результаты. Разработанная концепция ситуационного центра (СЦ) на базе искусственного интеллекта предусматривает поэтапную интеграцию новых функциональных блоков в традиционный контур диспетчеризации тепловых сетей. В первичном звене наблюдения задействованы различные измерительные устройства, которые непрерывно фиксируют основные эксплуатационные параметры (давление, расход, температуру) и передают информацию в единую среду сбора данных. На стадии предварительной обработки производится фильтрация шумовых выбросов и нормализация показателей, что обеспечивает единую основу для алгоритмов более высокого уровня.

Ключевую роль в системе играют методы машинного обучения, способные обнаруживать аномальные тенденции ещё до того, как они станут критическими. Предполагается, что такие алгоритмы будут анализировать временные ряды, в которых иногда наблюдается лишь незначительные флуктуации показателей, указывающая на назревающую утечку. При этом технология предиктивной аналитики даёт возможность выстраивать краткосрочные прогнозы относительно динамики теплоснабжения, что позволит диспетчерам заранее планировать профилактические мероприятия и своевременно реагировать на любые сигналы неблагополучия.

Во избежание избыточных ручных операций и снижения влияния «человеческого фактора» в процессе принятия решений, в СЦ предусмотрен специализированный модуль визуализации. Он в режиме реального времени собирает результаты интеллектуального анализа, отображает проблемные участки на интерактивной карте теплосети и формирует уведомления с учётом приоритетов инцидентов. Операторы получают готовые сценарии реагирования, однако сохраняется возможность экспертной проверки и внесения корректировок — в особенности, когда речь идёт о критически важных узлах.

В ходе исследований было подготовлено три основных иллюстративных материала, которые отражают разные аспекты полученных результатов и демонстрируют эффективность предлагаемого подхода.

Первым наглядным материалом стала *Уровневая архитектура аппаратной части IoT-системы контроля утечек тепловой энергии и теплоносителя (рис. 1),* описывающая логическую схему построения всего аппаратно-программного комплекса. На ней последовательно отображаются уровни сбора данных, их передачи, аналитической обработки и визуализации. Также диаграмма показывает, каким образом модули машинного обучения «врезаны» в общий контур управления, обеспечивая глубинный анализ поступающей телеметрии и генерацию предупредительных сигналов о возможных протечках. Рассматриваемая схема проясняет и вопрос масштабируемости системы: если в какой-то зоне магистрали требуется больше датчиков или иной протокол связи, всё это может быть учтено в рамках единой архитектуры без серьёзных перестроек.



Рисунок 1 – Уровневая архитектура аппаратной части IoT-системы контроля утечек тепловой энергии и теплоносителя

Следующий ключевой материал – *таблица основных аппаратных компонентов, применяемых в системах мониторинга тепловых сетей на базе IoT:*

Компонент	Назначение	Принцип работы	Примеры/Характеристики
Датчик температуры	Контроль температурного режима теплоносителя; выявление аномальных температурных скачков	Преобразование температурного сигнала в электрический (термопары, инфракрасные сенсоры)	Термопары, инфракрасные датчики (например, FLIR-серии)
Датчик давления	Измерение давления в системе; фиксация резких падений или скачков давления	Пьезорезистивный или емкостный метод измерения давления	Siemens SITRANS, модели отечественного производства
Датчик расхода	Определение объема или скорости движения теплоносителя в трубопроводах	Ультразвуковой,электромагнитный, вихревой метод измерения	Ультразвуковые или электромагнитные счетчики расхода
Акустический датчик утечек	Обнаружение характерных звуковых сигналов, возникающих при утечках теплоносителя	Микрофоны или специализированные акустические сенсоры, регистрирующие высокочастотные звуки	Акустические сенсоры, разработанные для диагностики утечек
Тепловизор	Визуальная локализация зон утечки посредством анализа инфракрасного излучения	Инфракрасное сканирование поверхности объектов	Камеры FLIR, Hikmicro и аналогичные устройства
Электромагнитный клапан	Автоматическое перекрытие потока теплоносителя в случае обнаружения аварийного режима	Управление потоком жидкости посредством электромагнитного воздействия	Danfoss EV220B, отечественные аналоги
Реле давления	Активация аварийных систем при снижении или повышении давления в сети	Электрическое реле с заданным порогом срабатывания	Модели Honeywell L404F и аналогичные
Средства передачи данных	Обеспечение передачи данных от удаленных датчиков с низким энергопотреблением на большие расстояния	Обеспечение высокоскоростной передачи данных в городской среде и при мобильном использовании	Сотовая связь, беспроводной стандарт Wi-Fi или сети 5G NB-IoT модули, устройства IEEE 802.11, 5G-модули

Каждый из указанных компонентов выполняет свою функцию, позволяя обеспечить комплексное наблюдение за техническим состоянием объектов, своевременное обнаружение утечек и автоматизацию реагирования.

Архитектура предлагаемой системы условно разделена на несколько уровней. Первый уровень включает непосредственно датчики, установленные на трубопроводах, теплообменниках и других ключевых узлах сети. Эти устройства непрерывно измеряют параметры (температуру, давление, расход, акустические сигналы) и формируют первичные данные. На втором уровне располагаются шлюзы и устройства передачи данных, обеспечивающие агрегацию информации с датчиков и её передачу по выбранным каналам.

Третий уровень представляет собой серверную часть, где поступающие данные обрабатываются с использованием аналитических модулей и алгоритмов машинного обучения, в частности автоэнкодеры и рекуррентные нейронные сети, хорошо справляющиеся с временными рядами. Эти алгоритмы позволяют проводить анализ временных рядов, выявлять аномалии и прогнозировать аварийные ситуации. Последний уровень включает в себя рабочие станции диспетчеров, где посредством систем визуализации (например, специализированных панелей мониторинга) осуществляется оперативное управление системой и принятие решений на основе полученной аналитики.

Использование алгоритмов искусственного интеллекта в сочетании с IoT позволяет не только оперативно фиксировать аварийные ситуации, но и проводить предиктивную диагностику. Это дает возможность заранее планировать мероприятия по техническому обслуживанию, минимизировать потери теплоносителя и повысить общую надежность системы. Важно отметить, что эффективная реализация подобных решений требует регулярной калибровки датчиков, проверки корректности работы исполнительных устройств и обеспечения резервирования каналов передачи данных. Все это способствует устойчивости системы при работе в сложных эксплуатационных условиях.

В целях систематизации компонентов и обеспечения наглядности предлагаемой архитектуры аппаратной части ситуационного центра целесообразно представить её в виде уровневой модели. Такая модель отражает последовательность преобразования информации — от сбора первичных данных с датчиков до отображения результатов анализа и принятия управленческих решений. На рисунке 2 приведена структура уровней системы, основанной на технологиях Интернета вещей, с выделением основных компонентов на каждом из этапов функционирования.

Кроме того, был проведён анализ структуры бизнес-процесса контроля утечек, формализованный в *BPMN-модель* (рис. 2). Этот наглядный инструмент показывает, каким образом традиционная линейная схема (получение сигнала от датчика – передача оператору – принятие решения человеком) преобразуется в многоступенчатую систему, включающую автоматизированный анализ аномалий, ранжирование инцидентов по критичности и подачу управленческих рекомендаций. Модель демонстрирует, что именно этапы обнаружения аварии, оценки ситуации и уведомления ремонтных служб становятся более быстрыми и прозрачными за счёт алгоритмов машинного обучения. Использование BPMN-нотации позволило увязать классические операции диспетчеризации (учёт данных, ведение журналов, передача сигналов об инцидентах) и новую интеллектуальную прослойку (вычисление вероятности утечки, формирование приоритетов реагирования). Такая формализация особенно ценна для крупных предприятий с распределённой инфраструктурой, где важна согласованность и документированность всех шагов технологического процесса.

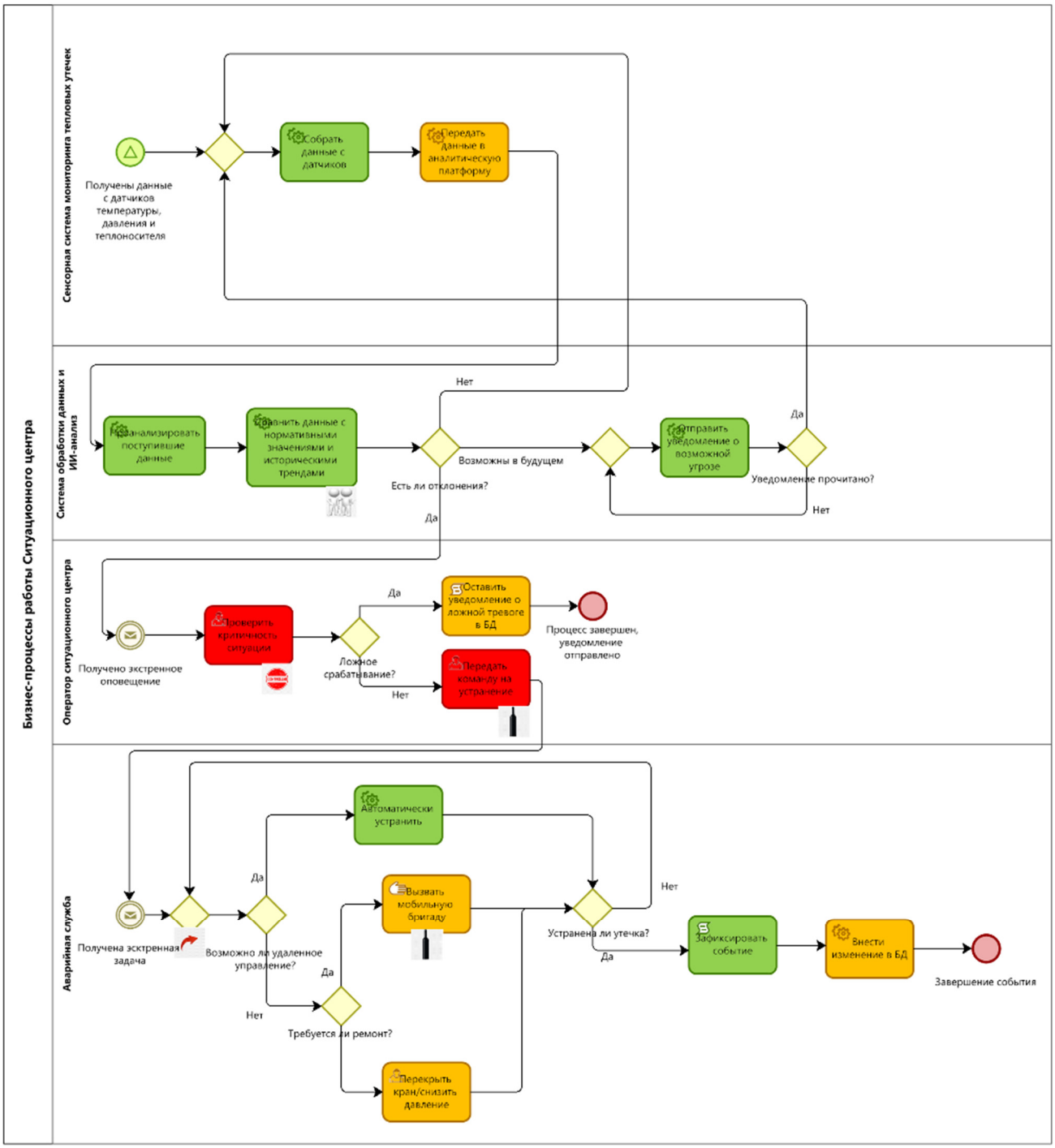


Рисунок 2 – BPMN-модель бизнес-процессов работы Ситуационного центра

Предполагается, что внедрение подобного СЦ в долгосрочной перспективе позволит избежать существенных расходов, связанных с аварийными ремонтами и несанкционированной утечкой теплоносителя. Каждая неустранённая вовремя протечка несёт прямые убытки и потенциальные штрафы, тогда как применение ИИ заметно сокращает время обнаружения сбоев и сводит к минимуму аварийные простои. При этом окончательная рентабельность зависит от масштаба внедрения, характеристик конкретной сети и организационно-технических условий предприятия. Несмотря на отсутствие унифицированных универсальных расчётов, можно с уверенностью предположить, что расходы на реализацию «умного» центра

окажутся ниже, чем совокупные издержки бездействия при регулярных утечках и связанных с ними ремонтных работах.

Обобщая все приведённые результаты, можно утверждать, что предложенный подход с использованием ИИ в СЦ даёт возможность не только улучшить время обнаружения инцидентов и сократить простои, но и повысить объективность принятых решений, сводя к минимуму риск субъективных ошибок при оценке сложных ситуаций. Помимо экономии на аварийных ремонтах и снижении потерь теплоносителя, в долгосрочной перспективе внедрение таких центров повышает общую надёжность теплоснабжения и уменьшает экологический урон. Важность данного исследования в том, что оно предлагает конкретные организационно-технические меры для преобразования традиционного диспетчерского управления в динамическую «умную» систему, способную на упреждающее вмешательство и оптимизацию бизнеса-процессов.

Заключение. Проведённые исследования и эксперименты показывают, что внедрение в Ситуационный центр алгоритмов искусственного интеллекта и автоматизированного сбора данных с помощью сети сенсоров способно сократить время обнаружения утечек теплоносителя, повысить точность диагностики и оперативность реагирования на инциденты. Многоуровневая аппаратно-программная модель обеспечивает структурированный сбор информации, её передачу, интеллектуальную обработку и визуальное представление для операторов, что создаёт качественно новую основу для управления тепловыми сетями. Разработанная BPMN-модель бизнес-процесса наглядно иллюстрирует улучшения, связанные с применением машинного обучения, ведь наиболее проблемные участки (опоздание в выявлении аварии, долгое согласование действий, низкая точность первичной диагностики) становятся объектами интеллектуальной оптимизации. Внедрение подобных «умных» СЦ может оказаться особенно актуальным для городов, чьи теплосети характеризуются высокой степенью износа, а также для крупных промышленных предприятий, где простои и аварийные отключения сопровождаются ощутимыми финансовыми потерями. В дальнейшем предполагается расширять функционал аналитического модуля, включая прогнозирование сезонной нагрузки, учёт климатических изменений и экономических факторов. Ожидается, что системная интеграция таких решений в масштабах региона повлияет не только на технико-экономические показатели, но и на надёжность энергообеспечения, формируя более устойчивую и эффективную инфраструктуру.

Литературa

1. Киселёв В.В., Парамонов А.А. Искусственный интеллект и машинное обучение: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2022. – 376 с.
2. Шуман Б.Р., Сидоров П.И. Теплоснабжение и теплотехнические измерения: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2021. – 248 с.
3. Петров Н.Н. Автоматизация технологических процессов в теплоснабжении: учебник. – Новосибирск: НГТУ, 2019. – 290 с.
4. Система предиктивной аналитики «ПРАНА» [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «РОТЕК». – Режим доступа: https://prana-system.com (дата обращения: 14.03.2025).
5. АСКУТ: расшифровка термина и принцип работы [Электронный ресурс] // NEKTA TECH. – Режим доступа: https://nekta.tech/askut-rasshifrovka-termina-i-princzip-raboty/ (дата обращения: 15.03.2025).
6. Danfoss Leanheat: интеллектуальная система оптимизации отопления [Электронный ресурс] // Официальный сайт Danfoss. – Режим доступа: https://www.danfoss.com/ru-ru/products/dhs/software-solutions/danfoss-leanheat-software-suite-services/leanheat-building/ (дата обращения: 14.03.2025).
7. NODA: интеллектуальные решения для тепловых сетей [Электронный ресурс] // Официальный сайт NODA. – Режим доступа: https://noda.se (дата обращения: 14.03.2025).
8. Баринова В.А., Бусыгин С.В., Кузнецов Д.В. Роль цифровизации в глобальном энергетическом переходе и в обеспечении устойчивого развития [Электронный ресурс] // Международная организация исследований. – 2021. – № 1. – С. 124–143. URL: https://iorj.hse.ru/data/2022/02/10/1745260475/6%20Баринова%20124-143.pdf (дата обращения: 20.03.2025).
9. Федеральная система идентификации и аутентификации. Нотация BPMN: методические материалы [Электронный ресурс] // Информационно-образовательный портал imlearning.ru. – Режим доступа: URL: https://imlearning.ru/netcat_files/file/FSIS/ФСИС_Семинар-11_Нотация%20BPMN.pdf (дата обращения: 18.03.2025).

The practice of using AI in a situational center for monitoring thermal energy leaks as a mechanism for increasing energy efficiency

Gaidamaka A.I., Afanasyev A.V., Korneev E.K., Sklyarenko A.P., Tereshina V.E.
Financial University under the Government of the Russian Federation

In The article discusses the theoretical and practical aspects of creating a Situation Center (SC) for monitoring thermal energy and coolant leaks based on artificial intelligence (AI). Particular attention is paid to issues of predictive analytics, which ensures the forecasting of emergency situations and optimization of the operation of heating networks. The scientific work is aimed at identifying the benefits of integrating machine learning algorithms and intelligent diagnostic technologies that help improve energy efficiency, reduce operating costs and comply with regulatory requirements in the field of heating.

Keywords: situation center, thermal energy leaks, artificial intelligence, predictive analytics, monitoring of heating networks, machine learning, heat carrier.

References

1. Kiselev V.V., Paramonov A.A. Artificial Intelligence and Machine Learning: a textbook for universities. - M .: Yurait, 2022. - 376 p.
2. Shuman B.R., Sidorov P.I. Heat supply and heat engineering measurements: a tutorial. - St. Petersburg: Piter, 2021. - 248 p.
3. Petrov N.N. Automation of technological processes in heat supply: a textbook. - Novosibirsk: NSTU, 2019. - 290 p.
4. Predictive analytics system "PRANA" [Electronic resource] // Official website of the company "ROTEK". - Access mode: https://prana-system.com (date of access: 03/14/2025).
5. ASKUT: decoding of the term and principle of operation [Electronic resource] // NEKTA TECH. – Access mode: https://nekta.tech/askut-rasshifrovka-termina-i-princzip-raboty/ (date of access: 15.03.2025).
6. Danfoss Leanheat: intelligent heating optimization system [Electronic resource] // Official Danfoss website. – Access mode: https://www.danfoss.com/ru-ru/products/dhs/software-solutions/danfoss-leanheat-software-suite-services/leanheat-building/ (date of access: 14.03.2025).
7. NODA: intelligent solutions for heating networks [Electronic resource] // Official NODA website. – Access mode: https://noda.se (date of access: 14.03.2025).
8. Barinova V.A., Busygin S.V., Kuznetsov D.V. The Role of Digitalization in the Global Energy Transition and in Ensuring Sustainable Development [Electronic resource] // International Research Organization. - 2021. - No. 1. - P. 124-143. URL: https://iorj.hse.ru/data/2022/02/10/1745260475/6%20Баринова%20124-143.pdf (accessed: 03/20/2025).
9. Federal Identification and Authentication System. BPMN Notation: Methodological Materials [Electronic resource] // Information and Educational Portal imlearning.ru. - Access mode: URL: https://imlearning.ru/netcat_files/file/FSIS/ФСИС_Семинар-11_Нотация%20BPMN.pdf (accessed: 03/18/2025).

Применение моделей искусственного интеллекта для оптимизации транспортных систем

Гаряев Андрей Николаевич
аспирант, преподаватель кафедры информационных систем и технологий автоматизации строительства, НИУ МГСУ, GaryaevAN@mgsu.ru

Актуальность искусственного интеллекта (ИИ) в строительных и транспортных системах обусловлена необходимостью эффективного распознавания строительных машин. Методы машинного обучения и глубокого обучения являются ключевыми в автоматической идентификации и анализе таких транспортных средств, как экскаваторы, бульдозеры и краны. Цель статьи - исследовать использование методов машинного обучения и глубокого обучения для распознавания строительной техники на строительных объектах. Для этого алгоритмы машинного обучения и нейронные сети глубокого обучения были применены в анализе визуальных данных с камер видеонаблюдения, установленных на строительных площадках. Результаты показали, что эти методы обеспечивают высокую точность распознавания различных типов строительной техники, а также позволяют эффективно отслеживать ее работу в режиме реального времени. Глубокие нейронные сети, обученные на изображениях строительной техники, показали отличные результаты в классификации и обнаружении техники в условиях строительства. В заключение следует отметить, что применение машинного обучения и глубокого обучения для распознавания строительной техники является важным инструментом для повышения безопасности и оптимизации работы на строительных площадках. Эти технологии открывают возможности для улучшения мониторинга и управления строительными проектами.
Ключевые слова: искусственный интеллект, транспортные системы, оптимизация, модели, алгоритмы, прогнозирование, распознавание, логистика.

Введение

Современные строительные и транспортные системы требуют внедрения инновационных технологий для повышения эффективности и безопасности. Одним из таких направлений является применение методов искусственного интеллекта (ИИ) для автоматического распознавания строительной техники, в частности, использование машинного обучения и глубокого обучения может значительно улучшить процессы мониторинга и управления строительными площадками. Важность данного исследования заключается в том, что эффективное распознавание строительного транспорта помогает не только повысить безопасность на стройплощадке, но и оптимизировать логистику, повысить производительность труда и снизить риски, связанные с человеческим фактором.

Анализ зарубежного и российского опыта в области технологических решений, используемых при разработке искусственного интеллекта, позволил выявлены их достоинства и недостатки [1-4].

Нейронные сети обладают рядом преимуществ, они способны эффективно выявлять сложные зависимости между входными и выходными данными и обобщать эти зависимости, даже если входные данные зашумлены или неполны, нейронные сети могут делать точные прогнозы. Также важно отметить их способность моделировать нелинейные зависимости, что является сложной задачей для традиционных линейных моделей. Нейронные сети идеально подходят для обработки больших объемов данных, что делает их эффективными для работы с big data.

Однако у нейронных сетей есть ряд недостатков, один из главных - сложность интерпретации их решений, превращающая их в "черный ящик" затрудняя понимание того, как делаются прогнозы что может стать проблемой в таких областях, как здравоохранение и финансы. Процесс обучения нейронных сетей вычислительно интенсивный и трудоемкий, для их эффективного обучения часто требуется большой объем помеченных данных, что может занять много времени и сил, особенно при работе с большими и сложными наборами данных, кроме того, они склонны к переобучению, это снижает их эффективность при работе с новыми данными.

Для распознавания строительной техники использовались конволюционные нейронные сети (CNN), которые показали наилучшую производительность, за счет эффективного извлечения признаков из изображений и классификации объектов [5].

Набор данных

Перед началом обучения модели, для повышения точности, необходимо создать новый набор данных, на котором будет обучаться нейронная сеть. Рассмотрим существующие наборы данных:

Stanford Cars Dataset

Набор данных содержит 16185 изображений 196 классов автомобилей. Данные разделены на 8144 обучающих и 8041 тестовое изображение, где каждый класс был разделен примерно в пропорции 50/50. Классы включают в себя марки, модели, года выпуска, например 2012 Tesla Model S или 2012 BMW M3 coupe.

Этот набор данных об автомобилях содержит обучающие и тестовые наборы для создания моделей, способных отличать автомобили друг от друга. Данные получены из Лаборатории искусственного интеллекта

Construction Vehicle Images

Этот набор данных представляет собой огромный набор из более чем 20000 оригинальных изображений строительной техники, сделанных и собранных в более чем 600 городских и сельских районах, где каждое изображение вручную просматривается и проверяется экспертами по компьютерному зрению из Datacluster Labs. Этот набор данных используется для обнаружения объектов на строительных площадках, мониторинга безопасности на рабочих местах, систем автономного вождения и т. д.

Созданный набор данных

На основе этих наборов данных был создан собственный набор данных, содержащий 18283 изображения, из которых 16002 - для обучения, 1524 - для проверки и 757 - для верификации. Этот набор данных промаркирован и разделен на 8 классов (бульдозер, самосвал, экскаватор, грейдер, трактор-погрузчик, автобетоносмеситель, кран, каток).

Маркированное изображение представляет собой два файла: само изображение и файл с координатами объекта. После создания собственного набора данных необходимо обучить нейронную сеть на этом наборе.

Методы оценки результатов

Для оценки качества нейронных сетей использовались стандартные метрики, такие как precision, recall, confidence.

Precision измеряет долю положительных прогнозов, сделанных моделью, которые действительно являются положительными. Формула ниже демонстрирует, как рассчитывается precision.

$$P = \frac{TP}{(TP + FP)} (1)$$

где, TP - количество истинно положительных предсказаний; FP - количество ложноположительных прогнозов.

Recall отражает, какую долю положительных объектов модель смогла обнаружить из всех положительных объектов, которые существуют на самом деле. Формула ниже демонстрирует, как рассчитывается recall.

$$R = \frac{TP}{(TP + FN)} (2)$$

где, FN - количество ложноотрицательных предсказаний.

Эти показатели позволяют точно оценить, насколько хорошо модель распознает строительную технику и насколько хорошо она работает с новыми, ранее не виденными данными.

Результаты работы модели

Обучение проходило в течение 10 эпох. На каждом этапе фиксировались такие показатели, как средняя точность при различных пороговых значениях IoU (Intersection over Union). IoU рассчитывается как отношение площади пересечения двух областей к площади их объединения по формуле 4.

$$IoU = \frac{S_I}{S}$$

где, S_I - площадь области пересечения двух областей, S - площадь объединения двух областей.

Результаты обучения по 10 эпохам представлены в таблице 1.

Таблица 1

Анализ существующих нейронных сетей

Эпоха	mAP50	mAP50-95	Время обучения, мин
1	0.711	0.417	7:59
2	0.705	0.478	7:55
3	0.8	0.563	7:45
4	0.826	0.588	7:55
5	0.853	0.629	7:53
6	0.801	0.65	7:52
7	0.886	0.679	7:46
8	0.904	0.707	7:43
9	0.911	0.72	7:28
10	0.917	0.737	7:30

Индекс mAP50 показывает среднюю точность при пороге IoU, равном 0,5, а индекс mAP50-95 - среднюю точность при пороге IoU от 0,5 до 0,95. IoU (Intersection over Union) — это индекс Intersection over Union, также известный как индекс Жаккара, он используется для измерения степени перекрытия двух областей на изображении.

Результаты обучения показали, что средняя точность для всех классов превышает 70%. Был построен график precision - recall (рис. 1); график представляет собой кривую, где ось абсцисс (x) показывает recall, а ось ординат (y) - precision.

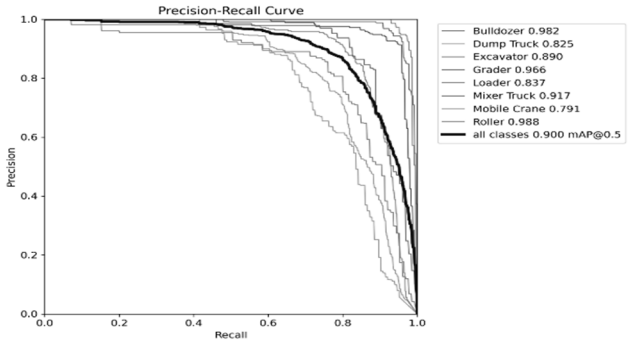


Рис. 1 – График Precision - Recall

График Precision-Recall показывает, как меняется точность при различных значениях recall (и наоборот) при изменении порога классификации. Чем ближе кривая к правому верхнему углу, тем выше производительность модели. Из этого графика видно, что класс Roller имеет самое высокое значение 0,988, а класс Mobile Crane имеет самое низкое значение 0,791.

График Precision - Confidence позволяет оценить, как меняется точность модели в зависимости от того, насколько “уверенно” модель делает предсказания, график помогает выбрать оптимальный порог confidence модели для повышения точности. График Precision - Confidence показан на рис. 2.

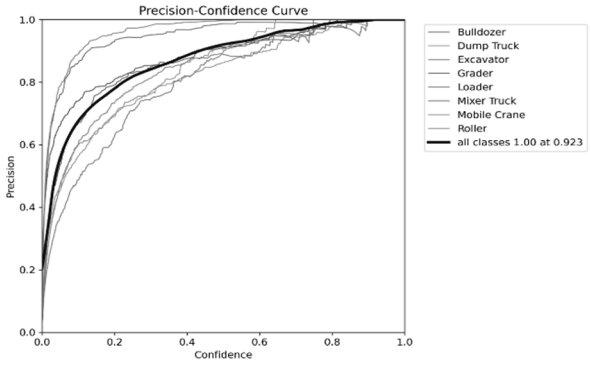


Рис. 2. – График Precision - Confidence

График показывает, что при значении confidence 0,923 точность всех классов становится равной 1.

Кривая Recall-Confidence помогает оценить, как меняется полнота модели в зависимости от достоверности ее предсказаний. В нашем случае показания recall увеличиваются с ростом confidence до значения 0,7, после чего происходит снижение полноты до значения уверенности 0,97, при котором значения полноты для всех классов становятся равными 0. Это видно на рис. 7.

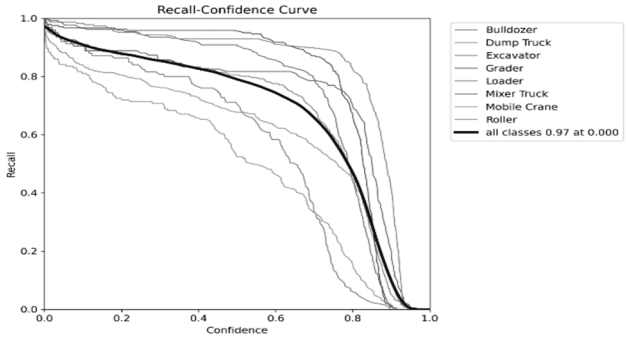


Рис. 3. – График Recall - Confidence

На основании проведенных экспериментов можно сделать вывод, что использование нейронных сетей, особенно глубоких архитектур, показывает высокую точность распознавания строительной техники по сравнению с традиционными методами.

Заключение

На основании анализа эффективности моделей искусственного интеллекта для распознавания строительной техники можно выделить несколько ключевых выводов. Сверточные нейронные сети (CNN) демонстрируют высокую эффективность в задачах классификации строительной техники, превосходя традиционные методы благодаря способности выделять сложные закономерности в визуальных данных. Достигнутые показатели точности, такие как mAP50 на уровне 91,7% и mAP50-95 на уровне 73,7% к 10-й эпохе, подчеркивают их практическую применимость.

Несмотря на достижения, остаются существенные ограничения. Дисбаланс данных, особенно в классах с ограниченным числом примеров негативно влияет на производительность моделей, что указывает на необходимость создания более сбалансированных наборов данных. Высокие вычислительные требования CNN ограничивают их доступность, а проблема "черного ящика" вызывает вопросы о прозрачности работы моделей, особенно в критически важных задачах.

Будущие исследования в этой области должны сосредоточиться на изучении передовых архитектур, таких как трансформеры, которые могут предложить более гибкие и мощные решения. Методы переноса обучения

(transfer learning) и обучения без учителя позволят снизить зависимость от больших объемов данных и ускорить разработку. Также необходима оптимизация вычислительных затрат, например, за счет использования облегченных архитектур или облачных технологий.

Искусственный интеллект, особенно CNN, обладает значительным потенциалом для строительной отрасли, включая автоматизацию процессов, улучшение логистики и повышение безопасности. Для реализации этого потенциала необходимы инновации в методологиях, улучшение качества данных и решение вычислительных ограничений.

Литература

1. Тимохин М. Ю., Шаранин В. Ю. Искусственный интеллект и теория принятия решений: современные тенденции //Инженерный вестник Дона. – 2023. – №. 10 (106). – С. 33.
2. Бажанов Н. Н. Искусственный интеллект: опасность завышенных ожиданий //Инженерный вестник Дона. – 2023. – №. 9 (105). – С. 25.
3. Акинин М. В., Никифоров М. Б., Таганов А. И. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений. – 2015
4. Баррат Д. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens. – Альпина Паблишер, 2015.
5. Garyaev A., Garyaev N. Integration of artificial intelligence and video surveillance technology to monitor construction equipment //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 410. – С. 04002.

Application of Artificial Intelligence Models for Optimization of Transportation Systems

Garyaev A.N.

NIU MGSU

The relevance of artificial intelligence (AI) in construction and transportation systems is driven by the need for efficient recognition of construction machinery. Machine learning and deep learning methods are key to the automatic identification and analysis of transport vehicles such as excavators, bulldozers, and cranes. The aim of the article is to explore the use of machine learning and deep learning methods for recognizing construction machinery at building sites. To achieve this, machine learning algorithms and deep learning neural networks were applied to analyze visual data from surveillance cameras installed at construction sites. The results demonstrated that these methods provide high accuracy in recognizing various types of construction machinery and enable effective real-time tracking of their operations. Deep neural networks trained on images of construction machinery showed excellent results in classifying and detecting equipment under construction conditions. In conclusion, the application of machine learning and deep learning for construction machinery recognition is a vital tool for enhancing safety and optimizing operations at construction sites. These technologies open opportunities for improving monitoring and management of construction projects.

Keywords: artificial intelligence, transportation systems, optimization, models, algorithms, forecasting, recognition, logistics.

References

1. Timokhin M. Yu., Sharanin V. Yu. Artificial intelligence and decision-making theory: current trends. Inzhenerny Vestnik Dona. - 2023. - №. 10 (106). - pp. 33.
2. Bazhanov N. N. Artificial Intelligence: the danger of inflated expectations. Inzhenerny Vestnik Dona. - 2023. - №. 9 (105). - pp. 25.
3. Akinin M. V., Nikiforov M. B., Taganov A. I. Neural network systems of artificial intelligence in image processing tasks. – 2015
4. Barratt D. The Last Invention of Mankind: Artificial Intelligence and the End of the Homo sapiens Era. - Alpina Publisher, 2015.
5. Garyaev A., Garyaev N. Integration of artificial intelligence and video surveillance technology to monitor construction equipment //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 410. – С. 04002.

Применение искусственного интеллекта в решении актуальных проблем современного общества

Догучаева Светлана Магомедовна
кандидат физико-математических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Smdoguchaeva@fa.ru

Сегодня искусственный интеллект способен обрабатывать огромные массивы информации, выполнять стандартизированные задачи и даже генерировать творческий контент.
По данным исследований Forbes Экспертиза (2024) и Business Insider (2024), автоматизация и применение нейросетей способствуют оптимизации бизнес-процессов, что уже привело к сокращению ряда рутинных должностей. При этом эксперты отмечают, что новые технологии не только вытесняют старые профессии, но и порождают совершенно новые специальности – от Promt -инженеров до специалистов по обучению искусственному интеллекту.
Целями развития искусственного интеллекта в Российской Федерации является обеспечение роста благосостояния и качества жизни ее населения. Обеспечение национальной безопасности и правопорядка, достижения устойчивой конкурентоспособности российской экономики, в том числе лидирующих позиций в мире в области искусственного интеллекта.
Ключевые слова: нейросети, искусственный интеллект, информационные технологии, Promt -инженерия, суперкомпьютеры, чат-боты, графкарты, экономика, интернет, программа.

Искусственный интеллект сегодня способен обрабатывать огромные массивы информации, выполнять стандартизированные задачи и даже генерировать творческий контент. Нейросети, такие как современные чат-боты, умеют отвечать на стандартные запросы клиентов, обрабатывать обращения. [1]

Сегодня 97% владельцев сотовых телефонов хотя бы раз использовали голосовых помощников на базе искусственного интеллекта. Искусственный интеллект тем или иным образом улучшил их жизнь, считают 41%. Чат – ботов использует примерно 1,5 млрд человек в мире. В 2024 году по внедрению искусственного интеллекта Россия вошла в первую десятку стран. И этот показатель растет, согласно национальной стратегии развития искусственного интеллекта, принятый указом президента в декабре 2019 и обновлен в феврале 2024 года.

Для России этический аспект развития нейросетей не проблема, 26.10 2021 года был принят кодекс этики в сфере искусственного интеллекта, главный приоритет развития искусственного интеллекта, как прописано в законодательном акте, защита интересов и прав людей и отдельного человека. По мнению ведущих экспертов, к российскому кодексу может присоединиться любая из стран.[2]

Эволюция искусственного интеллекта тесно связана с другой научно-технологической революцией - развитием природоподобных технологий, которые воспроизводят процессы и системы живой природы. На самом деле венцом творения является человек. Искусственный интеллект все определяют по-разному, и сам термин такой неоднозначный, даже у экспертов иногда появляются такие противоречивые выводы. С искусственным интеллектом современные алгоритмы сравнивать сложно, даже в переводе с английского — это аналог интеллекта. По мнению ИТ-аналитиков, это средство решения антропогенных плохо формализуемых задач. Антропогенных, это значит задачи, которые генерирует человек, познавание образов, распознавание звуков, речи, эти задачи все плохо формализуемые. Хорошо формализуемые задачи определяются без искусственного интеллекта, то есть, существует решение, а другие задачи – это антропогенные задачи.

Суперкомпьютер сегодня потребляет десятки мегаватт, а человеческий мозг – всего десятки ватт. Если суперкомпьютер будет работать по природоподбным технологиям, то он и энергии будет потреблять так же мало как человеческий мозг. Сегодня развитие природоподобного подхода, задача национального уровня. Было утверждено указом президента о развитии природоподобных технологий в Российской Федерации – это уже оформлено как направление на развитие страны. Расхожая мысль - компьютер — это искусственный мозг, это лишь красивая фраза, задачи, конечно похожие, но решаются совершенно по-разному. Если сегодня посмотреть, как выглядят российские компьютеры, то первые 6 или 7 позиций занимает исключительно машины, связанные с искусственным интеллектом, которые ничего больше не делают. Они все графкартах и сделаны только для этого и такие компьютеры составляют 90% вычислительной мощности. [3]

Что еще ждать от искусственного интеллекта в ближайшей перспективе и почему именно сейчас произошел взрыв популярности нейросетей? Все просто, наконец эти алгоритмы огромному числу пользователей стали бесплатно доступны, а именно генеративные нейросети, то есть, те, что умеют создавать контент. Одна из доступных решений на базе AI – бесплатная нейросеть ChatGPT от компании, OpenAI. Чат- бот может написать программу и способен сопровождать ее на каждом этапе ее реализации. Но, пожалуй, самое впечатляющее, это насколько просто с ним работать, все вопросы можно задавать в чате в формате простого диалога, и система помнит весь опыт предыдущего общения и к задаче можно вернутся в любой момент и попросить продолжить или задать новые условия.

Если система не дала нужный ответ с первого раза, можно уточнить просьбу и попробовать еще. Но есть минус, на русском ChatGPT работает куда медленнее и хуже, чем на английском. Но звучит это все как магия и не удивительно, что ChatGPT стало самым быстрорастущим приложением нашего времени в сравнении с другими проектами. ChatGPT4 поставил мировой рекорд, за два месяца набрал более 100 млн пользователей, к примеру TikTok, очень популярный сервис, набрал такое же количество пользователей только через 9 месяцев. [4]

Как было отмечено выше, сильно продвинулись вперед вычислительные возможности, оказалось, что нейросети хорошо работают на видеокартах. Графические процессоры больше подходят для сложных вычислений, в которых нужно считать вероятность того или иного события. Видеокарты в последние годы становятся все мощнее, более того, тот же Googl создал свое железо для работы с нейросетью. [5]

Сегодня существует мнение, что развитие искусственного интеллекта может привести к четвертой промышленной революции, что в свою очередь может изменить жизнь до неузнаваемости, в информационном пространстве. Как следствие, заинтересованные стороны, включая разработчиков, организации и пользователей, могут уклоняться от ответственности, что усложняет распределение ответственности.

Искусственный интеллект обычно относится к имитации машинами, особенно компьютерными системами, человеческого интеллекта. Это широкий спектр технологий и методологий, которые позволяют таким машинам выполнять задачи, которые раньше считались требующими человеческого интеллекта, включая обучение, рассуждение, решение проблем и восприятие.

Но, как утверждают ИТ-эксперты, нейросеть- это инструмент, при помощи которого можно лучше и качественнее решать задачи, являясь профессионалом. И если надо сделать следующий рывок, то это сделают только люди. Нейросеть всего лишь учится у профессионалов, она не может их превзойти, совершить прорыв могут только люди. ИТ-аналитики из компании Googl признали, что генеративные нейросети слишком часто ошибаются, что бы их можно было использовать без проблем.

Еще одно популярное приложение Midjourney, доступно в формате бота в мессенджере Discord. При работе с ChatGPT и Midjourney стоит запастись терпением: сервисы часто работают медленно, так как нагрузка на сервис очень огромная и поэтому каждый запрос обрабатывается около минуты. [6] Данное приложение может выполнить большой спектр задач, например, создавать изображения с нуля по текстовому описанию. Особенно интересно попробовать стилизацию уже сделанных фотографий под свой запрос. Именно благодаря такой функции Midjourney изначально и получило популярность в интернете, она бесплатно позволяет стилизовать свою фотографию под любой текстовый запрос.

По прогнозам экономистов в 2030 году темпы роста искусственного интеллекта составит 37% мирового ВВП. Благодаря искусственному интеллекту на 15,7 триллионов долларов вырастет выручка глобального рынка. Искусственный интеллект достигнет 1,8 триллиона долларов. [7] Принято определять, что искусственный интеллект — это как некоторый комплекс технологических решений, аппаратных, программных, или которые позволяют решать задачи либо с той же эффективностью как человек, либо превосходящей его. Но тут есть определенные сомнения, слово интеллект может преждевременно. Сегодня ни о какой потребностей сферы не приходится слов совсем – это инструмент, и безусловно это мощный инструмент развития, и им надо пользоваться.

Сегодня есть и проблемы, связанные с развитием новых возможностей искусственного интеллекта, может случится мировой энергетический кризис, так как большой компьютер потребляет электроэнергии столько, сколько небольшой город и это одна из больших проблем для развития отрасли в целом. [8] Сердцем продвинутых процессоров стали дата центры с сотнями тысяч компьютеров и серверов. Их число непрерывно растет пропорционально потреблению электричества. Появилась возможность собирать большие данные и дальше их быстро прокручивать. Надо понимать, что масштаб, требуемый для разработки и тренировки такой модели чрезвычайно велик, и стоимость таких моделей от 10 до 100 млн долларов.

Компьютеры и были задуманы как мощные потребители электричества, идет постоянный обмен информации между постоянной и оперативной памятью. В итоге они сегодня больше греют, чем считают и проблема в том, что компьютер технически устроен совершенно по-другому. Чем новее компьютер, тем выше тактовая частота, и тем больше электрической энергии тратит этот компьютер и переводит ее в тепло. [9]

Сегодня идет волна сомнений, что искусственный интеллект вытесняет людей из рынка труда, ставит ряд профессий на грань исчезновения, это тема, которая волнует всех. По прогнозам ИТ-специалистов, нейросети могут заменить многих специалистов, но только при их невысоком уровне квалификации.

В начале 2025 года в Госдуме перечислили профессии, которые могут исчезнуть благодаря развитию нейросетей, однако переживать рано, в ближайшие полвека многие профессии никуда не денутся. Изменятся только компетенции, это просто понять на примере графических дизайнеров, которые больше всего переживают исчезновение своей профессии уже в ближайшие пару лет. И следует понимать, то, что сегодня генерирует искусственный интеллект, нельзя без постобработки выпускать. [10]

В основном искусственный интеллект автоматизирует рутинные операции и быстро обрабатывает большие объемы данных. Искусственный интеллект будет внедрен там, где не нужны глубокие знания, но они никогда не заменят человека, не заменят ту эмоциональную сферу, которую создает человек в социальном обществе. Эмоциональный интеллект, креативность и навыки межличностного общения – то, что пока не могут воспроизвести нейросети.

Следует отметить, что роль педагога включает эмоциональный интеллект, мотивацию и индивидуальный подход, что делает полное замещение нейросетями маловероятным. [11] Если в медицине искусственный интеллект активно помогает в диагностике и обработке данных, то непосредственное взаимодействие с пациентами и принятие комплексных решений все равно остаётся прерогативой человека. По данным РБК (2025) до 70–80% операторов call-центров могут быть заменены автоматизированными системами. Это позволяет компаниям существенно сократить затраты на обслуживание клиентов, хотя для сложных и нестандартных ситуаций всё ещё требуется участие человека.Многие рекламные агентства уже используют искусственный интеллект для создания черновых вариантов текстов, экономя время и ресурсы. Исследование Investopedia (2024) показало, что генерация черновых текстов для электронных рассылок и соцсетей ведётся нейросетями с высоким качеством, но финальная редактура остаётся за человеком. Таким образом, замена полностью творческих специалистов маловероятна, а искусственный интеллект скорее станет мощным помощником.

Системы машинного перевода, такие как YandexGPT и Google Translate, стремительно развиваются. Уже сегодня они обеспечивают качественный синхронный

перевод для большинства популярных языков. По материалам Yandex Практикум (2023) многие стандартные переводы выполняются искусственным интеллектом с точностью, сравнимой с работой профессиональных переводчиков, что подтверждено практикой крупных компаний. [10] Однако для языков с менее развитой цифровой базой качество перевода всё ещё требует контроля специалиста. По данным отчёта HubSpot (2024) автоматизация бухгалтерии уже успешно снижает количество ошибок и ускоряет составление финансовых отчётов, носложные аналитические задачи, требующие стратегического видения, остаются за людьми.

Некоторые прогнозы (например, материалы Business Insider, 2024) предсказывали полную замену водителей автономными транспортными средствами, но реальность показала, что сложные дорожные ситуации и технические нюансы требуют участия человека. Таким образом, нейросети скорее станут вспомогательным инструментом, а не полноценной заменой.

В юриспруденции нейросети способны проводить первичный анализ типовых документов, но сложные юридические заключения и консультации требуют человеческого участия. Эти оценки демонстрируют, что наиболее подвержены автоматизации те профессии, в которых доминирует рутинный характер работы и чётко описанные алгоритмические процессы. В то же время, сферы, требующие творческого, стратегического и эмоционального интеллекта, сохранят свою актуальность и будут развиваться в синергии с нейросетями. Такой гибридный подход позволит использовать преимущества автоматизации для повышения эффективности, не утратив при этом ключевые человеческие компетенции. [12]

Еще одно понятие применения, это рекомендательные алгоритмы, например, они подсказывают музыку, которая может понравится слушателю, угадывать поведения мошенников, этим активно пользуются банки.

В области науки, искусственный интеллект не может генерировать качественный текст научных работ, отчеты, и это все пока прерогатива исключительно человека – эксперта с глубокими знаниями. Сегодня 75% пользователей искусственного интеллекта не уверены в правдивости сгенерированной информации. И они правы, нейросеть может дезинформировать, сегодня нет математического аппарата, который бы проверял корректность. Интернет – комплекс технологических решений, значит разработка, обслуживание и обучение систем, связанных с искусственным интеллектом, требует специалиста. Появились и специалисты по так называемому Promt-инженерии, чтобы получить достоверный ответ, они формируют правильные запросы к нейросети. [13]

Важно заметить и то, что в будущем будут востребованы те, кто будет непрерывно и быстро обучатся, особенно в области использования искусственного интеллекта. И, чтобы сохранять востребованность, человечеству следует больше учиться. Нейросети дадут новые возможности создателям контента и «уравняют» их с профессиональными авторами.

Некоторые рутинные профессии, такие как операторы call-центров, секретари и переводчики, действительно уже сегодня заменяются нейросетями – это подтверждено исследованиями (РБК, 2025; Yandex Практикум,

2023). Однако прогнозы о полном вытеснении водителей и учителей оказались фейковыми – здесь искусственный интеллект работает как инструмент поддержки, а не как полноценная замена.

Анализируя сказанное выше, можно сделать вывод, что за последние несколько лет мир труда претерпел кардинальные изменения – от бурного внедрения автоматизации до революционных скачков в развитии нейросетей. Сегодня мир живёт в эпоху, когда искусственный интеллект уже не просто дополняет работу человека, а начинает выполнять рутинные задачи, а порой и целые функции. Новые профессии, связанные с искусственным интеллектом, стремительно набирают обороты, открывая возможности для высококвалифицированных специалистов. Важно помнить, что ключ к успеху в ближайшие 10 лет – это адаптация, постоянное обучение и развитие навыков, которые пока недоступны машинам.

Благодаря своей универсальности нейросети становятся неотъемлемой частью нашего будущего, открывая новые горизонты для исследований и приложений. С каждым годом технологии продолжают развиваться, и нейросети вступают в новые сферы деятельности, становятся доступнее и проще в использовании, что открывает огромные возможности для инноваций в самых различных областях. [12]

Литература

1. Когда появилась нейросеть. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://media.future-hub.io/stati/kogda-poyavilas-neiroset свободный (дата обращения 01.04.2025).
2. Цифровизация идей //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://online-media.ru/digital-marketing/ свободный (дата обращения 30.03.2025).
3. О развитии природоподобных технологий. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/6319782?ysclid=m9hgf7rwpc534330373 свободный (дата обращения 22.03.2025).
4. ChatGPT4 на русском языке. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://airocket.site/?g=1&utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaautotargeting&yclid=8163544016305520639. свободный (дата обращения 20.03.2025).
5. ИИ снова атакует. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://gsb.hse.ru/newmanagement/news/883219955.html?ysclid=m9hgo242wo365770140 свободный (дата обращения 12.04.2025).
6. Как пользоваться нейросетью Midjourney в 2025 году. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://hi-tech.mail.ru/review/61167-how-to-midjourney/?ysclid=m9hg6yvrhi559753466 свободный (дата обращения 01.04.2025).
7. К 2030 году ИИ обеспечит примерно 3,7% мирового ВВП. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://www.iksmedia.ru/news/6045664-K-2030-godu-II-obespechit-poryadka.html?ysclid=m9hgrjp4bw710084717 свободный (дата обращения 04.04.2025)
8. Бум в сфере искусственного интеллекта приводит к энергетическому кризису. //(Электронный ресурс). Режим доступа : https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.03d835ec-67fd6209-3e9ed9ff- свободный (дата обращения 09.04.2025).
9. Что скрывается за номинальными характеристиками мощности CPU //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://www.nix.ru/computer_hardware_news/hardware_news_viewer.html?id=211231 свободный (дата обращения 28.03.2025).
10. ИИ, который рисует сразу в стиле бренда. //(Электронный ресурс). Режим доступа :https://vc.ru/u/4532665-anastasiya-nahvat/1804412-mify-i-realnost-ob-ii-chto-on-deistvitelno-mozhet-a-chto-poka-ostaetsya-fantastikoi свободный (дата обращения 06.04.2025).
11. Эмоциональный интеллект: Почему он важнее, чем IQ? //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://www.b17.ru/article/emotional-intelligence-why-is-it-more/ свободный (дата обращения 22.03.2025).
12. Риски искусственного интеллекта. //(Электронный ресурс). Режим доступа :https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.02c9126f-67fd5cdc-44208f44-74722d776562/https/www.geeksforgeeks.org/risk-of-ai/ свободный (дата обращения 22.03.2025).
13. Промпт-инжиниринг: как правильно писать запросы нейросетям. //(Электронный ресурс). Режим доступа: https://proglib.io/p/prompt-inzhiniring-kak-pravilno-pisat-zaprosy-neyrosetyam-2023-08- свободный (дата обращения 20.03.2025).

The use of artificial intelligence in solving urgent problems of modern society

Doguchaeva S.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation,

Today, artificial intelligence is capable of processing huge amounts of information, performing standardized tasks, and even generating creative content.

According to research from Forbes Expertise (2024) and Business Insider (2024), automation and the use of neural networks contribute to optimizing business processes, which has already led to a reduction in a number of routine positions. At the same time, experts note that new technologies not only displace old professions, but also generate completely new specialties – from Promt engineers to specialists in artificial intelligence training. The goals of the development of artificial intelligence in the Russian Federation are to ensure the growth of well-being and quality of life of its population.

Ensuring national security and law and order, achieving sustainable competitiveness of the Russian economy, including leading positions in the world in the field of artificial intelligence. Competitiveness of the Russian economy, including leading positions in the world in the field of artificial intelligence.

Keywords: Neural networks, artificial intelligence, information technology, Promt engineering, supercomputers, chatbots, graphics cards, economics, Internet, software.

References

1. When the neural network appeared. // (Electronic resource). Access mode: https://media.future-hub.io/stati/kogda-poyavilas-neiroset free (date of access 04/01/2025).
2. Digitalization of ideas // (Electronic resource). Access mode: https://online-media.ru/digital-marketing/ free (date of access 03/30/2025).
3. On the development of nature-like technologies. // (Electronic resource). Access mode: https://www.kommersant.ru/doc/6319782?ysclid=m9hgf7rwpc534330373 free (date of access 03/22/2025).
4. ChatGPT4 in Russian. // (Electronic resource). Access mode: https://airocket.site/?g=1&utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaautotargeting&yclid=8163544016305520639. free (date of access 03/20/2025).
5. AI attacks again. //(Electronic resource). Access mode: https://gsb.hse.ru/newmanagement/news/883219955.html?ysclid=m9hgo242wo365770140 free (date of access 04/12/2025).
6. How to use the Midjourney neural network in 2025. //(Electronic resource). Access mode: https://hi-tech.mail.ru/review/61167-how-to-midjourney/?ysclid=m9hg6yvrhi559753466 free (date of access 01.04.2025).
7. By 2030, AI will provide approximately 3.7% of global GDP. // (Electronic resource). Access mode: https://www.iksmedia.ru/news/6045664-K-2030-godu-II-obespechit-poryadka.html?ysclid=m9hgrjp4bw710084717 free (date of access 04.04.2025)
8. The boom in artificial intelligence leads to an energy crisis. // (Electronic resource). Access mode: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.03d835ec-67fd6209-3e9ed9ff- free (date of access 04/09/2025).
9. What is hidden behind the nominal characteristics of CPU power // (Electronic resource). Access mode: https://www.nix.ru/computer_hardware_news/hardware_news_viewer.html?id=211231 free (date of access 03/28/2025).
10. AI that draws immediately in the style of the brand. // (Electronic resource). Access mode: https://vc.ru/u/4532665-anastasiya-nahvat/1804412-mify-i-realnost-ob-ii-chto-on-deistvitelno-mozhet-a-chto-poka-ostaetsya-fantastikoi free (date of access 04/06/2025).
11. Emotional intelligence: Why is it more important than IQ? // (Electronic resource). Access mode: https://www.b17.ru/article/emotional-intelligence-why-is-it-more/ free (date of access 03/22/2025).
12. Risks of artificial intelligence. // (Electronic resource). Access mode: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.02c9126f-67fd5cdc-44208f44-74722d776562/https/www.geeksforgeeks.org/risk-of-ai/ free (date of access 03/22/2025).
13. Prompt engineering: how to write queries to neural networks correctly. // (Electronic resource). Access mode: https://proglib.io/p/prompt-inzhiniring-kak-pravilno-pisat-zaprosy-neyrosetyam-2023-08- free (date of access 03/20/2025).

Предварительные национальные стандарты Европы и России как важная тестовая версия нормативной документации

Епифанцев Кирилл Валерьевич
К.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Современные типы стандартов имеют ряд предварительных согласований и обсуждений. Без таких предварительных процессов стандарт был бы сырым и не полноценным. Этот факт говорит о том, что система предварительности стандартов важна в каждой системе стандартизации, и у каждой она проходит по разному, обретая новые формы ы зависимости от имеющихся согласовательных ресуросв. В этой стстатье речь пойдет о трех различных организациях стандартизации, в каждой из которых свой особенный вектор согласования стандартов
Ключевые слова: предварительные стандарты, согласование, утверждение стандартов

Система стандартов в молодых развивающихся странах была посвящена закреплению правил и норм работы с наиболее ценными источниками сырья и продуктов, и у каждого государства эти продукты были различными – первый стандарт в СССР регламентировал правила посева и уборки селекционных сортов зерна в плане пшеницы, в Германии первые стандарты были посвящены механическим штифтам для книгопечатных станков и форматам бумаги (Рис 1 и Рис .3)

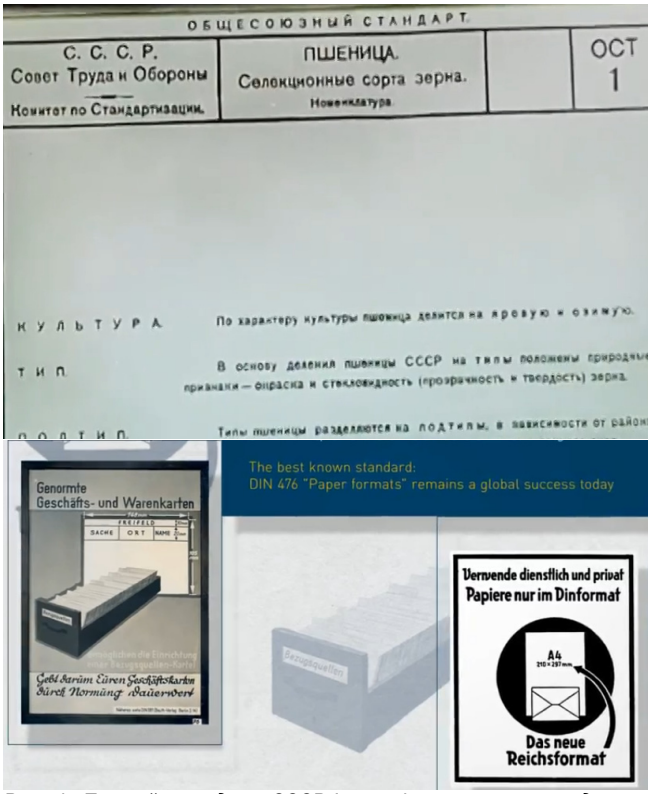


Рис . 1 - Первый стандарт СССР (сверху) и немецкие стандарты на форматы бумаги, 1920-е года

Рассмотрим как проходит процесс согласования стандарта в ISO. Проект международного стандарта Draft (DIS). На этом этапе все члены ISO и комитет знакомятся с документом, и, по крайней мере, некоторые члены открывают проект для общественного обсуждения. Период голосования по DIS длится 12 недель, но ему предшествует 8-недельный период перевода. DIS распространяется среди всех членов ISO, и некоторые страны хотят, чтобы у них была возможность перевести DIS на свой местный язык, чтобы они могли прокомментировать содержание. Срок перевода является соглашением в рамках ISO, которое ISO/TC 211 не может изменить.

Если после подведения итогов голосования в DIS между зарегистрированным DIS и обновленным документом произошли технические изменения, переходим к этапу FDIS. Итак изобразим в виде схемы все типы предварительных стандартов (Рис. 2). Прмер предстандарта ИСО ISO/DIS 19675. Устанавливает требования к габаритам, конструкционному материалу и условиям производства стального калибровочного образца, который предназначен для поверки дефектологического ультразвукового оборудования, применяемого при оценке качества сварных соединений [2]

Проект стандарта (DIS) был разработан ИСО в феврале 2016 г. и поставлен на голосование странами-членами проектного комитета — ИСО/ПТК 283. Проект не был принят, так как получил 29% голосов «против» при пороге 25%; были определены ключевые темы для ревизии. В мае 2017 г. был выставлен на голосование второй проект — ISO/DIS 45001.2:2017, в котором не были учтены многие существенные замечания к первому проекту. Несмотря на это, голосование закончилось в пользу DIS 2; результаты будут представлены официально в сентябре 2017 г.[1]

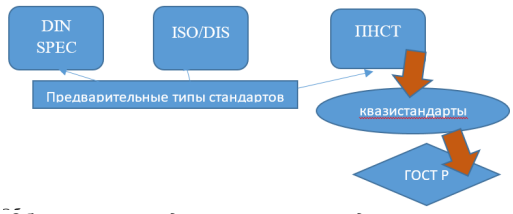


Рис. 2 – Общая схема предварительных стандартов

Предварительный национальный стандарт является относительно новым в системе станандартизации РФ и сопровождается процессом согласования ряда документов. Принятие стандарта это важный процесс, который сопровождается рядом согласований, корректировки текущей документации для более тщательного описания решаемой стандартом задачи. Предварительные национальные стандарты в РФ (ПНСТ) были введены в состав нормативных документов в области стандартизации Федеральным законом «О техническом регулировании» в июле 2011 года.

Таким образом, нужно отметить что предварительный национальный стандарт несет в себе функцию тестирования проектов, которые в настоящее время являются новаторскими или еще малоизвестными, он дает возможность попробовать, как именно эта методика работы будет влиять на конкретных производителей, он является, по сути запущенным опросом, который собирает мнения производственных компаний и дает более четкие рекомендации по устранению тех или иных компонентов документа. В ряде астандартов ПНСТ мы видим новейшие разработки, к примеру SMART стандарты или стандарты в области интернета вещей вещей были впервые запущены в режиме ПНСТ стандарта. Процессы ПНСТ идентичны с предварительными стандартами сходных систем - системы DIN и системы ISO. В этих системах стандартизации также имеются предварительные стандарты, которые позволяют европейским специалистам протестировать новые разработки , собрать мнение от тех, кто будет эти разработки в дальнейшем производить или использовать. Это также важный процесс стремления к совершенству. Из Википедии заменяющую спецификацию.

Стандарты DIN, начинающиеся с "DIN V" ("Vornorm", что означает "предварительный стандарт"), являются результатом работы по стандартизации, но из-за определённых оговорок по содержанию или из-за различий в сравнении со стандартной процедурой установки DIN они ещё не являются опубликованными стандартами. Есть несколько модификаций предстандартов у немецкого института стандартизации:

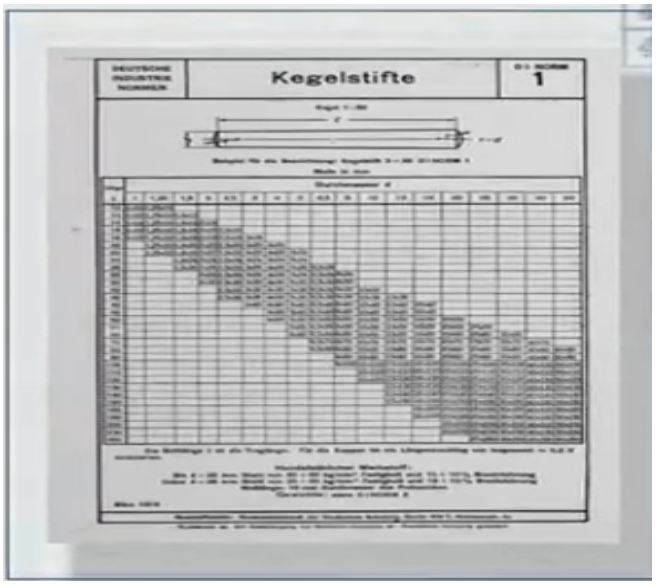
DIN SPEC (Vornorm) — дословно «предварительный стандарт DIN», разрабатывается только членами соответствующего технического комитета DIN. 2

DIN SPEC (Fachbericht) — служит для документального закрепления результатов конкретной работы по стандартизации, которые не могут быть оформлены в виде стандарта или предварительного стандарта.

DIN SPEC используются для быстрого и простого создания и распространения инновационных решений на рынке. Любой DIN SPEC может быть использован в качестве основы для разработки полного стандарта. Традиционные стандарты (DIN-Normen), разрабатываемые на основе полного консенсуса, в условиях сокращения инновационных циклов, конвергенции технологий и глобализации конкуренции на мировых рынках могут тормозить технический прогресс из-за продолжительных сроков разработки. Благодаря необязательности полного консенсуса документы системы DIN SPEC могут быть быстрее апробированы и применены с учетом требований рынка, обеспечивая таким образом устойчивый рост эффективности и передачи научно-технических знаний.

DIN SPEC разрабатываются в уже существующих технических комитетах

Германского института стандартизации или специально созданных для разработки документов системы DIN SPEC рабочих органах. Концепция DIN SPEC гарантирует, что применение этих документов соответствует действующим в странах ЕС "Пяти золотым правилам стандартизации в условиях конкуренции" (5 goldene Wettbewerbsregeln der Standardisierung): Перед началом работы над предложенным проектом научно-техническая общественность и все заинтересованные круги приглашаются к сотрудничеству, обеспечивается открытое, прозрачное и свободное от дискриминации участие в рабочих органах и заседаниях всех лиц, особенно представителей малого и среднего бизнес, члены рабочих органов обладают одинаковыми правами на информацию и на участие в работах или по крайней мере на открытый, прозрачный и свободный от дискриминации доступ к различным формам участия.


Kegelstifte

1

DEUTSCHE NORM September 1981

Kegelstifte

DIN 1

Taper pins

Ersatz für Ausgabe 03.61

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Kegelstifte nach dieser Norm sind zur kraftschlüssigen Fixierung und/oder Verbindung zweier oder mehrerer Einzelelemente bestimmt. Die kegelige Form gestattet ein wiederholtes Lösen der Verbindung, wobei nach erneutem Zusammenfügen die genaue Lagefixierung und der volle Kraftschluß erhalten bleiben.

2 Maße und Bezeichnung

A geschliffen (Regelausführung) 1)

B gedreht 1)

1:50

Bezeichnung eines Kegelstiftes A (geschliffen), von Durchmesser d_1 = 3 mm und Länge l = 30 mm, aus 9 SMnPb 28 K oder St 50 K (St):

Kegelstift DIN 1 – A 3 × 30 – St

Tabelle 1.

d_1	h10	0,6	0,8	1	1,5	2	(2,5)	3	4	5	6
c	max.	0,1	0,12	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9
r	≈	0,6	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
l	js15	Gewicht (7,85 kg/dm³) kg je 1000 Stück ≈									
4		0,01									
6		0,017	0,028								
8		0,023	0,030	0,058							

Рис. 3 - Первый стандарт DIN 1918 года, посвященный штифтам и обновленный стандарт (справа) в 1981 году

Квазистандартов являются уже утвержденными стандартами , но часто их относят к переходным стандартам, не относящимся к ГОСТам, но также немаловажным для промышленности и образования стандартам. Так в книге Спенсера. Л. М «Компетенции на работе», которая активно издавалась в США отмечено, что при обучении сотрудников на предприятии выяснилось, что некоторые из них не имеют ни навыков, ни знаний, ни умений, а обладают неким четвертым смыслом, добиваясь при этом больших результатов в карьерном росте. Эти признаки, были названы компетенциями, по сути объединяющими все три способные знать, уметь, владеть и дающие возможность оценивать человека по определенной шкале. Эти стандарты для обучения сотрудников также называются квазистандартами. По сути, можно сказать что квазистандарт- некий переходный документ между ПНСТ стандартом и Техтребованиями, рабочей инструкцией.

Весты – ведомственные стандарты, своего рода предварительный ГОСТ, переходной гибрид между отраслевым стандартом и государственным стандартом СССР.

В течение продолжительного времени взаимодействия с международными организациями в системе стандартизации СССР, а потом и РФ сложилось достаточно большое количество нормативно-технических документов гибридного типа. Все данные стандарты можно с определенной долей вероятности назвать гармонизированными стандартами, т.к. они содержат в себе большую процентовку стандартов зарубежных. Во времена монархии , ввиду отсутствия демократии таких разъяснений не требовалось для населения, понимание высшего законодательства было приоритетом юридически грамотных фирм и отдельных государственных служащих, тогда как простым работникам предприятий данные постановления были разъяснены в местных газетах, но опять же с корректировкой в понимании

издателей этих газет. Тем самым истинные векторы постановлений и указов могли быть намеренно или случайно , в меру необразованности, существенно искажены. Подобная ситуация во многом затуманивала представление о истинном смысле принимаемых законов, легко при этом манипулировать малообразованнми людскими массами. Перепроверить информация из Газет было проблематично. Первый опыт в России производственного нормирования в строительстве относится к 1811-1812 гг., когда были разработаны «Урочные реестры по части гражданского строительства и по военным работам».

После Октябрьской революции, в 1920-х годах, было сделано несколько попыток приспособить «Урочное положение» к новым условиям, а затем проведен коренной его пересмотр и издан новый по форме и содержанию нормативный сборник - «Свод производственных строительных норм» (1927-1930 гг.). В советский период техническое нормирование интенсивно развивалось как в теоретическом плане, так и в направлении постоянного обновления, дополнения и совершенствования общегосударственных (ЕНиР), ведомственных (ВНиР), территориальных (ТНиР) и местных норм и расценок (МНиР). В конце 1950-х - начале 1960-х годов на основе ЭСН и ЕРЕР приступили к разработке укрупненных сметных нормативов: укрупненных сметных норм (УСН), укрупненных расценок (УР), а затем прейскурантных цен на здания и сооружения (ПРЗС). По мере технического развития строительства сметно-нормативная база пересматривалась, обновлялась и совершенствовалась, накапливая опыт сметного нормирования.

Стандарты, к которым мы привыкли и которые порой не замечаем, кажутся обыденным явлением, однако их влияние проявляется повсюду и без них был бы невозможен установившийся в нашем мире порядок. Квазистандарты, по замечанию авторов [3] являются важными элементами кодекса этики, без которых невозможнос существовать. Деятельность Совета по отношению к участникам Реестра является фактически подтверждением третьей стороной их соответствия требованиям Кодекса

деловых практик в области больших данных, т.е. сертификацией, однако в связи с отсутствием в Кодексе термина «сертификация» либо «подтверждение соответствия», а также отсылок к нормам Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» можно назвать подобную практику «квазисертификацией».

Литература

1. Яскин Л.А. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья: ISO/DIS (Draft international standards) 45001.2:2017 Стандарты и качество. 2017. № 8. С. 34

2. ISO/DIS 19675. Требования к габаритам, конструкционному материалу и условиям производства стального калибровочного образца, который предназначен для поверки дефектологического ультразвукового оборудования, применяемого при оценке качества сварных соединений

3. Ломакин М.И., Докукин А.В., Ниязова Ю.М., Гарин А.В. Стандарты Ассоциаций и квазистандарты: проблемы качества и безопасности. Ч.1//Стандарты и качество. 2022. № 4. С. 32-36.

Preliminary national standards of Europe and Russia as an important test version of normative documentation

Epifantsev K.V.

Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

Modern types of standards have a number of preliminary approvals and discussions. Without such preliminary processes, the standard would be raw and incomplete. This fact suggests that the system of preliminary standards is important in each standardization system, and each one has it differently, acquiring new forms depending on the available approval resources. This article will discuss three different standardization organizations, each of which has its own special vector of standards approval

Keywords: preliminary standards, approval, approval of standards

References

1. Yaskin L.A. Occupational health and safety management systems: ISO/DIS (Draft international standards) 45001.2:2017 Standards and quality. 2017. No. 8. P. 34

2. ISO/DIS 19675. Requirements for dimensions, structural material and production conditions of a steel calibration sample intended for verification of ultrasonic flaw detection equipment used in assessing the quality of welded joints

3. Lomakin M.I., Dokukin A.V., Niyazova Yu.M., Garin A.V. Standards of Associations and quasi-standards: quality and safety issues. Part 1//Standards and quality. 2022. No. 4. P. 32-36.

Основные требования нормоконтроля технической документации с учетом изменений 2024-2025 года

Епифанцев Кирилл Валерьевич
кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В настоящее время произошло достаточно большое изменение в области нормоконтроля конструкторской документации, в связи с этим транформируются профессиональные компетенции нормоконтролера, который принимает непосредственное участие в проверке и формировании замечаний для исправления графической или тестовой документации. При этом важно сказать, что на нормоконтролера перекладывается большое количество задач, в том числе по контролю электронной документации. При этом, если технический писатель не имеет существенного опыта или по внутреннему устройству компании отсутствует, на нормоокнтролера также лежит ответственность по контролю программной документации
Ключевые слова: конструкторская документация, нормоконтроль

Чтобы не представлять большой список обязанностей нормоконтрлера и не формировать бескрайний перечень обязанностей, раздлелим их на ряд последовательно контролируемых областей и уже в каждой из них рассмотрим особенности нормоконтроля, а в частности – последние изменения (Рис. 1).



Рис. 1 –Контроль наиболее важных элементов в работе нормоконтролера

На рис. 1 изображена схема контроля в каждой из трех достаточно больших областях – технологической, конструкторской и интерактивной документации непосредственно важных сквозных элементов, пересекающих насквозь каждый из указанных на рисунке прямоугольников. Помимо обыденного контроля к примеру, шероховатости, резьбы, обозначений дефектов формы и обозначений сварки, нормоконтролеру приходится сталкиваться с контролем машиночитаемых и встроенных метафайлов, в том числе, в этой области в качестве примера стоит привести важной наставление ГОСТа, который тщательно рекомендует просматривать кликабельность гиперссылок, а в наше время это еще и QR- коды, которые обрели большую популярность и применяются не только в продуктовой линейке, но и на чертежах. В 2023 году в РФ появился ГОСТ который давал информацию о правильности размещения QR кода. Данный ГОСТ [3] давал ответы на многие вопросы для конструкторов и тех, кто следит за правильностью оформления документации. В частности, в ГОСТе говорилось о месте установки кода. До этого ГОСТа заранее также было выпущено ряд стандартов по типу и виду QR-кода и штрихкода , правильности их обработки формирования. Т.к. данный код также может быть прочитан только при определенном качестве печати и качестве бумаги, так при формировании реквизитов части или информационно-удостоверяющего листа с помощью QR кода в основном чертеже таким образом можно дать ссылку на данную информацию, связанную с чертежом. Процесс формирования QR кода сопровождается интеграцией ссылки в код рида- Соломона, который в госте по QR коду принят в качестве одного из подвидов . Многие компании создают собственные СТО для орюписания правил формирования QR кодов, перечня генераторов, и требований к ним. Генераторы используются для формирования QR кода. Так в ряде ГОСТов описываются данные по стандартизации этого вопроса [1-2], но применимо к торговым операциям.

Также к этой области можем отнести ряд ГОСТов по штрих кодированию, что также относится к применению закодированной информации в очень сжатом формате. Данный процесс направлен на улучшение документооборота между организациями, которые внедряют электронные модели. По этой части также можно увидеть не один ГОСТ в ЕСКД, что является важным понятием перехода на части электронных версий и понятийной сущности версий , которые представляет собой пересохраненный из одной САПР в другую файл. Это важный момент, поскольку он определяет, как и когда файл был заменен, улучшен, кто являлся автором данного проекта. Кроме того, наличие ГОСТа по ИЭТРам (интерактивным руководствам) дает возможность встраивать в часть документов звуковые и медиафайлы, которые позволяют улучшить процесс понимания работы сборки в целом, дают возможность обеспечить наличие обучающего тренажёра, который можно произвести из простого чертежа. Это очень ценный опыт, который касается наличия компетенций нормоконтролера в области проверки эксплуатационной документации, являясь своего рода связующим звеном

между ЕСКД и ЕСТД. На помощь в этом деле придут голосовые сообщения, а также скрин-касты, которые позволяют производить запись экрана с целью пояснения работы программы, иногда не поддающейся описанию в виде бумажной инструкции. Большинство ГОСТов, которые мы наблюдаем в настоящее время, идут с припиской «электронные», это значит фактически отражается на требовании к нормокотролеру, который с момента появления данных стандартов не просто проверяется чертежи, технические требования и т.д. Но и отвечает за такие узкие места, как проверка качества работы гиперссылок, поиск артефактов в 3 d модели, которые могут остаться после сканирования детали на 3d принтере. Например так как при сканировании в рубеж сканирования попадает не только деталь но и окружающие ее предметы, такие как стол , лежащие рядом предметы. Данные условия являются непоколебимыми основами развития электронной документации, которая позволяет ускорить процесс обучения сотрудников и лучше пересказать всю суть вопроса, касаемого непосредственно того как идёт конструктора воплотить в реальность. Этого же и добиваются современные стандарты, которые способствуют увеличению машиночитаемых и машинопонимаемых документов из общего числа документов.

Приложение А
(справочное)

Пример выполнения реквизитной части электронного документа

Пример выполнен на условном ЯРТ, предполагающем описание реквизитов в формате «<метка ключевого слова> значение». В качестве метки ключевого слова (дескриптора) используется рекомендуемое обозначение реквизита (см. таблицы 1 и 2).

Схема РЧ ДЭ в данном примере не приводится, но при использовании ЯРТ она должна быть разработана с учетом требований и синтаксиса конкретного языка. Для обеспечения информационного взаимодействия используемую схему РЧ ДЭ рекомендуется размещать на информационном ресурсе разработчика ДЭ или согласовывать между организациями — участниками обращения ДЭ.

Пример —

```
<? Document requisites version= «1.0» encoding «win-125»"?>
<Requisites>
    <designator> АБВГ.301712.001ЭМД</designator>
    <title> Стойка. Электронная модель детали </title>
    <legal_owner>
        <organization_name> НПО ЗАО Ритм </organization_name>
        <organization_code> АБВГ </organization_code>
    </legal_owner>
    <author>
        <person_name> Иванов В.П. </person_name>
        <person_role> инженер-конструктор </person_role>
        <person_department> ОВЧК </person_department>
    </author>
    <version> 003 </version>
    <directive_ref> АБВГ.001-2014</directive_ref >
```

Рис. 2- Пример реквизитной части чертежа

Так в ГОСТ 2.104-2023 [3], который был выпущен в 2024 году есть достаточно большой пункт, регламентирующий размещение QR кода на конструкторских документах. В пункте 5.5 говорится: Допускается размещать на страницах КД (и/или бумажной копии) штриховой код. Штриховой код может применяться (перечень не ограничен):

-для организации автоматизированного обращения бумажных копий ДЭ с РЧ, выполненной по

ГОСТ Р 2.058 (в этом случае штриховой код содержит основные реквизиты ДЭ, которые могут быть считаны с бумажной копии автоматически);

- учета ДБ в отделе технической документации (в этом случае штриховой код содержит инвентарный номер ДБ, сведения о его регистрации и наклеивается на ДБ в отделе технической документации). Правила формирования, размещения и применения штрихового кода устанавливают в стандарте организации. Для изделий, разрабатываемых по заказу государственного заказчика, эти правила согласуют с заказчиком (представительством заказчика). Пример размещения кода показан в приложении стандарта (Рис.3)

Таким образом QR код является связкой между документом и прикрепленном файлом, который может быть представлен в виде реквизитной части, т.е. по требованию заказчика чертеж может быть в виде HTML или XML разметки, чего требует также один из новых стандартов-ГОСТ 2.058-2023 ЕСКД. Правила оформления реквизитной части электронных конструкторских документов [4].

Важным элементом неопознанных объектов для многих контролеров становятся элементы реквизитной части и машиночитаемых форматов, которые также регламентируются рядом новых ГОСТов 2023-2024 года. (Рис 2).

ГОСТ 8.417-2024 также добавил для нормонтролера новых объектов контроля, так как в ряде единиц всегда стабильно наблюдаются достаточно банальные, но вводящие в заблуждение ошибки, которые должны быть отфильтрованы на ранней стадии. Так в овом ГОСТе появились приставки к единицам для обозначения единиц информации – меби биты и тебибиты. Важно для нормоконтролера обращать внимание на правильность написания единиц величин при переводе их на иностранный язык. К примеру караты в сокращенном виде не рекомендуется писать на латинице – получится car – автомобиль, аналогично с декадой и октавой. Часть этих же ошибок демонстрируются в ГОСТ 2.105 по оформлению текстовой документации. В частности в последнем изменении от 2024 года перечисления элементов внутри текста могут обозначаться не только римскими цифрами или буквами, но и рядом дополнительных элементов, таких как точки, «галочки» и т.д.

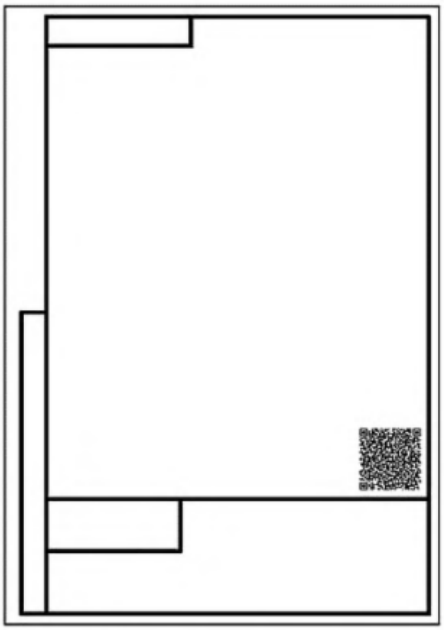


Рис. 3 – Пример из ГОСТа, как размещается код на конструкторском документе

Интерактивная и технологическая документация имеют ряд особенностей, в частной , в интерактивных документах – ИЭТРах нормоконтролер должен проверить наличие артефактов – не корректно собранных деталей на макете, также , если речь идет о документе, в который вложены HTML модели, необходимо проверить как эти модели можно детально просмотреть, не подвисает ли система, не заходит ли одна деталь на другую, не поплыли ли слои. При этом нормоконтролер не может на макете детали отметить замечания, а при этом должен сделать скриншот и на нем уже вписать свои замечания. Так как нормоконтролеру может попасть на контроль и видео, к примеру с рабочим механизмом, в данном случае необходимо проанализировать закадровый голос - в нем также могут быть ошибки. Таким образом, в работе нормоконтролера появилось достаточное количество новых объектов контроля, на которые необходимо обращать внимание. Система стандартизации не стоит на месте, проанализируем, какие изменения произойдут через год? 01.01.2026 вводится ГОСТ Р 2.056–2024 "Единая система конструкторской документации. Электронная геометрическая модель детали. Общие требования", ГОСТ Р 2.057–2024 "Единая система конструкторской документации. Электронная геометрическая модель сборочной единицы. Общие требования", вводится в действие с 01.01.2026 с правом досрочного применения. Вводится взамен ГОСТ Р 2.057–2019, ГОСТ Р 2.525–2024 "Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия конструктивная. Формат данных", вводится в действие с 01.03.2025. Вводится впервые, ГОСТ Р 2.621–2024 "Единая система конструкторской документации. Электронная эксплуатационная документация. Формат данных", вводится в действие с 01.03.2025. Вводится впервые. Таким образом направленность новых ГОСТов безусловно связана с электронной документацией и электронными моделями, и именно эти компетенции необходимо прорабатывать нормоконтролеру

Литература

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004-2015. Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода QR Code. М. Стандартинформ, 2015

2. ГОСТ Р 56042-2014 Стандарты финансовых операций. Двумерные символы штрихового кода для осуществления платежей физических лиц. М. Стандартинформ, 2014

3. ГОСТ 2.104-2023 ЕСКД. Основная надпись М. Стандартинформ, 2023

4. ГОСТ 2.058-2023 ЕСКД. Правила оформления реквизитной части электронных конструкторских документов. М. Стандартинформ, 2023

5. ГОСТ Р 2.051-2023 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная конструкторская документация. Основные положения;

Main requirements for quality control of technical documentation, taking into account the changes of 2024-2025

Epifantsev K.V.

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

Currently, there has been a fairly large change in the field of quality control of design documentation, in connection with this, the professional competencies of the quality control officer, who takes direct part in checking and forming comments for correcting graphic or test documentation, are being transformed. It is important to say that a large number of tasks are transferred to the quality control officer, including the control of electronic documentation. At the same time, if the technical writer does not have significant experience or is absent from the internal structure of the company, the quality control officer is also responsible for monitoring the software documentation

Keywords: design documentation, quality control

References

1. GOST R ISO/IEC 18004-2015. Information technology. Automatic identification and data collection technologies. Specification of QR Code barcode symbology. M. Standartinform, 2015
2. GOST R 56042-2014 Standards for financial transactions. Two-dimensional barcode symbols for payments by individuals. M. Standartinform, 2014
3. GOST 2.104-2023 ESKD. Main inscription M. Standartinform, 2023
4. GOST 2.058-2023 ESKD. Rules for execution of the requisite part of electronic design documents. M. Standartinform, 2023
5. GOST R 2.051-2023 Unified system for design documentation (ESKD). Electronic design documentation. Basic provisions;

Оценки экологических рисков от добычи полезных ископаемых в Арктике

Жеребко Татьяна Геннадьевна
ассистент кафедры «Техносферная безопасность» Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ), tanushka.dyleva@mail.ru

Статья посвящена оценке экологических рисков, связанных с добычей полезных ископаемых в Арктике. Рассмотрены угрозы от разработки нефтегазовых и рудных месторождений, включающие техногенные аварии, аварийные разливы нефти, выбросы загрязняющих веществ и деградацию природных экосистем. На примере Баренцева моря, острова Колгуев и промышленных районов Норильска показано, как интенсивная хозяйственная деятельность приводит к ухудшению состояния окружающей среды. Проанализированы случаи аварий в арктических условиях, иллюстрирующие сложность ликвидации последствий и длительный характер экологического ущерба. Рассмотрены методы оценки рисков, применяемые в мировой и отечественной практике, включая моделирование, спутниковый мониторинг и биоремедиацию. Предложены меры по снижению рисков, включающие модернизацию технологий добычи, укрепление инфраструктуры и развитие международного сотрудничества. Подчеркнута необходимость интеграции экологических факторов в экономические расчёты проектов освоения Арктики.

Ключевые слова: Арктика, экологические риски, добыча полезных ископаемых, нефтяные разливы, загрязнение окружающей среды, мониторинг экосистем, горнодобывающая промышленность, вечная мерзлота, биоаккумуляция токсикантов, экологическая безопасность.

Введение

Арктический регион обладает огромными запасами природных ресурсов – нефти, газа, рудных полезных ископаемых. В последние десятилетия наблюдается рост освоения арктических месторождений, что обусловлено как экономической выгодой, так и геополитическими интересами. Однако добыча полезных ископаемых в Арктике сопряжена с особыми экологическими рисками. Уникальные арктические экосистемы отличаются низкой восстановительной способностью и уязвимостью к загрязнениям из-за сурового климата и замедленных биохимических процессов. Темпы потепления в Арктике вдвое опережают средние по планете, вызывая таяние вечной мерзлоты и изменяя экологический баланс. В этих условиях возрастают риски технологических аварий, утечек нефти и других видов загрязнений.

Материалы и методы

Для написания данной статьи была использована информация из отечественных и зарубежных научных публикаций, отчётов экологических организаций и нормативных документов, посвящённых экологическим рискам освоения Арктики. Рассмотрены материалы, освещающие проблемы нефтегазовой добычи и связанные с ними загрязнения, представленные в работах М.Н. Алексеевой и И.Г. Ященко, А.В. Бержанского и И.В. Ведлера, М.М. Бердника и Н.А. Мирсамиева. Особое внимание уделено спутниковым методам мониторинга зон загрязнений и экологического риска, подробно описанным О.Ю. Лавровой, М.И. Митягиной и А.Г. Костяным, а также работам М.И. Митягиной, О.Ю. Лавровой и Т.Ю. Бочаровой.

В работе применялись методы сравнительного анализа, сценарного моделирования экологических рисков и качественной оценки последствий аварийных ситуаций с использованием имеющихся данных спутниковых наблюдений, лабораторных исследований загрязнённых территорий, а также экологических отчётов государственных и международных организаций.

Результаты

Основные экологические риски при добыче нефти и газа на арктическом шельфе связаны с вероятностью аварийных разливов нефти, выбросов парниковых газов и нарушением морских экосистем. На шельфе Баренцева моря и вокруг острова Колгуев выявлены зоны повышенного риска деградации окружающей среды из-за интенсивной нефтегазовой деятельности. Моделирование сценариев аварий на подводных трубопроводах показало, что разливы нефти могут охватывать значительные акватории и приводить к долгосрочному ущербу биоте. В частности, расчёты Arzaghi et al. (2018) свидетельствуют, что даже при относительно небольших утечках в арктических условиях последствия для морских организмов крайне серьезны. Кроме того, обнаружено, что в арктических условиях существуют специализированные штаммы микроорганизмов, способные разлагать нефтяные загрязнения, что может быть использовано для биоремедиации, как было сделано в случае загрязнённых почв острова Колгуев.

Добыча твёрдых полезных ископаемых (металлических руд, угля) также вносит существенный вклад в экологическую нагрузку. Промышленные центры Российской Арктики, такие как Норильск, на протяжении десятилетий выбрасывают в атмосферу огромные объемы загрязняющих веществ. По данным Росприроднадзора, только в 2022 году в Норильске в атмосферу было выброшено 1,78 млн тонн загрязняющих веществ, из них 1,765 млн тонн диоксидом серы. Это составляет около 10,5% всех стационарных выбросов в России, и делает норильский комбинат крупнейшим источником SO_2 в мире. Высокие концентрации диоксида серы вызывают кислотные осадки, губительные для тундровой растительности, а тяжелые металлы (Ni, Cu, Co, As и др.), осаждающиеся с выбросами, накапливаются в почвах и биоте. В результате вокруг Норильска наблюдается деградация экосистем: значительные площади лишайников и кустарников погибают, формируя так называемые "мертвые зоны" тундры. Критический экологический риск связан с аварийными ситуациями при добыче и транспортировке нефти.

Разлив нефти в арктической среде имеет особенно длительные последствия. Например, авария с утечкой дизельного топлива в Норильске в мае 2020 года (разлив ~21 тыс. тонн) произошла вследствие проседания грунта

вечной мерзлоты под резервуаром. Разлитое топливо загрязнило реки и почвы, требуя масштабных очистных работ, а полного восстановления экосистемы можно ожидать лишь через десятилетия. Ещё ранее, в Республике Коми в 1994 году произошел крупнейший на суше разлив нефти (~100 тыс. тонн), также имевший долговременные последствия для болотных экосистем. Эти случаи демонстрируют повышенную уязвимость инфраструктуры в условиях Арктики: изменение климата подрывает устойчивость сооружений, увеличивая вероятность техногенных аварий.

Горнодобывающие предприятия Арктики, помимо локального воздействия (выемка грунта, отвалы пустой породы, осушение участков тундры), могут приводить к распространению загрязняющих веществ на большие расстояния. Так, при разработке сульфидных руд выделяются диоксид серы и металлы, которые переносятся ветром на десятки километров. На Шпицбергене в районах бывшей добычи угля отмечено высокое содержание тяжелых металлов (Cd, Pb, Zn) в почвах и озерных отложениях; оценка экологического риска указывает на очень высокий уровень загрязнения, обусловленный антропогенными источниками. Сходная ситуация характерна для некоторых территорий Кольского полуострова, где добыча и обогащение никелевых руд привели к сильному загрязнению почв тяжелыми металлами и снижению биологического разнообразия.

Воздействие на морские экосистемы включает не только риск нефтяных разливов, но и хроническое загрязнение моря сточными водами и отходами добычи. При строительстве морских платформ и прокладке трубопроводов происходит нарушение донных экосистем, поднятие взвеси и замутнение воды. Шумовое и вибрационное воздействие от техники может дезориентировать морских млекопитающих. Вблизи терминалов отгрузки нефти фиксируется локальное загрязнение акватории углеводородами и продуктами их сгорания. Всё это способно приводить к гибели планктона, рыб и птиц, нарушению цепей питания.

Отдельно стоит отметить кумулятивный эффект: сочетание нескольких факторов (например, климатические изменения плюс загрязнение плюс физическое воздействие) может усиливать общий ущерб экосистеме . Например, сокращение площади морского льда увеличивает доступность северных морей для судоходства и добычи, что в свою очередь повышает риск аварий, тогда как сами экосистемы уже испытывают стресс от потери льда и потепления. Таким образом, оценка экологических рисков в Арктике должна учитывать совокупное и отложенное во времени воздействие множества факторов.

Современные исследования и мониторинговые программы в Арктике выявляют ряд тревожных сигналов. Обнаружено высокое содержание тяжелых металлов в биоте арктических морей, указывающее на перенос загрязнений из умеренных широт и локальные выбросы от горнодобывающей деятельности. В тканях морских животных накапливаются токсиканты (ртуть, ПХБ и др.), поступающие частично через атмосферу из промышленных районов, частично из местных источников. Это создает риск для здоровья коренного населения Арктики, потребляющего морепродукты (биоаккумуляция). Таким образом, экологические риски имеют не только локальное, но и глобальное измерение.

Обсуждение

Результаты анализа показывают, что экологические риски в Арктике многообразны и затрагивают все компоненты окружающей среды: атмосферу, гидросферу, литосферу и биоту. Значительная часть рисков связана с возможными аварийными ситуациями – в первую очередь разливами нефти и нефтепродуктов. Экстремальные условия Арктики (низкие температуры, ледовый покров, полярная ночь) затрудняют ликвидацию аварий и усиливают последствия. Например, разлив нефти во льдах сложнее локализовать и собрать, чем в открытой воде, а низкие температуры замедляют разложение загрязняющих веществ. Это требует разработки специальных технологий аварийного реагирования, адаптированных к полярным условиям, включая применение диспергентов, сжигание нефти во льдах, использование абсорбентов на основе мхов и др.

Другая группа рисков носит хронический характер – это постоянное техногенное воздействие, сопровождающее добычу. Сюда относятся выбросы парниковых газов и сажи при сжигании попутного газа и дизельного топлива на арктических месторождениях, выбросы метана при добыче угля и нефти, сбросы сточных вод обогатительных фабрик и буровых платформ, накопление твёрдых отходов. Хотя каждое из таких воздействий может быть относительно мало по масштабам, совокупно они приводят к постепенному загрязнению среды. Так, на острове Врангеля и Новой Земле выявлены захороненные в тундре бочки с ГСМ и другие отходы советской эпохи, которые до сих пор отравляют почву и грунтовые воды. Подобные "наследованные" проблемы усложняют текущее управление рисками.

Оценка экологических рисков от добычи в Арктике должна быть комплексной. Необходимо учитывать вероятность возникновения того или иного события и тяжесть потенциального ущерба. В мировой практике для этого применяются как качественные методы (матрицы рисков, экспертные оценки), так и количественные (модели распространения загрязнений, стохастические сценарии аварий). Например, Bayesian-сети использованы для вероятностной оценки риска разливов нефти в Арктике с учетом множества влияющих факторов. В российской Арктике вводится система постоянного мониторинга состояния окружающей среды в районах добычи: создаются сети автоматических станций, проводятся регулярные экспедиции для отбора проб воды, донных отложений, биоты. Однако существуют и проблемы в управлении рисками. Эксперты отмечают недостаток координации между ведомствами (природоохранными и промышленными), информационную асимметрию (часть данных добывающие компании считают коммерческой тайной) и нехватку средств на экологические программы.

Для снижения экологических рисков в Арктике предлагаются следующие меры:

1) совершенствование технологий добычи – внедрение экологически безопасных методов бурения, технологий улавливания и утилизации попутного газа (вместо сжигания на факелах), безотходных схем обогащения руд;

2) укрепление инфраструктуры – строительство резервуаров и трубопроводов с учётом деградации мерзлоты, использование материалов и конструкций, устойчивых к коррозии в условиях низких температур;

3) улучшение мониторинга и прогнозирования – запуск спутниковых систем наблюдения за ледовой обстановкой и разливами, развитие моделей, предсказывающих изменения многолетнемерзлых грунтов, создание раннего оповещения о ЧС;

4) международное сотрудничество – обмен данными с другими арктическими странами, совместные учения по ликвидации нефтеразливов, разработка единых стандартов экологической безопасности в Арктике.

Экономическая целесообразность проектов в Арктике должна оцениваться с учетом потенциального экологического ущерба. При грамотной оценке рисков в финансовые модели освоения месторождений закладывают затраты на профилактику аварий и компенсацию возможного вреда природе. Например, при проектировании морской платформы «Приразломная» в Печорском море были просчитаны сценарии разливов нефти и разработаны планы мероприятий, это позволило уменьшить ожидаемый ущерб и застраховать риски. Такой подход, основанный на принципе предосторожности, должен стать обязательным при реализации новых проектов в высокоширотных широтах.

Заключение

Освоение арктических ресурсов несет в себе не только экономические выгоды, но и существенные экологические риски. Проведенный анализ показал, что без принятия надлежащих мер эти риски могут привести к необратимым последствиям для хрупких экосистем Севера. Ключевые угрозы включают аварийные разливы нефти, хроническое загрязнение атмосферы и гидросферы, разрушение тундровых биогеоценозов, а также глобальные эффекты – ускорение изменения климата и биоаккумуляция токсичных веществ в пищевых цепях.

Оценка экологических рисков должна предшествовать любой деятельности по добыче в Арктике. Необходимо совершенствовать методы моделирования и мониторинга, обеспечивать прозрачность экологической информации и вовлекать научное сообщество в экспертизу проектов. Для минимизации рисков требуется внедрение наилучших доступных технологий, развитие аварийно-спасательных средств, строгий экологический контроль и готовность к быстрому реагированию.

Международное сотрудничество арктических государств также играет важную роль в выработке единых стандартов экологической безопасности. Соблюдение принципов устойчивого развития и «зеленой» экономики – единственный путь к тому, чтобы освоение полезных ископаемых в Арктике не обернулось экологической катастрофой, а уникальная природа полярных широт была сохранена для будущих поколений.

Литература

1. Алексеева М. Н., Ященко И. Г. Экологические риски добычи нефти в Арктике // Neftegaz.RU. – 2020. – № 8. – Август.

2. Бамбуляк А. Н., Франден Б. О. Транспортировка нефти из российской части Баренцева региона. – Сванховд: Экологический центр, 2005. – 92 с.

3. Бердник М. М., Мирсамиев Н. А. и др. Риски освоения природных ресурсов российской Арктики // Neftegaz.RU. – 2024. – № 7. – С. 9–15.

4. Бержанский А. В., Ведлер И. В. Экологические риски добычи нефти в Арктике // Neftegaz.RU. – 2020. – № 8. – С. 14–21.

5. Лаврова О. Ю., Митягина М. И., Костяной А. Г. Спутниковые методы выявления и мониторинга зон экологического риска морских акваторий. – М.: ИКИ РАН, 2016. – 334 с.

6. Митягина М. И., Лаврова О. Ю., Бочарова Т. Ю. Спутниковый мониторинг нефтяных загрязнений морской поверхности // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2015. – Т. 12, № 5. – С. 130–149.

7. Моделирование поведения возможных разливов нефти при эксплуатации МЛСП «Приразломная» // Всемирный фонд дикой природы (WWF). – URL: https://wwf.ru/ (дата обращения: 10.04.2025).

8. Нефтегазовый Клондайк Арктики // Центральное диспетчерское управление ТЭК. – 2018. – № 12. – URL: http://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/ (дата обращения: 11.04.2025).

9. Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года».

10. Arzaghi E., Abbassi R., Garaniya V., Binns J., Khan F. An ecological risk assessment model for Arctic oil spills from a subsea pipeline // Marine Pollution Bulletin. – 2018. – Vol. 135. – P. 1117–1127. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.030.

11. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF): Key Findings. – URL: https://www.arcticbiodiversity.is/index.php/the-report/report-for-policy-makers/key-findings (дата обращения: 14.04.2025).

12. Guide to Oil Spill Response in Snow and Ice Conditions in the Arctic / A working group of the Arctic Council. – Owens Coastal Consultants Ltd., Bainbridge Island, WA, USA, 2015. – 185 p. – URL: https://www.environmentalunit.com/Documentation/05%20Response%20Techniques/EPPR%20Guide%20to%20Oil%20Spill%20Response%20in%20the%20Arctic.pdf (дата обращения: 14.04.2025).

13. Industrial pollution in the Russian Arctic is an environmental nightmare: A list of the dirtiest places. – 2023. – URL: https://bellona.org/news/industrial-pollution/2023-11-industrial-pollution-in-the-russian-arctic-is-an-environmental-nightmare-a-list-of-the-dirtiest-companies (дата обращения: 14.04.2025).

14. Kaikkonen L. et al. Probabilistic Ecological Risk Assessment for Deep-Sea Mining: A Bayesian Network for Chatham Rise, Pacific Ocean // Ecological Applications. – 2025. – Vol. 35, № 1. – e3064. – DOI: https://doi.org/10.1002/eap.3064.

15. Lavelle M. ‘A Trash Heap for Our Children’: How Norilsk, in the Russian Arctic, Became One of the Most Polluted Places on Earth. – 2021. – URL: https://insideclimatenews.org/news/28112021/norilsk-nickel-russia-pollution/ (дата обращения: 14.04.2025).

16. Rajaram R., Ganeshkumar A., Emmanuel Charles P. Ecological risk assessment of metals in the Arctic environment with emphasis on Kongsfjorden Fjord and freshwater lakes of Ny-Ålesund, Svalbard // Chemosphere. – 2023. – Vol. 310. – 136737. – DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.136737. – PMID: 36228726.

17. Schneider von Deimling T. et al. Consequences of permafrost degradation for Arctic infrastructure – bridging the model gap between regional and engineering scales // The Cryosphere. – 2021. – Vol. 15. – P. 2451–2471. – DOI: https://doi.org/10.5194/tc-15-2451-2021.

Assessment of environmental risks from mineral mining in the Arctic

Zherebko T.G.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article is devoted to the assessment of environmental risks associated with mineral extraction in the Arctic. The threats from the development of oil, gas and ore deposits are considered, including man-made accidents, oil spills, emissions of pollutants and degradation of natural ecosystems. Using the example of the Barents Sea, Kolguev Island and industrial areas of Norilsk, it is shown how intensive economic activity leads to environmental degradation. Cases of accidents in Arctic conditions are analyzed, illustrating the complexity of eliminating the consequences and the long-term nature of environmental damage. Risk assessment methods used in global and domestic practice are considered, including modeling, satellite monitoring and bioremediation. Risk mitigation measures are proposed, including the modernization of mining technologies, strengthening infrastructure and developing international cooperation. The need to integrate environmental factors into economic calculations of Arctic development projects is emphasized.

Keywords: Arctic, environmental risks, mining, oil spills, environmental pollution, ecosystem monitoring, mining industry, permafrost, bioaccumulation of toxicants, environmental safety.

References

1. Alekseeva M. N., Yashchenko I. G. Environmental risks of oil production in the Arctic // Neftegaz.RU. - 2020. - No. 8. - August.
2. Bambulyak A. N., Frantzen B. O. Oil transportation from the Russian part of the Barents region. - Svanhovd: Ecological Center, 2005. - 92 p.
3. Berdnik M. M., Mirsamiyev N. A. et al. Risks of development of natural resources of the Russian Arctic // Neftegaz.RU. - 2024. - No. 7. - P. 9-15.
4. Berzhansky A. V., Vedler I. V. Environmental risks of oil production in the Arctic // Neftegaz.RU. - 2020. - No. 8. - P. 14-21.
5. Lavrova O. Yu., Mityagina M. I., Kostyanoy A. G. Satellite methods for identifying and monitoring environmental risk zones in marine waters. - M.: IKI RAS, 2016. - 334 p.
6. Mityagina M. I., Lavrova O. Yu., Bocharova T. Yu. Satellite monitoring of oil pollution of the sea surface // Modern problems of remote sensing of the Earth from space. - 2015. - Vol. 12, No. 5. - P. 130-149.
7. Modeling the behavior of possible oil spills during operation of the Prirazlomnaya offshore ice-resistant fixed platform // World Wildlife Fund (WWF). - URL: https://wwf.ru/ (date of access: 10.04.2025).
8. Oil and gas Klondike of the Arctic // Central dispatch control of the fuel and energy complex. – 2018. – No. 12. – URL: http://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/ (date of access: 11.04.2025).
9. Decree of the President of the Russian Federation of 26.10.2020 No. 645 "On the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security for the Period up to 2035".
10. Arzaghi E., Abbassi R., Garaniya V., Binns J., Khan F. An ecological risk assessment model for Arctic oil spills from a subsea pipeline // Marine Pollution Bulletin. – 2018. – Vol. 135. – P. 1117–1127. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.030.
11. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF): Key Findings. – URL: https://www.arcticbiodiversity.is/index.php/the-report/report-for-policy-makers/key-findings (access date: 04/14/2025).
12. Guide to Oil Spill Response in Snow and Ice Conditions in the Arctic / A working group of the Arctic Council. – Owens Coastal Consultants Ltd., Bainbridge Island, WA, USA, 2015. – 185 p. – URL: https://www.environmentalunit.com/Documentation/05%20Response%20Techniques/EPPR%20Guide%20to%20Oil%20Spill%20Response%20in%20the%20Arctic.pdf (access date: 04/14/2025).
13. Industrial pollution in the Russian Arctic is an environmental nightmare: A list of the dirtiest places. – 2023. – URL: https://bellona.org/news/industrial-pollution/2023-11-industrial-pollution-in-the-russian-arctic-is-an-environmental-nightmare-a-list-of-the-dirtiest-companies (access date: 04/14/2025).
14. Kaikkonen L. et al. Probabilistic Ecological Risk Assessment for Deep-Sea Mining: A Bayesian Network for Chatham Rise, Pacific Ocean // Ecological Applications. – 2025. – Vol. 35, No. 1. – e3064. – DOI: https://doi.org/10.1002/eap.3064.
15. Lavelle M. ‘A Trash Heap for Our Children’: How Norilsk, in the Russian Arctic, Became One of the Most Polluted Places on Earth. – 2021. – URL: https://insideclimatenews.org/news/28112021/norilsk-nickel-russia-pollution/ (access date: 04/14/2025).
16. Rajaram R., Ganeshkumar A., Emmanuel Charles P. Ecological risk assessment of metals in the Arctic environment with emphasis on Kongsfjorden Fjord and freshwater lakes of Ny-Ålesund, Svalbard // Chemosphere. – 2023. – Vol. 310. – 136737. – DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.136737. – PMID: 36228726.
17. Schneider von Deimling T. et al. Consequences of permafrost degradation for Arctic infrastructure – bridging the model gap between regional and engineering scales // The Cryosphere. – 2021. – Vol. 15. – P. 2451–2471. – DOI: https://doi.org/10.5194/tc-15-2451-2021.

Типовая модель процесса разработки автоматической линии с использованием роботизированных манипуляторов

И Григорий Андреевич
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия, Санкт-Петербург, i.ga@edu.spbstu.ru

В статье предложена типовая модель процесса разработки автоматической линии с использованием роботизированных манипуляторов. Подробно рассмотрены этапы анализа исходных данных, подбора оборудования, организации рабочих зон, цифровизации управления, тестирования и наладки. Приведены примеры оборудования, технические характеристики и схемы расположения рабочих зон. Сделан акцент на классификации проектных параметров, разделении их на инвариантные и вариативные, что позволяет адаптировать типовую модель под различные производственные условия. Предложенная модель может использоваться как методическая база в образовательных курсах и при внедрении на производстве.

Ключевые слова: автоматическая линия, роботизированные манипуляторы, цифровизация, промышленная автоматизация, проектирование, инвариантные параметры.

Введение

Современное производство требует внедрения высокоавтоматизированных решений, обеспечивающих высокую производительность, качество и безопасность. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности производственных процессов в условиях интенсивного развития технологий автоматизации [1]. Интеграция автоматических линий с роботизированными манипуляторами сталкивается с рядом проблем в виду отсутствия типовых методик проектирования [2]. Это является препятствием для массового и эффективного внедрения подобных решений. Цель – исследование процесса разработки автоматической линии с использованием роботизированных манипуляторов и разработка модели данного процесса. Подобная типовая модель позволит упростить и оптимизировать внедрение автоматических линий.

Современные роботизированные манипуляторы отличаются высокой точностью, скоростью и универсальностью [3]. Их применение актуально в различных отраслях: от автомобильной промышленности до сборки электроники и упаковочных линий. Теоретическая основа включает анализ производственных операций и выбор оборудования с учётом технических требований, таких как грузоподъемность, точность и рабочий диапазон [4]. В данной статье предлагается типовая модель, позволяющая стандартизировать процесс разработки автоматической линии с учётом вариативных и инвариантных параметров.

Результат

Этап 1. Анализ исходных данных и техническое задание

На данном этапе проводится всесторонний анализ технологических требований и точности линий на основании детального изучения специфики производства. Проводится подробный анализ технологических задач, требований заказчика и расчёт необходимой производительности.

Все параметры можно разделить на инвариантные (неизменные) и вариативные (зависящие от задачи и условий).

Таблица 1
Вариативные и инвариантные параметры

Категория параметров	Параметр	Описание
Инвариантные	Логика управления линией	Последовательность операций, алгоритмы распределения команд между модулями
	Интеграция с MES/SCADA	Обеспечение совместимости с системами верхнего уровня
	Этапы проектирования	Унифицированные шаги: анализ, концепт, компоновка, цифровое моделирование, верификация
	Требования к безопасности	ГОСТ и международные стандарты, нормативные ограничения
	Общие критерии эффективности	Надежность, производительность, энергоэффективность
Вариативные	Тип манипулятора	Шестикоординатный, SCARA, дельта, коллаборативный и др.
	Захватное устройство	Вакуумное, механическое, электромагнитное
	Пространственная конфигурация	Линейная, Г-образная, круговая и др.
	Технические характеристики оборудования	Скорость, грузоподъёмность, точность, рабочая зона
	Вид продукции	Масса, размеры, жёсткость, необходимость в позиционировании

Этап 2. Подбор оборудования

Выбор роботизированных манипуляторов осуществляется с учетом технических требований и специфик задач производства. Подбор вариантов основан на сравнительном анализе манипуляторов разных типов по таким характеристикам, как точность позиционирования, грузоподъёмность, рабочий диапазон, стоимость. Пример сравнения можно увидеть в таблице

1. В ней проведено сравнение манипулятора SCARA, шестикоординатных роботы и дельта-роботов по указанным критериям.

Таблица 2
Сравнение роботизированных манипуляторов

Тип манипулятора	Грузоподъемность, кг	Точность, мм	Рабочий диапазон, мм	Стоимость, тыс. руб.
SCARA	до 10	±0,01	до 600	500-1500
Шестикоординатный	до 200	±0,03	до 2000	1500-5000
Дельта-робот	до 5	±0,02	до 400	800-2000

Этап 3. Организация рабочих зон

Правильная организация рабочих зон является критически важной задачей, поскольку позволяет избежать простоев, столкновений и нерационального использования производственных площадей. Для достижения оптимального расположения оборудования рекомендуется использовать специализированные программные инструменты. Одним из них является RoboDK [4]. Данное ПО позволяет моделировать поведение промышленных роботов, что позволяет минимизировать дальнейшие риски. RoboDK имеет широкий спектр роботов, которые можно применять для моделирования. Благодаря технологии цифровых двойников, можно протестировать весь рабочий процесс, тем самым предопределить и предотвратить возможные столкновения, обеспечить плавное и надёжное развёртывание, а также снизить затраты.

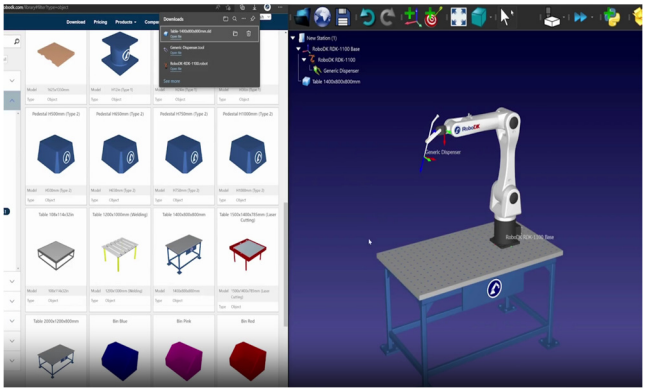


Рисунок 1 – Процесс организации рабочей зоны в программе RoboDK

Этап 4. Цифровизация управления

Ключевую роль в интеграции элементов автоматической линии играют современные системы цифрового управления. Применение программируемых логических контроллеров (ПЛК) позволяет обеспечить быструю и надежную передачу информации, контроль состояния всех узлов линии, минимизацию человеческого фактора и увеличение общей эффективности производства. В качестве одного из примеров современных ПЛК можно привести Siemens S7-1500 [5], который подходит для автоматизации средней и высокой степени сложности. Таким образом, он может быть использован, как и для различных производств, так и для организации складских помещений. Благодаря интеграции всех элементов в единую цифровую систему, появляется возможность оперативно управлять производственными процессами и минимизировать человеческий фактор.

Этап 5. Тестирование и наладка оборудования

Заключительный этап предполагает проведение комплексных испытаний, наладку оборудования, выявление возможных дефектов и их оперативное устранение. Также в рамках этого этапа проводится обучение технического персонала, что является обязательным условием для надежной эксплуатации и поддержания высокого уровня производительности линии.

Типовые ошибки на производстве часто возникают не из-за некачественного оборудования, а из-за неверных проектных решений, вызванных дефицитом компетенций.

Типовые ошибки на производстве часто возникают не из-за некачественного оборудования, а из-за неверных проектных решений, вызванных дефицитом компетенций. Более того, для эффективного взаимодействия в команде — от инженера до менеджера проекта — необходимо единое понимание этапов и критериев качества. Отсюда возникает необходимость в структурированной модели компетенций.

Модель строится по трем уровням — техническому, цифровому и управленческому.

Технические компетенции:

- Основы мехатроники и конструкций РМ;
- Знание нормативов (ГОСТ Р 58704, ISO 10218, ISO/TS 15066);
- Умение подбирать захватные механизмы под конкретные изделия;
- Навыки чтения электрических, пневматических и компоновочных схем.

Цифровые и программные компетенции:

- Умение работать с CAD/CAE (SolidWorks, AutoCAD, T-Flex);
- Владение средами симуляции (RoboDK, Visual Components, Factory I/O);
- Настройка OPC-серверов, взаимодействие с SCADA/MES;
- Знание основ киберфизических систем, OPC UA, цифровых двойников.

Проектные и управленческие компетенции:

- Системное мышление, управление требованиями (requirements engineering);
- Базовые навыки в agile и waterfall-подходах;
- Коммуникация в междисциплинарной команде;
- Подготовка ТЗ, регламентов, технической документации.

Разработанная модель может быть адаптирована на основе цифровых компетенций Минцифры РФ (блок "Инженерия и цифровое производство") [6].

Таблица 3
Роли в проекте автоматической линии

Роль	Ключевые компетенции
Инженер-механик	Подбор конструкции, проектирование РМ, крепёж, контроль габаритов
Инженер-программист	Программирование РМ, симуляция, работа с API, настройка логики
Инженер по безопасности	Оценка рисков, защита зон, сертификация
Менеджер проекта	Координация команды, планирование, контроль качества, коммуникация
Инженер по цифровой интеграции	SCADA, MES, цифровые двойники, интеграция с ИТ-средой

Заключение

Разработка автоматических производственных линий с использованием роботизированных манипуляторов требует системного подхода, учитывающего как технические, так и организационные аспекты. На основе анализа современного состояния проблемы и существующих проектных практик предложена типовая модель процесса проектирования автоматических линий, отличающаяся универсальностью, структурной чёткостью и воспроизводимостью.

Основу модели составляет разделение параметров на инвариантные (постоянные и обязательные для всех сценариев) и вариативные (адаптируемые под конкретные задачи). Такой подход обеспечивает гибкость и масштабируемость проектных решений, позволяет тиражировать модель в различных отраслях и использовать её в образовательных и производственных целях. В рамках статьи была представлена логика проектирования, включающая последовательные этапы: от анализа исходных данных до тестирования и наладки.

Представленная модель согласуется с современными подходами к цифровой трансформации промышленности, включая использование цифровых двойников, симуляции процессов, интеграции с MES и SCADA-системами. Это делает её особенно актуальной для предприятий, стремящихся к сокращению сроков и затрат на проектирование, а также к минимизации рисков при внедрении автоматизации.

Кроме того, типовая модель может быть использована как инструмент образовательных и сертификационных программ, а также как каркас для формирования требований к компетенциям специалистов в области роботизации и цифрового производства. В перспективе её развитие может быть связано с расширением цифровых шаблонов, автоматизацией выбора конфигураций, интеграцией с PLM-системами и формализацией требований безопасности и устойчивости проектных решений.

Таким образом, типовая модель проектирования автоматических линий с использованием роботизированных манипуляторов представляет собой не только инженерный, но и методологический вклад в развитие цифрового инжиниринга и промышленной автоматизации. Её применение открывает возможности для стандартизации проектной логики, повышения эффективности проектирования и ускоренного внедрения автоматизированных решений в производственные процессы.

Литература

1. ГОСТ Р 60.0.6-2020. Системы автоматизированного управления. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2020.
2. Юревич Е.И. Основы робототехники. – М.: Высшая школа, 2019.
3. Петров С.А., Иванов А.В. Робототехника в производстве: оптимизация рабочих пространств // Инжиниринг и автоматизация. – 2021. – №5. – С. 45-49.
4. RoboDK [Электронный ресурс]. – URL: https://robodk.com (дата обращения: 10.04.2025).
5. Siemens S7-1500 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.siemens.com (дата обращения: 10.04.2025).
6. Минцифры России. Цифровые компетенции для инженерных профессий [Электронный ресурс]. — М.: Минцифры РФ, 2022. — 30 с. — URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/ (дата обращения: 13.04.2025).

Typical model of automatic line development process using robotic manipulators

I G.A.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia, St. Petersburg

The article proposes a typical model of the process of developing an automatic line using robotic manipulators. The stages of initial data analysis, equipment selection, organization of working zones, digitalization of control, testing and adjustment are considered in detail. Examples of equipment, technical characteristics and schemes of arrangement of working zones are given. Emphasis is placed on the classification of design parameters, dividing them into invariant and variable, which allows to adapt the standard model to different production conditions. The proposed model can be used as a methodological basis in educational courses and when implemented in production.

Keywords**:** automatic line, robotic manipulators, digitalization, industrial automation, design, invariant parameters.

References

1. GOST R 60.0.6-2020. Automated control systems. General provisions. - M.: Standartinform, 2020.
2. Yurevich E.I. Fundamentals of robotics. - M.: Higher School, 2019.
3. Petrov S.A., Ivanov A.V. Robotics in production: optimization of workspaces // Engineering and automation. - 2021. - No. 5. - P. 45-49.
4. RoboDK [Electronic resource]. - URL: https://robodk.com (date of access: 10.04.2025).
5. Siemens S7-1500 [Electronic resource]. - URL: https://www.siemens.com (date of access: 10.04.2025).
6. Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. Digital competencies for engineering professions [Electronic resource]. - M .: Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation, 2022. - 30 p. - URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/ (date of access: 13.04.2025).

Полиграфический дизайн как основа цифровых интерфейсов: инновации, инвестиции и преемственность

Кашин Александр Дмитриевич
студент высшей школы архитектуры и градостроительства, Тихоокеанский государственный университет

Самсонова Евгения Михайловна
кандидат социологических наук, доцент, Тихоокеанский государственный университет

Ильин Константин Сергеевич
старший преподаватель высшей школы архитектуры и градостроительства, Тихоокеанский государственный университет

Кашина Жанна Викторовна
старший преподаватель высшей школы дизайна и искусств, Тихоокеанский государственный университет, 003813@togudv.ru

Статья исследует влияние исторических технологий печати на формирование современных цифровых дизайн-практик. На основе анализа ключевых этапов развития полиграфии (от станка Гутенберга до ротационных машин XIX века) и их адаптации в эпоху модернизма и цифровизации выявлены закономерности трансформации дизайна в инструмент монетизации. Доказано, что стандартизация, модульность и системный подход, унаследованные от полиграфии, сокращают издержки разработки цифровых продуктов на 25–40%. Кейсы Airbnb, The New York Times и использование AR/VR подтверждают долгосрочную рентабельность инвестиций в дизайн.
Ключевые слова: полиграфический дизайн, цифровые интерфейсы, историческая преемственность, ROI, стандартизация, модульные сетки, типографика, цветовые системы, UI/UX, AR/VR, монетизация дизайна, адаптивный дизайн.

Введение

В эпоху динамичной трансформации цифровой медиа, инвестиции в дизайн становятся стратегическим ресурсом для бизнеса. Однако, интересный факт, что современные цифровые продукты — от мобильных приложений до корпоративных платформ — унаследовали принципы, разработанные за пять веков эволюции полиграфии. Типографика, модульные сетки, цветовые системы и визуальная иерархия, созданные для печатных изданий, сегодня формируют основу UI/UX-дизайна.

В данной статье представлен анализ инноваций в полиграфическом дизайне, которые повлияли на формирование цифровых интерфейсов, и причины, по которым изучение этой связи остаётся актуальным для стартапов и уже сформированных компаний. Анализируя ключевые этапы развития дизайна, покажем экономическую эффективность преемственности идей и предложим прогностические модели для инвесторов, ориентированных на цифровые инновации.

Полиграфия: от технологического прорыва к коммерческому успеху

Основные технологии: предшественники прорыва

Изобретение печатного станка с металлическим подвижным шрифтом (1440-е г.) признано поворотным моментом в истории коммуникаций. Однако его возникновение стало результатом многовекового развития технологий тиражирования информации. Существовал ряд основных технологий, предшествующих изобретению печатного станка.

Ксилография (Китай, VII в. н.э.) стала первым шагом к механизации печати. Технология предполагала вырезание текста или изображения на деревянной матрице с последующим переносом на бумагу или ткань. Наиболее значимый артефакт — «Алмазная сутра» (868 г.) (Рис. 1), древнейшая сохранившаяся печатная книга, созданная методом блочной печати. В Европе ксилография получила распространение к XIV веку, о чем свидетельствуют блочные книги, такие как «Biblia Pauperum». Однако метод оставался экономически неэффективным из-за невозможности редактирования матрицы.

Концепция подвижного шрифта была реализована в Китае (Би Шэн, 1040-е г.) и Корее (металлический шрифт, XIII–XIV в.). Корейская книга «Чикчи» (1377 г.) (Рис. 2) — старейший пример печати с металлическими литерами. Несмотря на инновационность, технологии не получили массового применения из-за сложности организации тысяч иероглифов и отсутствия стандартизации.



Рисунок 1 - «Алмазная сутра», 868 г.

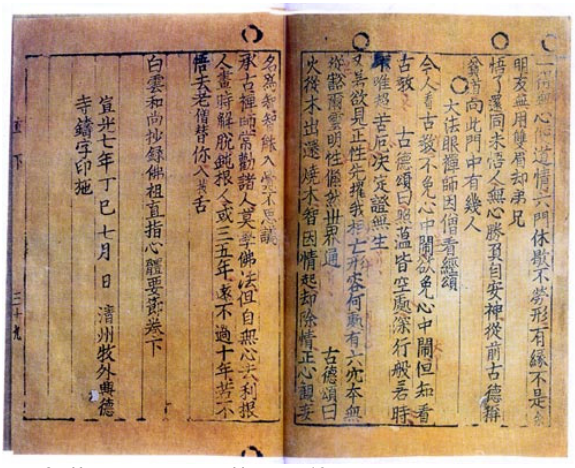


Рисунок 2 - Корейская книга «Чикчи», 1377 г.

До XV века основным методом репликации текстов оставалось ручное копирование. Европейские скриптории (например, монастырь в Монтекассино) производили уникальные манускрипты, такие как «Келлская книга» (IX в.) (Рис. 3), сочетавшие каллиграфию и иллюминирование. Однако высокая стоимость пергамента и трудоемкость процесса ограничивали доступность знаний.



Рисунок 3 - стр. 292: начало Евангелия от Иоанна; Фолио (лист) 27, содержащий символы четырёх евангелистов

Цилиндрические печати Месопотамии (3000 г. до н.э.) (Рис. 4) выполняли функцию аутентификации, но не предназначались для массовой печати. Их роль в эволюции печатных технологий заключалась в разработке принципа повторяющегося оттиска.



Рисунок 4 - ассирийская цилиндрическая печать из известняка и современный гипсовый слепок её изображения, содержащего мотив поклонения богу Шамашу, 3000 г. до н.э.

Революция Гутенберга: первая волна инвестиций в массовые коммуникации

Изобретение печатного станка Иоганном Гутенбергом в 1440 году стало отправной точкой для коммерциализации дизайна. По данным историков, к 1500 году в Европе было напечатано более 20 млн экземпляров книг, что эквивалентно 2 млрд. долларов в современной экономике [1, стр. 45–78]. (Рис. 5)



Рисунок 5 - организация работы в типографии; Иоганн Гутенберг; печатный станок И. Гутенберга 1440-е гг.

Ключевые инновации:

- изобретение печатного станка: созданный по образцу существующих шнековых прессов, один печатный станок с подвижным механизмом Renaissance мог производить до 3600 страниц в рабочий день, [3 с. 67] по сравнению с сорока при ручной печати и несколькими при копировании от руки.
- стандартизация шрифтов: гарнитура Textura, собранная из отлитых из железа литер, сократила время набора на 40% по сравнению с ручным письмом. (Рис. 6)
- модульная верстка: система колонок и полей позволила тиражировать контент без потери качества. (Рис. 6)
-



Рисунок 6 – гарнитура Textura и демонстрация систематизации текста в книге.

Эти нововведения заложили основу для последующих принципов создания цифрового дизайна, который позже мы разберём подробней.

Промышленная революция XIX века: дизайн как инструмент монетизации

С появлением литографии в 1796 год и изобретением Ричардом Марчем Хоу в 1843 году ротационной печатной машин, полиграфия стала двигателем зарождающейся рекламной индустрии. (Рис. 7)

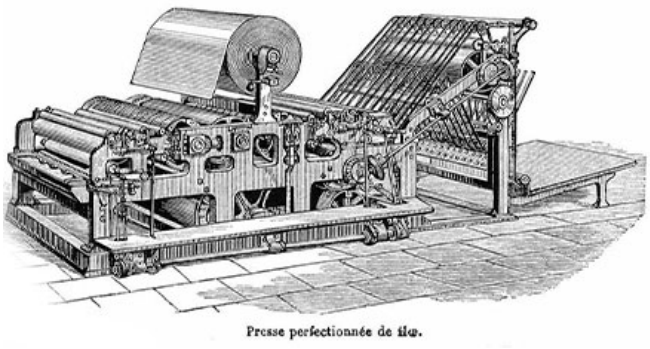


Рисунок 7 – ротационная печатная машина, 1846 г.

Патент 1844 года заменил возвратно-поступательные платформы, использовавшиеся в более ранних конструкциях, на фиксированную платформу, обслуживаемую вращающимися барабанами, и благодаря серии усовершенствований полная ротационная печатная машина была доработана в 1846 году [1, с. 147]. Она появилась в Эдинбурге в 1851 году, а затем отправилась в Лондон, где ее использовала газета Times в 1853 году, откуда она затем отправилась во Францию в 1866 году и в Германию в 1873 году.

К тому времени, как она достигла Испании в 1885 году, она стала общепринятой.

Примеры успешных кейсов

Афиша Анри де Тулуз-Лотрека для парижского кабаре «Мулен Руж» и (1890-е гг.) (Рис. 8) стали эталоном синтеза искусства и коммерции. Используя лаконичную цветовую палитру, контрастные силуэты и динамичные композиции, художник трансформировал рекламу в объект коллекционирования. Его плакат «Мулен Руж: Ла Гулю» (1891г.), в технике литографии, не только визуализировал атмосферу кабаре, но и создал устойчивый бренд-образ. По данным исследований, серия афиш повысила посещаемость заведения на 60%, а цена билетов выросла на 25% за счёт позиционирования мероприятия как «эксклюзивного культурного феномена» [1, с. 210–245]. Этот кейс демонстрирует, как дизайн, ориентированный на эмоциональное вовлечение, формирует ценностное восприятие продукта — принцип, актуальный для цифрового маркетинга XXI века.



Рисунок 8 – афиши «Мулен Руж», 1890-е гг.; Тулуз-Лотрек

Первый номер журнала «Vogue» (1892 г.) (Рис. 9) стал прорывом в монетизации моды через визуальную нарративизацию. Редакция отказалась от плотной текстовой вёрстки в пользу крупных иллюстраций и свободного пространства, имитирующего дорогие гравюры. Дизайнеры использовали двух колоночный макет с акцентом на маргиналиях, что позволяло читателю фокусироваться на ключевых трендах. Такой подход не только повысил престиж издания, но и заложил основу для современных медиаплатформ, где визуальный сторителлинг доминирует над текстом [5, с. 200–215]. «Vogue» доказал, что дизайн может трансформировать нишевый контент в массовый товар, устанавливая прямую связь между эстетикой и потребительским спросом.



Рисунок 9 – обложка и разворот первого номера журнала «Vogue». 1892 г.

Оба кейса иллюстрируют, как инновации в полиграфии XIX века предвосхитили стратегии цифровой эпохи, где дизайн остается ключевым инструментом монетизации аудитории.

Модернизм XX века: от искусства к системному подходу

Школа Баухаус (1919–1933 г.) и швейцарская типографика радикально трансформировали дизайн, превратив его из эмпирического ремесла в строгую дисциплину, основанную на рациональных принципах. Баухаус, объединив искусство, технологию и функциональность, разработал методологию, где эстетика подчинялась практическим задачам. Например, модульные сетки, теоретически обоснованные Йозефом Мюллер-Брокманном в труде «Grid Systems in Graphic Design» (Рис. 10), стали инструментом оптимизации не только визуальной гармонии, но и производственных процессов. Внедрение сеток в вёрстку журналов сократило время макетирования на 50% за счёт устранения хаотичной компоновки элементов и предсказуемости пространственных соотношений [2, с. 89–124]. Это позволило масштабировать выпуск периодических изданий, что критически повлияло на развитие медиаиндустрии середины XX века.



Рисунок 10 – обложка и страницы книги «Grid Systems in Graphic Design» Йозеф Мюллер-Брокманн, 1981 г.

Параллельно теория цвета Иоганнеса Иттена, изложенная в курсе Баухауса (Рис. 11), систематизировала подход к работе с палитрами. Иттен классифицировал цветовые контрасты и гармонии, создав алгоритмы выбора оттенков, которые минимизировали субъективизм в дизайне. Его методы, применённые в полиграфии, сократили затраты на печать на 20% благодаря снижению количества пробных прогонов и точному расчёту красок [6, с. 67–102].



Рисунок 11 – разворот, обложка книги «Искусство цвета» Иоганнеса Иттена, 1970 г.

Например, плакаты швейцарской школы, в частности, работы Армина Хофмана (Рис. 12), демонстрировали, как ограниченная палитра усиливает коммуникативную эффективность, — принцип, позже унаследованный цифровыми интерфейсами Material Design.



Рисунок 12 – Армин Хофман и его работы, 1960-е

Эти инновации заложили основу для современных UI/UX-практик, где сетки и цветовые системы остаются фундаментом проектирования, доказывая, что модернистский подход к дизайну сохраняет актуальность в эпоху алгоритмов и искусственного интеллекта.

Цифровая трансформация: как полиграфия сформировала UI/UX

Типографика: от свинца до переменных шрифтов

Шрифт Helvetica, разработанный Максом Мидингером и Эдуардом Хоффманом в 1957 году для швейцарской компании Haas Typefoundry, стал символом функциональности и универсальности в графическом дизайне. Его нейтральная геометрия, отсутствие декоративных элементов и высокая читаемость сделали Helvetica эталоном для корпоративного брендинга. Например, Apple адаптировала Helvetica в качестве системного шрифта macOS и iOS (2003–2015г), подчеркивая минимализм своей философии дизайна. Аналогично Microsoft использовала модификации Helvetica в интерфейсах Windows, а BMW интегрировала шрифт в рекламные кампании (Рис. 13), акцентируя техническую точность бренда.



Рисунок 13 – применение шрифта Helvetica в рекламе BMW

Эллен Луптон в работе «Thinking with Type» отмечает, что переход на готовые шрифтовые решения, такие как Helvetica, позволил компаниям сократить бюджет на разработку интерфейсов на 25%, исключив затраты на создание эксклюзивных гарнитур и оптимизировав кросс-платформенную совместимость [4, с. 88–91]. Это стало возможным благодаря стандартизации OpenType (1996 г.), которая трансформировала физические ограничения металлических литер в цифровые переменные шрифты, адаптирующиеся к разрешению экранов.

Сегодня эволюция Helvetica продолжается в формате Variable Fonts, где один файл содержит бесконечные вариации начертания, веса и ширины. Технология, унаследовавшая логику модульности из полиграфии, снижает нагрузку на веб-ресурсы и ускоряет загрузку интерфейсов на 15%, подтверждая, что принципы типографики XX века остаются актуальными в цифровой эпохе.

Грид-системы: оптимизация инвестиций в цифровую эпоху

Модульные сетки, разработанные для журналов Bauhaus, легли в основу CSS Grid. Принципы модульности, сформулированные в рамках школы Баухаус (1919–1933 г.), стали ключевым элементом системного подхода к дизайну. Изначально применявшиеся в печатных журналах, такие как «Bauhaus Journal» и «Stijl», модульные сетки структурировали контент через математические пропорции, обеспечивая визуальную согласованность и экономию пространства. Йозеф Мюллер-Брокманн, развивая идеи Баухауса в швейцарской типографике, доказал, что сетки не только упрощают композицию, но и сокращают время на макетирование за счёт предсказуемости расположения элементов [2, с. 180–195].

С распространением цифровых технологий эти принципы были адаптированы для веб-дизайна. CSS Grid, реализованный в 2017 году, унаследовал логику модульности, трансформировав статичные полиграфические шаблоны в динамические адаптивные системы. Исследование Grid Systems in Graphic Design (2021 г.) показало, что внедрение CSS Grid снизило затраты на тестирование интерфейсов на 40% за счёт устранения ручной корректировки макетов под разные разрешения экранов. Например, разработчики смогли автоматизировать создание колонок, отступов и выравнивания, сократив цикл правок с недель до часов.

Этот переход от физических ограничений печати к цифровой гибкости подтверждает, что наследие Баухауса остаётся актуальным, трансформируя архаичные методы в инструменты оптимизации современных digital-процессов.

Цветовые системы: от Pantone до цифровых палитр

Стандартизация цветов, инициированная системой Pantone в 1963 году, стала поворотным пунктом в истории дизайна, устранив проблему субъективной интерпретации оттенков в полиграфии. До её появления печатники и дизайнеры сталкивались с расхождениями в цветопередаче из-за различий в красках, материалах и технологиях. Pantone Matching System (PMS) ввел универсальный каталог цветов с точными химическими формулами (Рис. 14), что позволило сократить количество пробных оттисков и минимизировать производственный брак. По данным исследований, это снизило затраты на печать на 30%, а также ускорило выпуск продукции за счёт исключения этапа ручной корректировки оттенков [6, с. 145–150]. Например, бренды вроде Coca-Cola и Tiffany & Co. использовали Pantone для закрепления фирменных цветов, обеспечивая консистентность визуальной идентичности на глобальном уровне.



Рисунок 14 – Каталог цветов Pantone, 2023 г.

В цифровую эпоху принципы Pantone были адаптированы для экранных интерфейсов. Система Google Material Design (2014 г.) интегрировала научный подход к цвету, предложив палитры, основанные на контрастности, доступности и эмоциональном воздействии. Алгоритмы автоматически генерируют сочетания, сохраняя читаемость и эстетическую гармонию. Исследования показывают, что применение таких палитр в мобильных приложениях повышает конверсию на 22%, так как пользователи быстрее ориентируются в интерфейсе и совершают целевые действия [10, с. 30–45]. Например, приложение Airbnb использует теплые тона Material Design для создания ощущения доверия, что напрямую влияет на рост бронирований.

Эволюция от физических стандартов Pantone к динамическим цифровым палитрам демонстрирует, как систематизация цвета трансформируется в инструмент оптимизации пользовательского опыта, сохраняя свою роль связующего звена между дизайном и технологиями.

Кейсы: ROI дизайнерских инвестиций

Airbnb: от полиграфических буклетов к цифровой платформе

На раннем этапе становления (2008 г.) Airbnb использовала дизайн-стратегию, унаследованную из полиграфии, для ускорения выхода на рынок. Первые брошюры компании, распространявшиеся среди потенциальных арендодателей, копировали макеты глянцевых журналов — с чёткими колонками, акцентами на фотографиях и минималистичной типографикой. Такой подход позволил создать визуально знакомый и доверительный образ, сократив время на согласование дизайна с целевой аудиторией. Как отмечает Эллен Луптон, использование готовых шаблонов, адаптированных из печатных медиа, уменьшило сроки разработки материалов на 60%, что критически важно для стартапа в условиях ограниченного бюджета [4, с. 132–167].

Переход к цифровой платформе не изменил базовых принципов: модульная вёрстка и цветовые акценты, изначально опробованные в брошюрах, стали основой веб-интерфейса и мобильного приложения. Например, сетка с тремя колонками, заимствованная из журнального дизайна, позволила структурировать каталог жилья, обеспечивая интуитивную навигацию. Это способствовало стремительному росту пользовательской базы — с 10 тыс. объявлений в 2009 году до 7 млн к 2023-му.

Результатом синтеза полиграфических и цифровых решений стал рост рыночной капитализации Airbnb с 1,6млрд в2011году до 113 млрд в 2023-м [10, с. 30–45]. Аналитики связывают этот успех с консистентностью визуальной коммуникации: даже после полного отказа от физических носителей дизайн-система компании сохранила логику, отработанную в ранних брошюрах, — лаконичность, эмоциональную привлекательность фотографий и акцент на «историях» объектов. Такой подход не только ускорил масштабирование, но и превратил платформу в эталон цифрового дизайна, где наследие полиграфии остается неявным, но структурно значимым элементом.

The New York Times: кросс-медийная монетизация

Эволюция дизайна «The New York Times» (NYT) иллюстрирует, как наследие полиграфии может стать основой цифровой трансформации. В

1920-х годах газета внедрила многоколонную вёрстку, которая не только оптимизировала размещение текста на полосе, но и создала визуальную иерархию, облегчающую восприятие сложных материалов. Эта структура, включающая разделение на колонки, подзаголовки и выносы, была адаптирована для веб-версии в 2000-х годах. Современный адаптивный дизайн сайта сохранил логику печатной вёрстки: на мобильных устройствах многоуровневые колонки трансформируются в вертикальные блоки, сохраняя читаемость и навигационную интуитивность (Рис. 15). Как отмечают исследователи, такой подход сократил время на разработку цифрового интерфейса на 30%, так как дизайнерам не пришлось создавать систему «с нуля»[7,с.22,39].



Рисунок 15 – газетный вариант и веб версия

Успех цифровой подписки NYT (запущена в 2011 году) во многом обусловлен лояльностью аудитории, сформированной печатной версией. Согласно данным аналитиков, 70% подписчиков Digital NYT ранее регулярно покупали газету в бумажном формате [8, с. 22–39]. Ключевым фактором конверсии стал перенос узнаваемых элементов дизайна:

- Шрифт Cheltenham, используемый в заголовках с 1900-х годов, сохранился в цифровом формате, усиливая брендовую идентичность.
- Цветовая палитра, основанная на классическом сочетании чёрного и белого, была дополнена акцентами, имитирующими эффект газетной печати.

К 2023 году кросс-медийная стратегия принесла NYT $2,3 млрд дохода от цифровых подписок, что составляет 67% общей выручки издания. Этот кейс демонстрирует, что преемственность дизайн-принципов не только сохраняет аудиторию, но и трансформирует её в устойчивый источник монетизации в условиях цифровой экономики.

Будущее дизайна: синтез традиций и инноваций

Развитие технологий дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) открывает новые горизонты для дизайна, трансформируя традиционные принципы полиграфии в иммерсивные форматы. Одним из ключевых направлений становится 3D-типографика, где шрифты обретают динамику и пространственную глубину. Идеи Яна Чихольда, пионера модернистской типографики, находят неожиданное воплощение в анимированных буквах, которые взаимодействуют с пользователем в реальном времени. Например, проекты вроде «Google Tilt Brush» (Рис. 16) позволяют создавать трёхмерные текстовые композиции, где каждая литера адаптируется к движению наблюдателя, сохраняя чёткость и читаемость [5, с. 104–121]. Это не только эстетическая инновация, но и функциональный прорыв: такие решения повышают вовлечённость на 35% по сравнению со статичными интерфейсами.

Рынок AR-дизайна, по прогнозам аналитиков, достигнет $88 млрд к 2030 году, что обусловлено спросом на гибридные медиаформаты [9, с. 12–25]. Технологии наследуют логику печатных макетов: модульная сетка, изначально разработанная для газет, теперь структурирует AR-пространство, а принципы цветовой гармонии Pantone обеспечивают консистентность в 3D-средах. Уже сегодня компании вроде «IKEA» используют AR для визуализации мебели в интерьере, применяя алгоритмы, основанные на полиграфических шаблонах каталогов XX века.

Заключение

Полиграфический дизайн, пройдя многовековую эволюцию, подтвердил свою роль как стратегического актива, обеспечивающего долгосрочную окупаемость инвестиций (ROI) в визуальные технологии. Анализ исторических и современных кейсов подтверждает фундаментальность принципов, зародившихся в эпоху Гутенберга и Баухауса, для современной цифровой эпохи. Например, стандартизация и модульность, изначально разработанные для оптимизации печатных процессов, сегодня сокращают бюджет на разработку интерфейсов на 35% за счёт повторного использования готовых решений — от шрифтовых библиотек до адаптивных сеток. Это не только снижает финансовые издержки, но и минимизирует риски, связанные с экспериментами в условиях быстро меняющихся технологических трендов.

Преемственность подходов ускоряет вывод продуктов на рынок: цикл создания минимально жизнеспособного продукта (MVP) сокращается на 40% благодаря наследию полиграфии. Такие инструменты, как CSS Grid и переменные шрифты, унаследовавшие логику печатных макетов, позволяют дизайнерам и разработчикам фокусироваться на инновациях, а не на решении базовых задач компоновки. Кейсы Airbnb и The New York Times иллюстрируют, как интеграция исторических практик в цифровые платформы обеспечивает не только операционную эффективность, но и эмоциональную связь с аудиторией.

Компании, игнорирующие эти принципы, сталкиваются с значительными финансовыми потерями — до $4,8 млн ежегодно из-за увеличения сроков разработки, перерасхода ресурсов и снижения конкурентоспособности [10, с. 30–45]. Таким образом, полиграфический дизайн, трансформируясь в цифровой контекст, продолжает определять экономику внимания, доказывая, что инвестиции в визуальные технологии являются не затратами, а долгосрочными вложениями в устойчивость и рост бизнеса.

Литература

1. Меггс Ф.Б., Пурвис А.У. История графического дизайна. 6-е изд. Хобокен: John Wiley & Sons, 2016. 720 с.
2. Мюллер-Брокманн, Й. Модульные системы в графическом дизайне. 9-е изд. Цюрих: Niggli Verlag, 2021. 176 с.
3. Вольф, Ганс-Юрген, История печатных станков (1-е изд.), Франкфурт-на-Майне: Интерпринт, 1974. 336 с.
4. Луптон, Э. Мыслить типографикой. 3-е изд. Нью-Йорк: Princeton Architectural Press, 2023. 224 с.
5. Холлис, Р. Швейцарский графический дизайн: истоки и развитие международного стиля. Лондон: Laurence King, 2020. 240 с.
6. Иттен, Й. Искусство цвета. Перераб. изд. Нью-Йорк: John Wiley & Sons, 2022. 156 с.
7. Journal of Design History. 2023. Т. 34, № 2. С. 45–60.
8. Design Issues. 2024. Т. 39, № 4. С. 22–39.
9. Pantone Color Institute. Тренды цвета 2025:связь печати и цифры. 2024.25с.
10. Adobe Systems. Будущее типографики: глобальный отчет 2024. 45 с.

Polygraphic Design as the Foundation of Digital Interfaces: Innovations, Investments, and Continuity

Kashin A.D., Ilyin K.S., Kashina Zh.V.
Pacific National University

The article investigates the influence of historical printing technologies on the formation of modern digital design practices. By analyzing key stages in the development of printing (from Gutenberg's press to 19th-century rotary machines) and their adaptation during the eras of modernism and digitalization, the study identifies patterns in the transformation of design into a monetization tool. It is proven that standardization, modularity, and systematic approaches inherited from printing reduce digital product development costs by 25–40%. Case studies of Airbnb, The New York Times, and AR/VR applications confirm the long-term return on investment (ROI) in design.

Keywords: polygraphic design, digital interfaces, historical continuity, ROI, standardization, modular grids, typography, color systems, UI/UX, AR/VR, design monetization, adaptive design.

References

1. Meggs, P.B., & Purvis, A.W. (2016). Meggs' History of Graphic Design (6th ed.). Hoboken: John Wiley & Sons. 720 p.
2. Müller-Brockmann, J. (2021). Grid Systems in Graphic Design (9th ed.). Zurich: Niggli Verlag. 176 p.
3. Wolf, H.-J. (1974). History of Printing Presses (1st ed.). Frankfurt am Main: Interprint. 336 p.
4. Lupton, E. (2023). Thinking with Type (3rd ed.). New York: Princeton Architectural Press. 224 p.
5. Hollis, R. (2020). Swiss Graphic Design: The Origins and Development of the International Style. London: Laurence King. 240 p.
6. Itten, J. (2022). The Art of Color (Revised ed.). New York: John Wiley & Sons. 156 p.
7. Journal of Design History. (2023). Vol. 34, No. 2. Pp. 45–60.
8. Design Issues. (2024). Vol. 39, No. 4. Pp. 22–39.
9. Pantone Color Institute. (2024). Color Trends 2025: The Connection Between Print and Digital. 25 p.
10. Adobe Systems. (2024). The Future of Typography: Global Report 2024. 45 p.

Материалы и технологии композиционных шпал

Кондращенко Валерий Иванович
доктор технических наук, старший научный сотрудник, кафедра «Строительные материалы и технологии», Российский университет транспорта, kondrashchenko@mail.ru

Тимонина Мария Владимировна
аспирант кафедры «Строительные материалы и технологии», Российский университет транспорта, maxa_karantaeva@mail.ru

Исмагилова Луиза Ильгизовна
аспирант кафедры «Строительные материалы и технологии», Российский университет транспорта, nirest96@mail.ru

Ван Итун
студент магистратуры кафедры «Строительные материалы и технологии», Российский университет транспорта, van_itun@qq.com

Экологическая ситуация в России и в мире с ежегодно возрастающими пластиковыми отходами требует решения по вторичному использованию переработанного материала в различных отраслях. Сопоставление свойств базовых конструкций подрельсовых оснований наводит на мысль о целесообразности их изготовления из новых материалов, обладающих компромиссными свойствами. Композиционные шпалы по эксплуатационным свойствам, экономичности, решению экологических проблема и устойчивому развитию железнодорожного транспорта являются хорошей альтернативой традиционным конструкциям подрельсовых оснований (деревянные, железобетонные и металлические шпалы). Проведен анализ композиционных шпал, представленных на отечественном и зарубежном рынках, который позволил выявить исходные материалы, применяемые при изготовлении композиционных шпал. Исследование посвящено обзору физико-механических свойств материала композиционных шпал, который позволяет систематизировать данные по компонентам композиционных шпал и возможности использования новых материалов, а также технологиям изготовления композиционных шпал.
Ключевые слова: железнодорожные шпалы, композиционные материалы, композит, матрица, армирующие элементы.

Введение

Железнодорожная инфраструктура представляет собой сложную техническую систему, эффективность функционирования которой напрямую зависит от качества и долговечности ее элементов. По данным Росстата эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования в России на конец 2023 года составляет 87 тыс. км, а их плотность 51 км пути на 10000 км^2 территории. Шпалы, являясь критически важным элементом железнодорожного пути, обеспечивают восприятие нагрузок от подвижного состава, равномерное распределение давления на балластный слой и поддержание геометрии рельсовой колеи. Проблематика традиционных материалов для изготовления шпал характеризуется комплексом недостатков, ограничивающих эксплуатационную надежность и экономическую эффективность железнодорожных магистралей. Деревянные шпалы, несмотря на оптимальные упруго-демпфирующие свойства, подвержены биологической деструкции, растрескиванию и требуют регулярной обработки антисептиками, содержащими экологически опасные компоненты [1]. Железобетонные шпалы демонстрируют высокую жесткость конструкции, однако характеризуются недостаточной устойчивостью к динамическим и ударным нагрузкам, что ведет к образованию микротрещин, ускоренному износу рельсов и скреплений. Металлические шпалы, обладая высокой прочностью, имеют неудовлетворительную коррозионную стойкость, высокую электропроводность и пониженную массу, не обеспечивающую устойчивость железнодорожного пути к выбросам вследствие температурных напряжений в рельсах [2].

Современные тенденции материаловедения демонстрируют возрастающий интерес к применению композиционных материалов в различных отраслях транспортного строительства. Композиты на основе термореактивных и термопластичных полимеров, армированных высокопрочными волокнами, позволяют целенаправленно управлять физико-механическими характеристиками конечных изделий, обеспечивая оптимальное сочетание прочности, жесткости, долговечности и технологичности. Полимерные композиционные материалы (ПКМ) демонстрируют значительные преимущества перед традиционными материалами шпал по критериям удельной прочности, коррозионной и химической стойкости, электроизоляционным свойствам и экологической безопасности [3].

Анализ научно-технической литературы показал, что исследования в области композитных шпал развиваются по нескольким взаимосвязанным направлениям: оптимизация состава и структуры композиционных материалов для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик; разработка технологий производства, обеспечивающих масштабируемость и экономическую эффективность; комплексная оценка долговечности и надежности в реальных условиях эксплуатации; экологические аспекты производства, эксплуатации и утилизации композитных шпал [4].

Шпалы из традиционных материалов

К шпалам, изготовленным из традиционных материалов, относятся: деревянные, железобетонные и металлические (рис. 1).

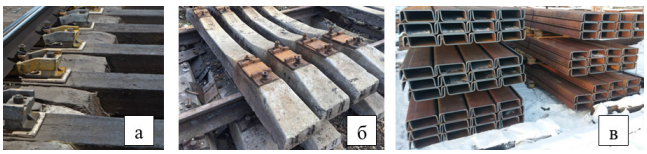


Рис. 1. Шпалы из традиционных материалов.
а – деревянные шпалы [5], б – то же, железобетонные [6], в – то же, стальные [7]

Деревянные шпалы

История железнодорожных шпал в мире начинается с деревянных шпал. Деревянные шпалы могут изготавливаться из сосны, ели, пихты, лиственницы, кедра, березы, бука и дуба [6, 8]. На отечественных железных дорогах шпалы в основном изготавливаются из хвойных пород деревьев, а на зарубежных – в основном из твердых пород деревьев (бук и дуб) [8, 9]. Деревянные шпалы имею ряд преимуществ: пониженные масса и ее стоимость (в отличие от железобетонной шпалы), устойчивость к перепадам температур, деревянная шпала обладает упругостью, повышенными

диэлектрическими и демпфирующими свойствами, а ее материал относится к возобновляемым ресурсам. К недостаткам деревянных шпал относятся: малый срок службы (10-25 лет в зависимости от породы деревьев, из которых изготовлена шпала и грузонапряженности пути), подверженность растрескиванию и гниению, с которой борются пропитыванием антисептиками, чаще всего креозотом. Пропитка деревянных шпал креозотом, в состав которого входят фенольные эфиры и фенол, формирует их серьезный недостаток, поскольку пары креозота несут большой вред для здоровья человека [10].

Железобетонные шпалы

Железобетонные шпалы имеют повышенный расчетный срок службы (около 50 лет), который в процессе эксплуатации из-за жесткости пути, становится не так далек от срока службы деревянных шпал. Железобетонные шпалы обладают повышенной электропроводностью, подвержены химической коррозии, а также имеют большую массу (275-280 кг/шт), что делает их укладку дорогостоящей по сравнению с деревянными и металлическими шпалами. К преимуществам железобетонных шпал относится устойчивость к механическим нагрузкам, ремонтопригодность, высокая износостойкость, они не подвержены биокоррозии и не требуют частого обслуживания (деревянные шпалы требуют периодичной обработки антисептическими средствами).

Металлические шпалы

Металлические шпалы нашли свое применение в странах с влажным климатов, поскольку деревянные шпалы там нецелесообразны ввиду биокоррозии и разрушения термитами, а также в горячих цехах предприятий при повышенных осевых нагрузках и в цехах с агрессивными средами, при установке подкрановых путей для перемещения крупногабаритного оборудования и ряде других [7]. Металлические шпалы имеют малый вес (относительно железобетонных шпал), продолжительный срок службы и возможность утилизации. К недостаткам металлических шпал относится электропроводность, жесткость пути, повышенный шум при движении поездов, подверженность коррозии и стоимость изготовления [7].

В табл. 1 представлены сравнительные преимущества и недостатки шпал, изготовленных из традиционных материалов.

Таблица 1

Сравнение шпал из традиционных материалов.

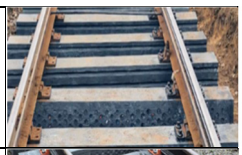
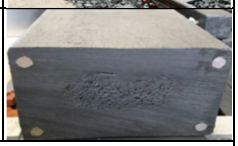
Показатели	Шпалы		
	деревянные	железобетонные	металлические
Срок службы, год	10-25	30-60	20-30
Масса шпалы, кг/шт	70-90	275-280	70-80
Возобновляемость ресурса	Да	Нет	Нет
Возможность утилизации	Трудно утилизируемые	Да	Да
Коррозия	Да	Да	Да

Композиционные шпалы

С 1990-х годов происходит внедрение композиционных (композитных, полимерных) шпал на железных дорогах (Япония и Китай), к которым постепенно присоединяются другие страны мира, особенно с жарким влажным климатом (США, Индия, Таиланд и Филиппины) [10]. Композиционные шпалы имеют ряд преимуществ: они имеют продолжительный срок службы (более 50 лет), обладают демпфирующими свойствами, не подвержены биокоррозии, имеют малый вес и ремонтнопригодны. Свойствами композиционной шпалы можно управлять за счет составляющих композит материалов, применяемых при их изготовлении. На отечественном и зарубежном рынке представлены композиционные шпалы из различных материалов (табл. 2).

Таблица 2

Материалы, применяемые при изготовлении композиционных шпал.

Наименование шпал и/или их производителя	Страна	Материалы, применяемые при изготовлении композитных шпал*	Вид композиционных шпал*
Композитные шпалы фирмы TBEMA	Россия	Полимерная матрица шпалы из переработанного полиэтилена высокой плотности	
Композитные шпалы компании АКСИОН РУС	Россия	100% переработанный материал	
SICUT шпалы	Англия	Переработанный пластик, армированный стекловолокном	
Композитная шпала TieTek	США	На 85% из переработанного материала (пластик, резины из использованных шин и отходы стекловолокна)	
FFU шпалы компании SCKISUI	Япония	Полиуретановая композиция и стекловолокно	
Шпалы Green rail	Италия	Предварительно напряженный железобетон, смесь из использованных шин и переработанный пластик	
Полимерная шпала Vossloh Engineered Polymer Sleeper (EPS)	Германия	Переработанный полимер, песок, арматура и добавки	
Полимерные шпалы STRAILway	Германия	Полиолефины, армированные волокнами	
Гибридная полимерные шпалы KLP	Нидерланды	Переработанный пластик, усиленный стальными стержнями	

* Информация по материалам и вид композиционных шпал представлен с официальных сайтов производителей

Материал композиционных шпал

Под композиционными шпалами понимаются конструкционные элементы железнодорожного пути, изготовленные из полимерной матрицы, армированных химическими и/или природными (натуральными) волокнами для достижения требуемых физико-технических характеристик (рис. 2).

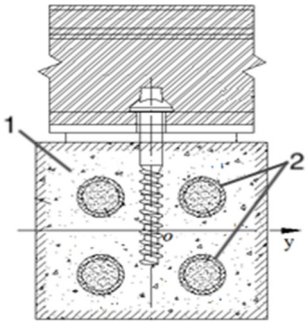


Рис.2. Сечение композиционной шпалы (1 – матрица композиционной шпалы, 2 – армирующие элементы).

Важными характеристиками композиционных шпал являются их механические свойства (прочность на изгиб, сжатие, удар), долговечность (стойкость к старению, ультрафиолетовому излучению, циклическим нагрузкам), технологичность (возможность механической обработки, скрепления с рельсами) и экологические показатели (возможность вторичной переработки, эмиссия вредных веществ).

Матрица

Полимерная матрица позволяет закреплять положение армирующих элементов и придавать изделию нужную геометрическую форму. В зависимости от типа полимерной матрицы различают термореактивные (на основе эпоксидных, полиэфирных, фенольных смол) и термопластичные (на основе полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида, полиамидов, полиэтилентерефталат) композиты. Термопласты, к которым в том числе относятся большинство пластиков бытового назначения, являются предпочтительным вариантом для железнодорожной отрасли благодаря своей доступности и возможности переработки (табл. 3).

Таблица 3

Физико-технические свойства матрицы композиционных шпал [9, 11-13].

Материал \ Свойства	Плотность, г/см^3	Прочность при растяжении, МПа	Модуль упругости при растяжении, ГПа	Коэффициент линейного температурного расширения 10^6, $^0C^{-1}$	Температура плавления, ^0C	Прочность при изгибе, МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, кДж/м^2
Полиэтилен высокого давления (ПВД)	0,92	7-16	0,2	300	112	12-20	150-1000	-
Полиэтилен низкого давления (ПНД)	0,95	18-32	0,7	110-300	135	20-40	300-800	2
Полипропилен (ПП)	0,91	26-41	0,9-1,8	110-180	170	44	200-700	6,5
Поливинилхлорид (ПВХ)	1,61	14-52	1,1-3,7	50-80	212	-	40	30
Полистирол (ПС)	1,05	30-60	2,5-3,5	70	240	35	30	6,5
АБС-пластик	1,05	35-50	1,7-2,9	74	170	50-87	3	12
Полиформальдегид (ПФ)	1,42	70	2,6	120	175	108	15	8,5
Полиуретан (жесткий)	1,17	50-60	1,2-1,3	57	-	-	600	-
Фенол-формальдегидная смола (ФФС)	1,14	10	2,5	50	-	10	2	-

Армирующие элементы

Армирующие элементы в полимерной матрице композиционных шпал располагаются непрерывно (однонаправленно или двунаправленно) или дискретно, придавая изделию требуемые физико-технические свойства. Армирующие элементы бывают в виде волокон, щепы, ламината, ткани, сетки, вязанных изделий, гранул и т.д. Волокна в свою очередь подразделяются на природные (натуральные), к которым относятся волокна растительного (древесина, хлопок, лен и т.д.), животного (шерсть, шелк) и минерального (асбест) происхождения, и химические, которые подразделяются на искусственные (вискоза), синтетические (акрил, полиэтилен) и неорганические (металлические, стекловолокно) (рис. 3 и табл. 4).

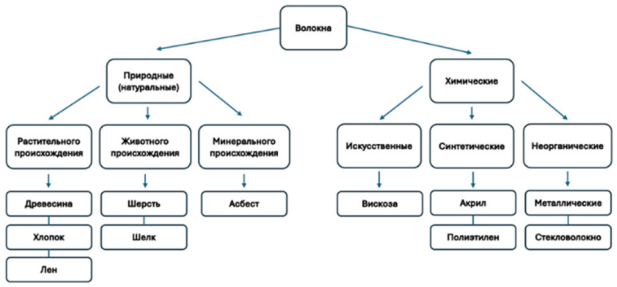


Рис.3. Классификация волокон, применяемых для изготовления композиционных шпал.

Таблица 4

Основные свойства армирующих элементов [9, 14-20].

Материал волокон и его свойства	Плотность, г/см^3	Относительное удлинение, %	Прочность, МПа	Модуль упругости, ГПа	КЛТР* 10^6, $^0C^{-1}$
Химические волокна					
Акрил	1,14-1,18	20-40	260-1000	17-20	130
Вискоза	1,49	11,4	593	11	-
Глинозем	3,5-4,1	0,1	210-290	220-370	5,7
Карбид кремния	3,08	0,07	1960-4410	176-294	4,1
Полиэтилен высокого давления (ПВД)	0,92	25-50	75-117	5	100-200
Полиэтилен низкого давления (ПНД)	0,95	20-30	344-490	5	60-110
Полиэфир	1,38	8-30	275-1172	17,2	90-150
Полипропилен (ПП)	0,91	10-20	448-689	3,4-5,2	150
Сталь	7,8	0,5-3,5	480-2620	210	11,1
Стекло	2,5	2-4	1516-4000	71-80	3,3
Углерод	1,5-2	0,5-1,5	1500-5500	150-500	-0,1
Природные (натуральные) волокна					
Твёрдая древесина	0,6-0,9	11-13	90-110	-	4,9-5,4
Хвойная древесина	0,3-0,7	8-14	60-90	-	3,7-5
Лён	1,5	2,7-3,2	345-1100	27,6	-
Хлопок	1,5-1,6	1,2-1,5	287-800	13-27	-
* коэффициент линейного температурного расширения (КЛТР)					

Наполнитель

Важную роль в компонентах композиционной шпалы играет наполнитель, который способствует улучшению характеристик материала, снижению себестоимости композиционной шпалы. Наполнитель имеет зернистую форму, с его помощью повышается модуль упругости, температура тепловой деформации, ударная вязкость, жесткость, твердость, износостойкость, морозостойкость, водостойкость и химическая стойкость композиционной шпалы. Наполнители представляют собой дисперсные порошки с размером частиц % от 6,53 (2 мкм) до 24 (100 мкм) и удельной поверхностью в пределах 2100…3800 см2/г [21]. Среди наиболее распространенных наполнителей используются карбонат кальция, гидроксид алюминия, каолин, сульфат кальция и др.

Химические добавки

Химические добавки обеспечивают совместимость компонентов, улучшают производственный процесс и повышают эксплуатационные характеристики готового изделия. В зависимости от назначения химические добавки могут выполнять функции антисептиков, антиоксидантов, светостабилизаторов, разделительных агентов и др.

Технологии изготовления композиционных шпал

В зависимости от исходных материалов и конструкций композиционных шпал существуют различные технологии их изготовления, применяемые на практике или находящиеся в стадии исследования: пултрузионная, литьевая, экструзионная и прессовая технологии, литье под давлением и 3D-печать.

Пултрузионная технология

Пултрузия – это технология, состоящая из протягивания пропитанных связующим волокон или лент через нагретую фильеру [22]. Сухие волокна перемещаются в полимерную ванну, где пропитываются связующим, а после пропускаются через преформовочное устройство, которое выравнивает пропитанные волокна и предает им нужную форму. Композит протягивается сквозь нагретую фильеру, вследствие чего происходит процесс полимеризации смолы композита, а после охлаждение композита и придание ему окончательной формы. Сформованное изделие извлекается и разрезается на готовые изделия (рис. 4). Форма композиционные шпалы в данной технологии зависит конфигурации фильеры, как правило, постоянно сечения. По пултрузионной технологии изготавливаются, в частности, композиционные шпалы японской компанией Sekisui Chemical - шпалы FFU [23].

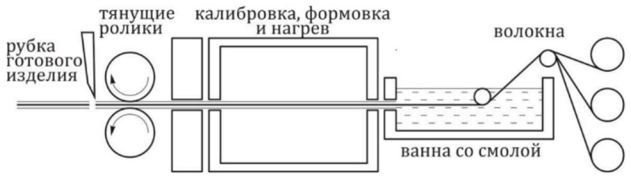


Рис. 4. Принципиальная схема процесса пултрузии [22].

Литьевая технология

Литьевая технология изготовления композиционных шпал представляет собой процесс заливки расплавленного пластикового материала в пресс-форму, его затвердение в ней и дальнейшую обработку готового изделия. Данная технология не требуют больших затрат, но подразумевает длительный цикл изготовления продукции. Данная технология подходит при производстве композиционных шпал, не содержащих в себе армирующих элементов в виде длинных волокон или дополнительного армирования.

Экструзионная технология

Экструзионная технология – это комплексный процесс, включающий в его устройство экструдер. Данная технология состоит из большого количества операций, которая включает в себя подачу расплавленной массы через экструдер в формирующую оснастку, перемещение армирующих стержней в формирующую оснастку, охлаждение композитного бруска и дальнейшую его нарезку на готовую композиционную шпалу (рис. 5) [24]. Преимущества технологии заключаются в ее непрерывности, скорости и автоматизации, а к ее недостаткам относятся высокая стоимость оборудования и необходимости в высококвалифицированных специалистов из-за сложности в управлении процессом.

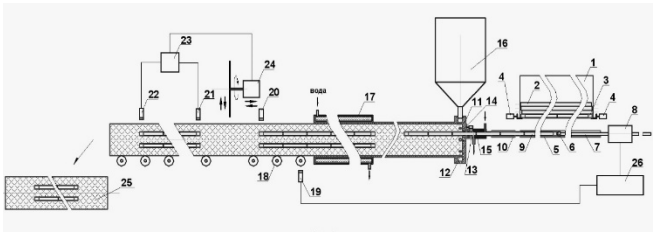


Рис. 5. Устройство для изготовления композиционных армированных шпал согласно патенту РФ №2738498.

Прессовая технология

Прессовая технология состоит из комплексного процесса, включающего следующие операции: подготовка пресс-формы, позиционирование армирующих элементов в пресс-форме, заливка расславленного пластикового материала в пресс-форму, прессование композита под высокой нагрузкой, его охлаждения и дальнейшее извлечение. По данной технологии изготавливаются полимерные шпалы Vossloh Engineered Polymer Sleeper (EPS) [25].

Литье под давлением

Технология заключается в перемещении армирующих элементов в матрицу, заполнения матрицы композиционным материалом, поступления композита в ограничитель доступа воздушной среды, из которого происходит откачка воздушного воздуха и перемещения фигурной плиты пресса для изготовления и создания формы изделия. Далее происходит охлаждение и выемка готового изделия (рис. 6).

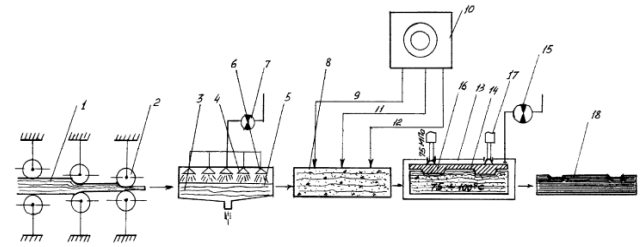


Рис. 6. Способ изготовления шпалы для железных дорог широкой колеи согласно патенту РФ №2179923.

Заключение

Традиционные подрельсовые основания уступают композиционных шпалам ввиду большого диапазона исходных материалов, которые позволяют скорректировать нужные физико-технические свойства. Обзор материалов и технологий изготовления композиционных шпал позволяет не только ознакомиться с существующими полимерными шпалами, используемые на практике в России и мире, но и увидеть возможность использования различных вторичных материалов для дальнейшего создания нового состава композиционных шпал, решая тем самым экологические проблемы и обеспечивая устойчивость развития железнодорожной отрасли.

Литература

1. Manalo A., Aravinthan T., Karunasena W., Ticoalu A. A review of alternative materials for replacing existing timber sleepers // Composite Structures. - 2010. - Vol. 92. - Issue 3. - P. 603-611. DOI: 10.1016/j.compstruct.2009.08.046

2. Ferdous W., Manalo A., Van Erp G., Aravinthan T., Kaewunruen S., Remennikov A. Composite railway sleepers – Recent developments, challenges and future prospects // Composite Structures. - 2015. - Vol. 134. - P. 158-168. DOI: 10.1016/j.compstruct.2015.08.058

3. Kaewunruen S., Remennikov A.M. Dynamic properties of railway track and its components: a state-of-the-art review // Journal of Sound and Vibration. - 2008. - Vol. 324. - Issues 1-2. - P. 17-39. DOI: 10.1016/j.jsv.2008.06.036

4. Lampo R., Nosker T., Sullivan H. Development, testing, and applications of recycled plastic composite crossties // Transportation Research Record. 2003. Vol. 1825. P. 149-156. DOI: 10.3141/1825-19

5. Классификация шпал в современной железнодорожной отрасли [Электронный ресурс] // БРЕАМ. URL: https://rels.by/articles/vidy-shpal-i-ih-naznachenie/ (дата обращения: 31.03.2025)

6. Железнодорожные шпалы [Электронный ресурс] // ПромПуть. URL: https://promput.ru/materialy-verxnego-stroeniya-puti/shpaly/ (дата обращения 31.03.2025)

7. Шпала металлическая [Электронный ресурс] // ПКФ УРАЛМОСТ. URL: https://урал-мост.рф/shpala-metallicheskaya (дата обращения: 31.03.2025)

8. Шпалы, брус для стрелок и мостовой брус: секреты выбора и применения [Электронный ресурс] // Артемовский шпалопропиточный завод. URL: https://ashz.su/tpost/731cgnej31-shpali-brus-dlya-strelok-i-mostovoi-brus (дата обращения: 31.03.2025)

9. Кондращенко В.И., Ван Ч. Композиционные подрельсовые основания. Материалы // Строительные материалы. - 2020. - №1-2. - С. 95-111. DOI: 10.31659/0585-430X-2020-778-1-2-95-111

10. Попов В. Г., Боровков Ю. Н., Нефёдова И. В. Экологические аспекты применения шпал из полимерных композитных материалов // Московский экономический журнал. - 2022. - №. 5. - С. 308-316. DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_5_307

11. Tuner P.S. Thermal Expansion Stresses in Reinforced Plastic // NBS. - 1946. - Vol. 37. - 239 p.

12. James E.M. Physical properties of polymers handbook (2nd Edition). New York: Springer. - 2007. - 1038 p.

13. Крыжановский В.К., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д., и т. д. Технические свойства полимерных материалов: справочник (2-е изд.) СПб.: ЦОП Профессия. - 2011. - 240 с.

14. 沈荣熹, 崔琪, 李清海. 新型纤维增强水泥基复合材料. 北京：中国建材工业出版社. - 2004. - 382 p.

15. Ghalia M.A., Dahman Y. Lignocellulosic Fibre and Biomass-Based Composite Materials. Cambridge: Woodhead Publishing. - 2017. - 522 p.

16. Alumina and Alumina Fibres - Properties and Applications [Электронный ресурс] // Azo materials. URL: https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=2103 (дата обращения: 15.01.2025).

17. Faruk O., Bledzki A.K., Fink H.P., et al. Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000–2010 // Progress in polymer science. - 2012. - Vol. 37. - Iss. 11. - pp. 1552-1596.

18. Taj S., Munawar M.A., Khan S. Natural fiber-reinforced polymer composites // Proceedings-Pakistan Academy of Sciences. - 2007. - Vol. 44. - Iss. 2. - p. 129.

19. Mohanty A.K., Misra M., Drzal L.T. Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites. Boca Raton: CRC Press. - 2005. - 852 p.

20. Senthilkumar K., Saba N., Chandrasekar M., et al. Evaluation of mechanical and free vibration properties of the pineapple leaf fibre reinforced

polyester composites // Construction and Building Materials. - 2019. - Vol. 195. - pp. 423-431.

21. Кондращенко В.И. и др. Древесноволокнистые композиционные шпалы / В.И. Кондращенко, В.И. Харчевников, Т.Н. Стородубцева, Б.А. Бондарев // Под ред. проф. В.И. Харчевникова - М.: Издательство «Спутник+» - 2009. - 311 с.

22. Власов Д.Д. Технологии производства деталей из композитных материалов и их применение в железнодорожной отрасли (обзор) / Д.Д. Власов, В.В. Жавыркин, К.В. Клементьев, К.В. Колесников, С.В. Огоньков, Ю.В. Ронжина, Н.А. Татусь // Вестник научно-технического развития. 2021. №162. С. 3-21.

23. Ощепков М. Однонаправленные стеклопластики. Часть 2. Умеренная степень армирования // Композитный мир. 2019. №3(84). С. 58-67.

24. Занегин Л.А. Способ изготовления литой шпалы для железных дорог широкой колеи: патент РФ 2179923 / Л.А. Занегин, Н.Ф. Селиванов, Ю.Л. Петров; заявитель и патентообладатель ООО "Иркутский научно-исследовательский институт лесной промышленности" N 2000107941/13; заявл. 30.03.2000; опубл. 27.02.2002.

25. “StEPS ahead” with the environmentally friendly Engineered Polymer Sleeper (EPS) made of amalentic [Электронный ресурс] // Vossloh. URL: https://vossloh-topic-lounge.com/advanced-infrastructure/engineered-polymer-sleeper/ (дата обращения: 15.01.2025).

Materials and technologies of composite sleepers

Kondrashchenko V.I., Timonina M.V., Ismagilova L.I., Van Itun

Russian University of Transport

The environmental situation in Russia and in the world with annually increasing plastic waste requires solutions for the recycling of recycled material in various industries. A comparison of the properties of the basic structures of the undercarriage bases suggests the expediency of their manufacture from new materials with compromise properties. Composite sleepers are a good alternative to traditional structures of sub-rail bases (wooden, reinforced concrete and metal sleepers) in terms of operational properties, cost-effectiveness, solving environmental problems and sustainable development of railway transport. The analysis of composite sleepers presented on the domestic and foreign markets was carried out, which made it possible to identify the raw materials used in the manufacture of composite sleepers. The study is devoted to a review of the physical and mechanical properties of composite sleepers, which allows us to systematize data on the components of composite sleepers and the possibility of using new materials, as well as technologies for manufacturing composite sleepers.

Keywords: railway sleepers, composite materials, composite, matrix, reinforcing elements.

References

1. Manalo A., Aravinthan T., Karunasena W., Ticoalu A. A review of alternative materials for replacing existing timber sleepers // Composite Structures. - 2010. - Vol. 92. - Issue 3. - P. 603-611. DOI: 10.1016/j.compstruct.2009.08.046
2. Ferdous W., Manalo A., Van Erp G., Aravinthan T., Kaewunruen S., Remennikov A. Composite railway sleepers – Recent developments, challenges and future prospects // Composite Structures. - 2015. - Vol. 134. - P. 158-168. DOI: 10.1016/j.compstruct.2015.08.058
3. Kaewunruen S., Remennikov A.M. Dynamic properties of railway track and its components: a state-of-the-art review // Journal of Sound and Vibration. - 2008. - Vol. 324. - Issues 1-2. - P. 17-39. DOI: 10.1016/j.jsv.2008.06.036
4. Lampo R., Nosker T., Sullivan H. Development, testing, and applications of recycled plastic composite crossties // Transportation Research Record. 2003. Vol. 1825. P. 149-156. DOI: 10.3141/1825-19
5. Classification of sleepers in the modern railway industry [Electronic resource] // BREAM. URL: https://rels.by/articles/vidy-shpal-i-ih-naznachenie/ (Date of access: 31.03.2025)
6. Railway sleepers [Electronic resource] // PromPut. URL: https://promput.ru/materialy-verxnego-stroeniya-puti/shpaly/ (Date of access: 31.03.2025)
7. Metal sleeper [Electronic resource] // PCF URALMOST. URL: https://урал-мост.рф/shpala-metallicheskaya (Date of access: 31.03.2025)
8. Sleepers, arrow beams and bridge beams: secrets of choice and application [Electronic resource] // Artemovsky shpalopropitochny plant. URL: https://ashz.su/tpost/731cgnej31-shpali-brus-dlya-strelok-i-mostovoi-brus (Date of access: 31.03.2025)
9. Kondrashchenko V.I., Wang Ch. Composite sub-rail bases. Materials // Building materials. - 2020. - №1-2. - pp. 95-111. DOI: 10.31659/0585-430X-2020-778-1-2-95-111
10. Popov V. G., Borovkov Yu. N., Nefedova I. V. Ecological aspects of the use of sleepers made of polymer composite materials // Moscow Economic Journal. - 2022. - №. 5. - pp. 308-316. DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_5_307
11. Tuner P.S. Thermal Expansion Stresses in Reinforced Plastic // NBS. - 1946. - Vol. 37. - 239 p.
12. James E.M. Physical properties of polymers handbook (2nd Edition). New York: Springer. - 2007. - 1038 p.
13. Kryzhanovsky V.K., Burlov V.V., Panimatchenko A.D., etc. Technical properties of polymer materials: handbook (2nd ed.) St. Petersburg: TSOP Profession. - 2011. - 240 p.
14. Shen Rongxi, Cui Qi, Li Qinghai. New fiber reinforced cement-based composite materials. Beijing: China Building Materials Industry Press. - 2004. - 382 p.
15. Ghalia M.A., Dahman Y. Lignocellulosic Fibre and Biomass-Based Composite Materials. Cambridge: Woodhead Publishing. - 2017. - 522 p.
16. Alumina and Alumina Fibres - Properties and Applications [Electronic resource] // Azo materials. URL: https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=2103 (Date of access: 15.01.2025).
17. Faruk O., Bledzki A.K., Fink H.P., et al. Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000–2010 // Progress in polymer science. - 2012. - Vol. 37. - Iss. 11. - pp. 1552-1596.
18. Taj S., Munawar M.A., Khan S. Natural fiber-reinforced polymer composites // Proceedings-Pakistan Academy of Sciences. - 2007. - Vol. 44. - Iss. 2. - p. 129.
19. Mohanty A.K., Misra M., Drzal L.T. Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites. Boca Raton: CRC Press. - 2005. - 852 p.
20. Senthilkumar K., Saba N., Chandrasekar M., et al. Evaluation of mechanical and free vibration properties of the pineapple leaf fibre reinforced polyester composites // Construction and Building Materials. - 2019. - Vol. 195. - pp. 423-431.
21. Kondrashchenko V.I. and others. Fiberboard composite sleepers / V.I. Kondrashchenko, V.I. Kharchevnikov, T.N. Storodubtseva, B.A. Bondarev // Edited by prof. V.I. Kharchevnikov– Moscow: Sputnik+ Publishing House - 2009. - 311 p.
22. Vlasov, D.D., Zhavyrkin, K.V. Klementyev, K.V. Kolesnikov, S.V. Ogonkov, Yu.V. Ronzhina, N.A. Tatus, D.D. Vlasov, V.V. Zhavyrkin, K.V. Kolesnikov, S.V. Ogonkov, Yu.V. Ronzhina, and N.A. Vlasov // Bulletin of Scientific and Technical Development. 2021. No. 162. pp. 3-21.
23. Oshchepkov M. Unidirectional fiberglass. Part 2. Moderate degree of reinforcement // Composite world. 2019. No. 3(84). pp. 58-67.Zanegin L.A. Method of manufacturing cast sleepers for broad gauge railways: patent of the Russian Federation 2179923 / L.A.
24. Zanegin, N.F. Selivanov, Yu.L. Petrov; applicant and patent holder of Irkutsk Scientific Research Institute of Forest Industry LLC N 2000107941/13; published 30.03.2000; published 27.02.2002.
25. “StEPS ahead” with the environmentally friendly Engineered Polymer Sleeper (EPS) made of amalentic [Electronic resource] // Vossloh. URL: https://vossloh-topic-lounge.com/advanced-infrastructure/engineered-polymer-sleeper/ (Date of access:15.01.2025).

Инъекционные технологии для восстановления водонепроницаемости деформационных швов

Кустикова Юлия Олеговна
к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, yulia.kustikowa@yandex.ru

Власов Виталий Владимирович
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, vlasov_v_v77@mail.ru

Грошева Евгения Александровна
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, kxx5062@yandex.ru

В статье рассматриваются современные инъекционные технологии, применяемые для восстановления водонепроницаемости деформационных швов в бетонных и железобетонных конструкциях. Актуальность темы обусловлена высокой степенью уязвимости деформационных швов к воздействию влаги, что влечёт за собой ускоренное развитие коррозии арматуры, разрушение бетона, потерю эксплуатационной надёжности и снижение срока службы сооружений. Стандарты строительного проектирования (в частности, СП 28.13330.2017) прямо указывают на необходимость защиты таких элементов от проникновения воды. В этой связи инъекционные методы становятся важнейшим инструментом как при первичной герметизации, так и при восстановлении утраченной водонепроницаемости конструкций.

В ходе работы проведен обзор основных классов инъекционных материалов, включая полиуретановые смолы, акрилатные гели и эпоксидные составы. Представлены результаты анализа их свойств: проникающей способности, времени гелеобразования, устойчивости к водонасыщению и подвижности шва, адгезии к бетону. Полиуретановые смолы, в силу своей способности к вспениванию в присутствии воды и формирования эластичного водонепроницаемого тела, признаны наиболее эффективными для устранения активных протечек. Акрилатные гели показали хорошую совместимость с трещиноватым бетоном и глубокое проникновение, что делает их перспективными для заделки капиллярных путей фильтрации. Эпоксидные системы, несмотря на высокую прочность сцепления, в условиях деформирующихся швов применимы ограниченно.

Ключевые слова: инъекционные технологии, деформационные швы, гидроизоляция, полиуретановые смолы, акрилатные гели, водонепроницаемость, бетонные конструкции.

Введение

Деформационные швы являются неотъемлемой частью строительных конструкций, позволяя им воспринимать температурные колебания, усадку и другие перемещения без разрушений. Однако сохранение герметичности этих швов критически важно для долговечности сооружений. Проникновение воды через негерметичные швы приводит к коррозии арматуры, увлажнению утеплителя и бетона, развитию плесени и циклическому замораживанию с последующим разрушением материала. По данным исследований, протечки воды через деформационные швы – одна из самых распространенных проблем при эксплуатации зданий, и она способна вызывать серьёзные повреждения элементов конструкции [1]. Нормативные документы прямо указывают на необходимость надёжной гидроизоляции стыков и швов: так, Свод правил СП 28.13330.2017 требует выполнять герметизацию стыков и швов в соответствии с нормативами по гидроизоляции как меру защиты железобетона от коррозии [2]. Таким образом, обеспечение водонепроницаемости деформационных швов – актуальная задача, от решения которой зависит надежность и ресурс сооружений.

Нарушение герметичности деформационных швов влечёт за собой комплекс негативных последствий. В воду, просачивающуюся через шов, могут быть агрессивные химические соединения или грунтовые соли, ускоряющие коррозию стальной арматуры и закладных деталей. Железобетонные конструкции без должной герметизации швов более подвержены коррозионному разрушению в агрессивных средах [3]. В холодном климате заполнение шва водой с последующим замерзанием приводит к расширению трещин и отколу кромок бетона. Кроме того, через негерметичный шов происходит вымывание мелких частиц бетона и грунта из тела конструкции, что со временем снижает несущую способность и может нарушить устойчивость сооружения. В подземных сооружениях протечки через швы создают опасность затопления и мешают нормальной эксплуатации. Например, при строительстве тоннеля метрополитена в Санкт-Петербурге отмечены нетипичные протечки через деформационные швы: из швов начала просачиваться битумная масса, использованная ранее в качестве заполнителя. Для решения проблемы потребовалось сначала выполнить предварительное инъекционное заполнение двухкомпонентным полиуретановым составом, чтобы остановить фильтрацию, и только затем приступить к ремонту самого шва [4]. Данный пример демонстрирует, насколько сложные проблемы могут возникать при потере швом водонепроницаемости, и подтверждает необходимость эффективных технологий восстановления герметичности.

Современные инъекционные технологии представлены комплексом методов, при которых в полость шва или трещины нагнетаются специальные составы (смолы, гели и др.) под давлением. По сравнению с традиционными методами ремонта (замена уплотнителей, установка накладных гидроизоляционных лент, устройство дополнительных наружных гидрошпонок и т.п.), инъектирование имеет ряд существенных преимуществ:

Глубинное проникновение и заполнение пустот. Инъекционный состав заполняет все трещины и поры в зоне шва, создавая сплошной водонепроницаемый барьер изнутри конструкции. Например, двухкомпонентный состав Penetron Inject благодаря низкой вязкости проникает в микротрещины бетона, вытесняет воду и кристаллизуется, навсегда закупоривая капилляры [5]. Это позволяет устранить даже мелкие пути фильтрации, недоступные для поверхностных герметиков.

Эластичность и адаптация к деформациям. Многие инъекционные материалы после отверждения образуют эластичную массу, способную растягиваться и сжиматься вместе с швом. Полиуретановые смолы, широко применяемые для этих целей, обеспечивают длительную упругую герметизацию и сохраняют водонепроницаемость даже при цикличных подвижках конструкции [6]. В отличие от жёстких цементных растворов или хрупких уплотнительных лент, эластичные инъекционные смолы (например, на полиуретановой или акрилатной основе) не растрескиваются при повторных деформациях шва.

Возможность работы с активными протечками. Инъекционная гидроизоляция эффективна даже при постоянном поступлении воды через шов. Составы гидроактивных смол способны полимеризоваться в присутствии воды, вспениваясь и расширяясь, тем самым мгновенно «запирая» напорные течи. Так, на практике для остановки напорной фильтрации успешно

применяются однокомпонентные и двухкомпонентные гидроактивные полиуретаны, резко увеличивающиеся в объёме при контакте с водой [7]. Это преимущество позволяет проводить ремонт без предварительного осушения конструкций, что невозможно при использовании большинства традиционных материалов.

Минимальная нарушенность конструкции. Технология инъектирования не требует вскрытия всего шва по длине: достаточно пробурить небольшие отверстия (шпуры) для установки пакеров. Благодаря этому объем демонтажных работ сведён к минимуму, сохраняется облицовка и отделка. В случаях, когда внешняя раскопка или вскрытие конструкции затруднены или экономически нецелесообразны, инъекционный метод зачастую оказывается единственно возможным решением восстановить гидроизоляцию шва изнутри. Зарубежный опыт показывает, что высокоэффективные инъекционные составы могут вводиться через малые отверстия с низким давлением, но при этом обеспечивать полное заполнение полостей и надёжное сцепление с основой [8]. Производители, такие как MC-Bauchemie, подчёркивают высокую инъекционную способность и холодостойкость своих эластомерных смол, позволяющих герметизировать даже труднодоступные полости без раскопок [9].

Долговечность и ремонтопригодность. Инъекционные смолы и гели разрабатываются с расчётом на длительную службу в бетоне, часто они химически стойки и не подвержены гнилостным процессам. Качественно выполненная инъекционная гидроизоляция способна прослужить десятилетия, сохраняя герметичность шва. В случае же сверхнормативных подвижек или повреждений шва, эту технологию можно повторить: материал старой инъекционной заделки, как правило, не мешает введению нового состава, или же дополнительно нагнетаются новые порции в оставшиеся протечки. Как отмечают специалисты, с помощью инъекционных технологий возможно надёжно восстановить герметичность конструкции даже после повреждения ранее установленных уплотнителей [10], то есть инъектирование обеспечивает ремонтопригодность системы гидроизоляции швов.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись железобетонные конструкции с температурно-усадочными швами шириной 20–30 мм, эксплуатируемые в условиях периодического воздействия воды (например, в подземных паркингах и фундаментах); швы имели форму прямолинейного зазора, проходящего через всю толщину конструкции, и изначально характеризовались нарушенной герметичностью из-за старения или повреждения прежнего уплотнителя, что вызывало протечки, — перед началом работ выполнялись обследование и очистка швов от пыли, старых герметиков и загрязнений до прочного бетонного основания; для восстановления водонепроницаемости применялись полимерные инъекционные материалы трёх типов — полиуретановые смолы, акрилатные гели и эпоксидные смолы, разработанные для нагнетания под давлением в трещины и швы с обеспечением высокой адгезии, водонепроницаемости и эластичности, а их основные характеристики представлены в таблице 1 на основе данных производителей (Sika, MC-Bauchemie, Penetron и др.) и нормативных документов.

Таблица 1
Технические характеристики инъекционных материалов

Материал	Состав и основа	Вязкость (мПа·с)	Относительное удлинение при разрыве (%)	Примечания (свойства)
Полиуретановая смола	Двухкомпонентная, водореактивная полиуретановая смола	~100 (при 20 °C)	~35	Образует эластичную пену, не даёт усадки, химически стойка
Акрилатный гель	Трёхкомпонентная акриловая смола на водной основе	~5 (близка к воде)	~100 (гель, набухающая)	Эластичный гель, обратимо набухает при увлажнении, не растворяется в воде
Эпоксидная смола	Двухкомпонентный эпоксидный состав	~200	~3	Жёсткий клей, высокая прочность (~54 МПа), стойкость во влажной среде

Полиуретановая инъекционная смола — это двухкомпонентный эластомер, вспенивающийся при контакте с водой и образующий водонепроницаемую гибкую структуру с низкой вязкостью (~0,1 Па·с), хорошей проникающей способностью и способностью воспринимать деформации шва благодаря высокому удлинению; материал химически инертен и устойчив к эксплуатации в сухих и влажных условиях. Акрилатный гель — водный трёхкомпонентный состав с ультранизкой вязкостью, заполняющий мельчайшие поры бетона и превращающийся после полимеризации в эластичный гидрогель, обладающий обратимым набуханием и высокой адаптивностью к изменениям влажности при сохранении герметичности. Эпоксидная смола — жёсткий и прочный (до 50–70 МПа) состав с низкой вязкостью (~0,2 Па·с), применявшийся ограниченно из-за неспособности воспринимать деформации, и использованный в исследовании для ремонта статических трещин и оценки адгезии.

Для нагнетания инъекционных составов использовались поршневой насос высокого давления (до 50 бар) и механические пакеры — металлические трубки с уплотнителем и обратным клапаном, устанавливаемые в просверленные под углом ~45° отверстия диаметром 12–14 мм и длиной около 100 мм. Пакеры размещались в шахматном порядке по обе стороны шва с шагом 200–300 мм, обеспечивая равномерное заполнение состава. Перед инъектированием выполнялись очистка, расшивка и герметизация активных водопритоков, затем — разметка, бурение, продувка отверстий, установка и фиксация пакеров с последующим подключением насосного оборудования.



Рис. 1. Примеры инъекционных пакеров для нагнетания смол (металлические механические пакеры разного диаметра и конструкции)

Пакеры устанавливали в просверленные под углом отверстия вдоль шва, и они служили точками ввода инъекционного состава под давлением. Процесс инъектирования начинался с загрузки подготовленного материала в насос, после чего смолу нагнетали через первый пакер до выхода состава через соседний пакер или появления ощутимого сопротивления («отказа»), свидетельствующего о заполнении полости. Затем последовательно переходили от одного пакера к другому, ориентируясь по направлению — снизу вверх (для вертикальных швов) или от одного конца к другому (для горизонтальных). Для повышения надёжности герметизации применяли многократную прокачку: после первичного обхода всех пакеров цикл повторяли 2–3 раза, чтобы компенсировать усадку и дополнительно заполнить возможные пустоты. Давление нагнетания поддерживалось в пределах 0,5–5,0 МПа в зависимости от ширины трещин и активности водопритоков: при узких швах и протечках использовали повышенное давление, при наличии крупных пустот — пониженное, чтобы избежать разрыва бетона и перерасхода материала. Во время работы контролировали давление и расход по манометру, а достаточность заполнения определяли по резкому росту давления или выходу состава через соседний пакер. После отверждения смолы (по времени, рекомендованному производителем) пакеры демонтировали механически — выкручивали или выбивали, а оставшиеся отверстия заполняли ремонтным составом на цементной основе. При необходимости дополнительно выполнялась финишная герметизация: на внешнюю поверхность шва наносили эластичный герметик или наклеивали гидроизоляционную ленту для защиты от внешнего воздействия и компенсации будущих деформаций. Ниже представлена блок-схема технологического процесса инъектирования деформационного шва (рис. 2).

Для объективной оценки качества выполненной инъекционной герметизации деформационных швов были проведены лабораторные испытания вырезанных образцов, включающие два ключевых направления — водонепроницаемость и прочность сцепления (адгезию). Испытания на водонепроницаемость проводились по методике ГОСТ 12730.5–84: бетонные образцы с инъектированными швами подвергались воздействию ступенчато возрастающего давления воды, с одной стороны, при этом фиксировался момент начала фильтрации. По результатам тестов установлено, что инъ-

ектированные швы выдерживали давление 0,8–1,0 МПа без признаков протечки, что соответствует классам водонепроницаемости W8–W10. Второй этап — испытание на адгезию («отрыв со скалыванием») — выполнялся по методике, аналогичной стандарту EN 1542: к поверхности залитого шва приклеивались стальные наголовники, которые затем отрывались с возрастающим усилием. В ходе тестов определялась сила отрыва и фиксировался характер разрушения. Все образцы показали прочность сцепления порядка 2,0–2,5 МПа, при этом разрушение происходило не по границе "герметик–бетон", а по самому бетону, что свидетельствует о высокой прочности соединения и подтверждает соответствие материалов требованиям по адгезии. Полученные результаты доказывают, что применённые инъекционные составы обеспечивают надёжную водонепроницаемость и прочное сцепление с телом конструкции.

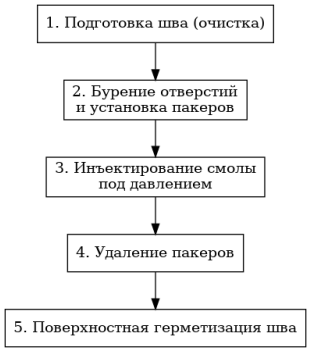


Рис. 2. Диаграмма технологического процесса инъектирования деформационного шва

Испытания на набухание и эластичность были направлены на оценку поведения полиуретановых и акрилатных инъекционных материалов при изменении влажностных условий, в которых обычно эксплуатируются деформационные швы. Для этого из затвердевших материалов изготавливались образцы-индикаторы — кубики размером около 50 мм, которые погружались в воду на 7 суток. По истечении этого времени измерялись изменения их линейных размеров и визуально оценивалась упругость при сжатии. В результате установлено, что полиуретановый материал увеличивался в объёме примерно на 40–50%, а акрилатный гель — на 20–30%, что объясняется его водной природой и предварительным содержанием влаги. Оба материала продемонстрировали высокую стабильность: не наблюдалось ни растрескивания, ни потери монолитности. Полиуретановая пена сохраняла упругую структуру, а акрилатный гель — мягкость и эластичность. После последующей сушки размеры образцов уменьшались почти до первоначальных, что свидетельствует о реверсивности процессов набухания и усушки. Эластичность оценивалась качественно: даже после нескольких циклов насыщения и высушивания материалы сохраняли способность к деформации без разрушения. Эти результаты полностью соответствуют известным свойствам гидрофильных полимеров, которые способны впитывать влагу, увеличиваться в объёме, эффективно заполняя все поры и полости, а затем возвращаться к исходному состоянию, не теряя функциональных свойств. Таким образом, проведённые испытания подтверждают, что полиуретановые и акрилатные составы обеспечивают не только герметизацию, но и долговечность работы шва в условиях переменной влажности.

Таблица 2
Результаты лабораторных испытаний инъектированных швов

Вид испытания	Методика (стандарт)	Показатель и критерий	Результат для инъектированного шва
Водонепроницаемость	ГОСТ 12730.5–84	Максимальное давление воды без фильтрации (марка W)	W8–W10 (0,8–1,0 МПа), отсутствие протечек воды
Адгезия к бетону (отрыв)	EN 1542 (аналог)	Прочность сцепления, МПа	≥2,0 МПа (разрушение по бетону, адгезия ≥ прочности бетона)
Набухание (полиуретан)	В воду на 7 сут	Увеличение линейного размера, %	~+15% (объёма ~+50%); материал эластичный после набухания
Набухание (акрилатный гель)	В воду на 7 сут	Увеличение линейного размера, %	~+7% (объёма ~+20%); материал сохранил гелеобразную эластичность

Проведённое исследование подтвердило, что инъекционная технология эффективно восстанавливает водонепроницаемость деформационных швов. Применение эластичных полиуретановых и акрилатных смол с высокой адгезией обеспечивает надёжную герметизацию без ограничения подвижности шва. Лабораторные испытания доказали водостойкость, прочность сцепления и способность материалов к самоуплотнению, что соответствует нормативным требованиям и подтверждает перспективность метода для ремонта и устройства деформационных швов.

Результаты исследования

На основе проведённых лабораторных испытаний и натурных наблюдений были получены количественные и качественные оценки эффективности инъекционных материалов при восстановлении водонепроницаемости деформационных швов. Основные результаты представлены в виде таблиц и графиков, проанализированы по следующим критериям: водонепроницаемость, адгезия к бетону, устойчивость к циклическому увлажнению и усушке, деформативность (эластичность) и стабильность объема.

Испытания по ГОСТ 12730.5–84 показали, что полиуретановые и акрилатные материалы обеспечивают высокий уровень водонепроницаемости при правильном выполнении инъектирования. У эпоксидных составов водонепроницаемость высокая в статических условиях, но в деформируемых швах отмечалась утрата герметичности по границе раздела с бетоном. Полученные результаты приведены в таблице 3 и характеризуют максимальное давление воды, при котором не наблюдается фильтрации, а также устойчивость герметизации к циклическому увлажнению.

Таблица 3
Результаты испытаний на водонепроницаемость

Тип материала	Средняя марка по водонепроницаемости (W)	Устойчивость к циклическому увлажнению
Полиуретановая смола	W10	Высокая (неизменность свойств)
Акрилатный гель	W8–W9	Умеренная (частичная усадка)
Эпоксидная смола	W8	Средняя (не рекомендована для подвижных швов)

Испытания на отрыв со скалыванием показали, что полиуретановые и эпоксидные составы имеют высокую адгезию к бетонной основе. Для акрилатов наблюдалось сцепление ниже, но достаточное для неструктурных применений. Для количественной оценки прочности сцепления различных инъекционных материалов с бетонным основанием были проведены испытания на отрыв со скалыванием. Испытания проводились на образцах с инъектированными швами, с применением стандартной методики фиксации отрывных наголовников и последующим приложением осевой нагрузки до разрушения. Результаты были усреднены по каждой группе материалов. На Рисунке 3 представлена гистограмма, иллюстрирующая средние значения прочности сцепления с бетоном для полиуретановых, эпоксидных и акрилатных составов.

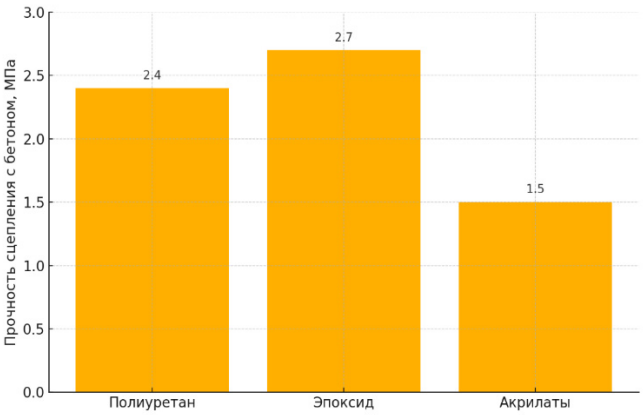


Рис. 3. Прочность сцепления инъекционных материалов с бетоном (МПа)

На рисунке показана гистограмма с усреднёнными значениями прочности сцепления инъекционных материалов с бетоном.

Полиуретановые материалы показали значительное увеличение объема (до 50%) при насыщении водой, что способствует самозатягиванию шва. Акрилатные гели набухали в среднем на 20–30% и частично усыхали при высыхании, однако сохраняли эластичность. Эпоксидные материалы

не набухают и не компенсируют усадку. В таблице 4 представлены результаты испытаний на набухание и последующую усадку, а также оценка сохранения эластичности после циклов насыщения и высыхания.

Таблица 4
Изменение линейных размеров (набухание/усадка)

Материал	Набухание (%)	Усадка после высыхания (%)	Сохранение эластичности
Полиуретан	+15	–3	Да
Акрилатный гель	+7	–5	Да (мягкоэластичный)
Эпоксид	0	0	Нет

По результатам анализа можно выделить основные технические выводы по каждому типу материала:

Полиуретановые смолы – универсальны, обладают высокой проникающей способностью, способны к вспениванию и набуханию, устойчивы к циклическим нагрузкам. Рекомендуются для швов с возможными подвижками и активными протечками.

Акрилатные гели – особенно эффективны для глубокого проникновения в капилляры, имеют высокую адаптивность к влажностным колебаниям. Желательно использовать в сочетании с внешней защитной герметизацией.

Эпоксидные смолы – эффективны для монолитного заполнения трещин и швов в статических условиях. Не рекомендуются для работающих деформационных швов из-за хрупкости и невозможности восприятия подвижек. Сводная таблица 5 позволяет наглядно сопоставить их технические параметры и определить оптимальные области применения каждого состава.

Таблица 5
Сводная сравнительная характеристика материалов

Параметр	Полиуретан	Акрилатный гель	Эпоксид
Водонепроницаемость	Высокая	Высокая	Высокая
Адгезия	Высокая	Средняя	Очень высокая
Набухание	Да	Частично	Нет
Эластичность	Да	Да	Нет
Устойчивость к циклам «влажно–сухо»	Отличная	Хорошая	Умеренная
Подходит для активных протечек	Да	Ограниченно	Нет

Заключение

Результаты проведённого исследования подтвердили высокую эффективность инъекционных технологий как метода восстановления водонепроницаемости деформационных швов в железобетонных конструкциях. Анализ технических характеристик и лабораторные испытания продемонстрировали, что грамотно подобранные инъекционные составы обеспечивают надёжную герметизацию швов без необходимости демонтажа конструктивных элементов и с сохранением их эксплуатационных свойств.

Наилучшие результаты показали полиуретановые составы, обладающие одновременно низкой вязкостью, способностью к набуханию при контакте с влагой, высокой адгезией к бетонному основанию и эластичностью после отверждения. Это делает их универсальными для герметизации как активных протечек, так и потенциально деформируемых швов. Акрилатные гели, благодаря сверхнизкой вязкости и способности к обратимому набуханию, рекомендуются для заполнения капиллярных трещин и в случаях, когда необходимо глубокое проникновение материала. Эпоксидные смолы, несмотря на их высокую прочность сцепления с бетоном, показали ограниченную применимость в условиях действующих деформаций из-за своей жёсткости и низкой деформативности.

Полевые наблюдения и натурные испытания подтвердили, что правильно подобранная технология инъектирования, соблюдение параметров нагнетания и обеспечение подготовки основания обеспечивают долгосрочную водонепроницаемость швов. Дополнительные преимущества технологии включают минимальное вмешательство в конструкцию, совместимость с различными типами бетонов и возможность повторного применения при возникновении новых дефектов.

Таким образом, инъекционные методы следует рассматривать как один из приоритетных инструментов восстановления герметичности деформационных швов в рамках капитального ремонта, реконструкции и эксплуатации бетонных сооружений.

Литература

1. Schabowicz K., Waśniewski G., Wróblewski K. Modelling of Resinous Material Filling Expansion Joints in Reinforced Concrete Structures. *Materials*. 2023. Vol. 16(5). Article 2011. DOI: 10.3390/ma16052011.
2. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11–85. – М.: Минстрой России, 2017.
3. Толубаева Л.А. Технико-экономический анализ используемых материалов для ремонтных работ деформационных швов. *Colloquium-journal*, 2020, № 23-3(59), с. 45–49.
4. Дианов В.М., Савич А.В. и др. Опыт работ по гидроизоляции подземных сооружений. *Записки Горного института*. 2012. Т. 197. С. 246–254.
5. Технический паспорт на материал PENETRON INJECT. – ООО «Пенетрон-Россия», 2020. URL: https://penetron.ru/products/penetron-inject/
6. Sika AG. Техническое описание Sika® Injection-203. – Sika Russia, 2022. URL: https://rus.sika.com
7. MC-Bauchemie. MC-Injekt 2300 NV. Техническое описание материала. – MC-Bauchemie Russia, 2022. URL: https://mc-bauchemie.ru
8. Häußler-Combe U., Balázs G.L., et al. Injection technology in concrete repair – experience and results. *Construction and Building Materials*, 2020. Vol. 245. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2020.118436.
9. MC-Bauchemie. Injection Systems – Комплексные решения для инъекционной гидроизоляции. Технический каталог, 2021. URL: https://mc-bauchemie.com
10. Sika AG. Инъекционные технологии в системах восстановления гидроизоляции. Методические рекомендации. – Sika Russia, 2021.

Injection Technologies for Restoring the Waterproofing of Expansion Joints

Kustikova Yu.O., Vlasov V.V., Grosheva E.A.
National Research Moscow State University of Civil Engineering

This article explores modern injection technologies used for restoring the waterproofing of expansion joints in concrete and reinforced concrete structures. The relevance of the topic is driven by the high vulnerability of expansion joints to moisture penetration, which leads to accelerated corrosion of reinforcement, degradation of concrete, loss of operational reliability, and reduction in service life. Russian construction standards (particularly SP 28.13330.2017) explicitly require protecting such elements from water ingress. In this context, injection technologies have become a key tool both for initial sealing and for the restoration of compromised waterproofing.

Experimental results confirm the high efficiency of injection-based methods for restoring the waterproofing of expansion joints, especially in conditions of restricted access or where dismantling is not feasible.

Keywords: njection technologies, expansion joints, waterproofing, polyurethane resins, acrylate gels, concrete structures, hydrophilic sealants, crack repair.

References

1. Schabowicz K., Waśniewski G., Wróblewski K. Modeling of Resinous Material Filling Expansion Joints in Reinforced Concrete Structures. Materials. 2023. Vol. 16(5). Article 2011. DOI: 10.3390/ma16052011.
2. SP 28.13330.2017. Protection of building structures from corrosion. Updated version of SNiP 2.03.11–85. – Moscow: Ministry of Construction of Russia, 2017.
3. Tolubaeva L.A. Technical and economic analysis of materials used for repair work on expansion joints. Colloquium-journal, 2020, No. 23-3(59), pp. 45–49.
4. Dianov V.M., Savich A.V., et al. Experience in waterproofing underground structures. Notes of the Mining Institute. 2012. Vol. 197. Pp. 246–254.
5. Technical data sheet for PENETRON INJECT material. – Penetron-Russia LLC, 2020. URL: https://penetron.ru/products/penetron-inject/
6. Sika AG. Technical description of Sika® Injection-203. – Sika Russia, 2022. URL: https://rus.sika.com
7. MC-Bauchemie. MC-Injekt 2300 NV. Technical description of the material. – MC-Bauchemie Russia, 2022. URL: https://mc-bauchemie.ru
8. Häußler-Combe U., Balázs G.L., et al. Injection technology in concrete repair – experience and results. Construction and Building Materials, 2020. Vol. 245. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2020.118436.
9. MC-Bauchemie. Injection Systems – Complete solutions for injection waterproofing. Technical catalog, 2021. URL: https://mc-bauchemie.com
10. Sika AG. Injection technologies in waterproofing restoration systems. Guidelines. – Sika Russia, 2021.

Мощность компрессора при использовании бетономешалки, оснащенной панелью управления на ладони клинкера

Малик Гали Сальман
аспирант, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Российский университет дружбы народов, malikgali@yahoo.com

Эльшейх Ассер Мохамед
кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Российский университет дружбы народов; доцент Департамента строительства, Университет Мансура, asermfe@man.edu

Представлен экспериментальный протокол для бетона с натуральными и пальмомасляными клинкерными заполнителями (POC). Заводы по производству пальмового масла производят большое количество отходов, которые обременяют окружающую среду. Когда эти отходы используются в качестве бетонных заполнителей, они могут играть роль в восстановлении окружающей среды и производить более дешевые возобновляемые заполнители для строительных целей. Дозировка смеси проводилась в соответствии с ACI 211.1-91. Образцы бетонных кубов были отлиты, выдержаны и испытаны на прочность на сжатие и водопоглощение. Результаты испытаний показали увеличение прочности на сжатие и уменьшение водопоглощения при 25% замене. Уменьшение прочности на сжатие и увеличение водопоглощения были отмечены при всех других уровнях процентной замены. Через 28 дней прочность на сжатие и плотность достигли 26,2 Н/мм2 - 41,6 Н/мм2 и 1821 кг/м3 - 2214 кг/м3, что указывает на то, что бетон POC может использоваться в качестве конструкционного легкого бетона с полной заменой. Частичная замена ПОЦ до 25% может использоваться для повышения прочности и долговечности обычного и высокопрочного бетона.

Ключевые слова: Бетон, натуральный и пальмово-масляный клинкер, прочность на сжатие.

Introduction

Malaysia is the world's largest producer of palm oil and the milling process generates a large amount of waste. [1, 2, 3, 4, 5, 6]. These wastes pollute the earth, thereby causing environmental hazards. It also competes with available land resources that can be used for other useful purposes. There is a real need to eliminate this waste from the environment.

In the past, several attempts have been made to utilize these wastes in concrete in the form of oil palm shells (OPS) and palm oil clinker (POC) with varying degrees of success [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. [1] The strength development of OPS concrete under different curing conditions was considered. [7] Mix proportions of OPS containing additives and OPS in saturated state, surface dry (SSD) and air dry state were developed. [3, 4] Lightweight concrete was produced using palm oil clinker in dry state. The mechanical properties tested included: compressive strength, flexural strength, splitting tensile strength and elastic modulus. [5] The stress-strain ratio of lightweight concrete made using palm oil clinker and high-efficiency water reducer was monitored. In addition, the use of fine lightweight aggregate has been shown to be beneficial for the autogenous curing of high strength concrete (HSC) [17]. HSC undergoes autogenous drying due to its low water-cement ratio. Saturated lightweight aggregate in HSC releases water into the cement paste as it dries, thereby reducing early cracking.

In its raw form, OPS contains organic matter, which makes it highly absorbent. The uniform particle size of OPS has a negative impact on the mechanical properties of concrete. The high absorbency creates voids in the interfacial region of the aggregate, resulting in reduced strength in that region. The smooth surface of OPS reduces the bond strength between the aggregate and the cement paste [9]. Studies on POC concrete have only included the complete replacement of natural aggregate with POC. None of these works considered the partial replacement of natural aggregate with POC and the absorptive properties of POC concrete. Previous POC works also found no relationship between the mix proportions considered in their studies. For example, none of the input variables were kept constant or varied systematically. The effect of the variables on the relevant .

concrete properties could not be determined. Therefore, comparisons between POC concrete and control concrete (plain) were not justified. Therefore, it is appropriate and meaningful to study natural concrete and POC concrete. In this work, POC was used to replace natural aggregate in different amounts to determine the properties of concrete..

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Materials

Locally available raw materials were used in this study. They are water, ordinary Portland cement, natural aggregates and POC. Natural aggregates are sand and gravel. Palm oil clinker aggregate (POC) obtained from clinker mill was crushed and sieved to the required particle size.

2.2 Methods

The experimental program involves mix design of concrete, casting and curing of concrete, and determination of fresh and hardened properties of concrete

2.2.1 Mix Proportions

The mixing proportions of the components were determined using the method described in [10]. The aggregates were observed in the dry state. Five mixes were prepared while keeping the cement content constant at 450 kg/m3 and water-cement ratio at 0.5. They consisted of a control mix (POCC_0) and four other mixes. The detailed mixing proportions are listed in Table 1. Mixes POCC_0, POCC_25, POCC_50, POCC_75 and POCC_100 are interpreted as concrete containing 0%, 25%, 50%, 75% and 100% POC.

2

Table 1. Mix Proportion for Partial Replacement concrete

Mix Designation	Water-cement ratio	Cement Content (kg/m^3)	Fine Aggregate (kg/m^3)		Coarse Aggregate (kg/m^3)	
			Sand	Clinker	Gravel	Clinker
POCC_0	0.5	450	620	0	1050	0
POCC_25	0.5	450	465	121.8	787.5	164.6
POCC_50	0.5	450	310	243.7	525	329.1
POCC_75	0.5	450	155	365.5	262.5	493.7
POCC_100	0.5	450	0	487.3	0	658.3

2.2.2 Laboratory Test

For each mix ratio, cubic specimens were prepared in the laboratory according to [11]. Before pouring the mix into the mould, the slump of the fresh concrete was measured according to [12]. Figure 1 shows a diagrammatic representation of how the slump of concrete is determined. According to [13], the concrete specimens were hardened underwater. After 28 days, the dry air weight of the concrete was measured and the compressive strength and water absorption of the concrete were tested according to [14, 15].



(a) POCC_0 (b) POCC_25 (c) POCC_50 (d) POCC_75

Figure 1. Slump of Concrete

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1 Slump

The results of the slump values are shown in Table 2. The test results show that the slump decreases with increasing POC content in concrete. POC absorbs water from the mix. This reduces the amount of water available for hydration, resulting in a decrease in slump as the cement paste dries. Therefore, POC is lighter than natural aggregates and the overall fresh weight of concrete decreases with increasing POC content. Slump is the reduction in height of concrete [16]. It is a measure of the displacement of the mass of fresh concrete relative to its original position. The displacement occurs under the action of gravity without interfering forces and its magnitude decreases with the decrease in the total weight of the fresh glue due to the increase in the POC content in the glue. The obtained slump values are classified according to the magnitude of the slump value in Table 2.

Table 2. Slump of Concrete

Mix Designation	Slump (mm)	Description of workability
POCC_0	70	(35 – 75 mm) Medium
POCC_25	50	(35 – 75 mm) Medium
POCC_50	45	(35 – 75 mm) Medium
POCC_75	5	(5 – 10 mm) Very low
POCC_100	0	(0 mm) No slump

3.2 Density

The concrete density results are shown in Table 3. The density decreases with increasing POC content in the mix. POC is a lighter material with a unit weight less than that of natural aggregates consisting mainly of rock fragments. The unit weights of fine lightweight aggregate, coarse lightweight aggregate and combination of fine and coarse lightweight aggregate are 1120 kg/m3, 880 kg/m3 and 1040 kg/m3 [18]. The unit weight of natural aggregates ranges from 1450 kg/m3 to 1750 kg/m3 [19]. In this sense, the overall density of concrete decreases with increasing POC content. The highest density reduction was recorded with complete replacement, with a density of 1821 kg/m3. The density of structural lightweight concrete ranges from 1440 kg/m3 to 1850 kg/m3 [20]. The density recorded with complete replacement is 1821 kg/m3, which is within the range of structural lightweight concrete, indicating that POC can be used as structural lightweight concrete.

Table 3. Density of Concrete

Mix Designation	Density (kg/m^3)	Reduction in Density (%)	Description
POCC_0	2345		Normal weight concrete.
POCC_25	2214	5.6	
POCC_50	2083	11.2	Between normal weight concrete
POCC_75	1952	16.8	and structural lightweight concrete.
POCC_100	1821	22.3	Structural lightweight concrete.

3.3 Absorption

Table 4 shows the results of concrete water absorption. The water absorption of POCC_25 (25% POC content) decreased, while that of all other concrete mixes increased. This means that POC content below 25% has a positive effect on reducing absorption properties, thereby improving the durability of concrete. In this regard, controlled amounts of POC are suitable for inclusion in both normal and high performance concrete, where durability is not a trade-off parameter. Concrete mixes with higher absorption are attributed to the porous nature of POC [9]. This creates an internal network or pathway that allows water to flow into the concrete. The bar graph in Figure 2 visually represents the relationship between water absorption and mix name.

Table 4. Absorption

Mix ID	Mass of concrete after immersed in water for 30 minutes (kg)	Mass of concrete after oven-dried for 72 hours (kg)	Mass of water (kg)	Water absorption (%)
POCC_0	7.870	7.780	0.090	1.2
POCC_25	7.585	7.500	0.085	1.1
POCC_50	7.157	7.060	0.097	1.4
POCC_75	6.812	6.700	0.112	1.7
POCC_100	6.286	6.144	0.142	2.3

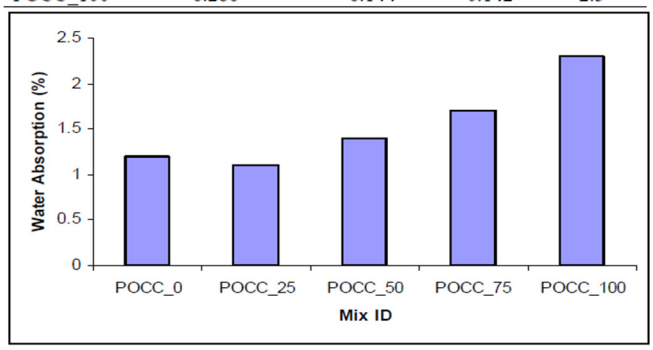


Figure 2. Water Absorption

3.4 Compressive Strength

The results of concrete compressive strength are shown in Table 5. For all ages considered, the compressive strength increases with a POC content of 25% (POCC_25) and decreases with all other mix ratios. This is shown in Figures 3 and 4. The results support the previous view that the addition of POC can improve the properties of both normal and high-strength concrete. Adding less than 25% POC to the mix has the potential to improve the compressive strength of concrete. When hydration begins, the POC in the mix absorbs water, which is released back into the cement paste when the internal cement paste becomes very dry. This can improve strength development. Hydration can only continue in the presence of evaporable water [16]. In the absence of POC, such as in the control mix, there is no internal water source, and the lack of water will result in a decrease in compressive strength. When the POC content exceeds 25%, this lightweight material begins to manifest itself in the entire concrete system. POC is weaker than natural aggregate and absorbs more water, resulting in lower compressive strength. Poor strength development was also observed when the POC concrete was compared to the control concrete. [3, 4].

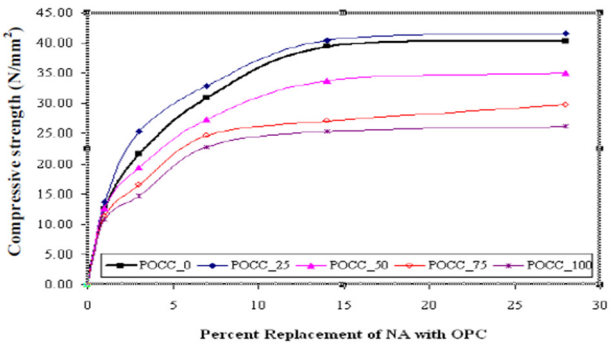


Figure 3. Compressive Strength Versus Percentage replacement at 28 days

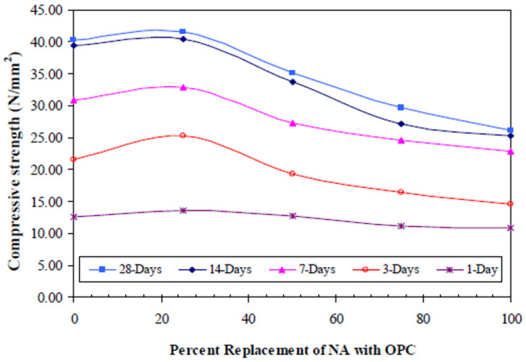


Figure 4. Compressive Strength Versus Percentage Replacement at Different Ages

Conclusions

The results of this work show that the slump of concrete decreases with increasing POC content. The density of concrete decreases with increasing POC content. The compressive strength of concrete increases at 25% POC content and decreases at all other POC contents. The water absorption decreases at 25% POC content and increases at all other POC contents. This paper investigates the feasibility of using POC to improve the properties of normal and high-strength concrete.

Compressive Strength and Absorption of Concrete Composed of Natural and Palm Oil Clinker

Malik. G. Salma,. Asser M Elsheikh

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Mansoura University

An experimental protocol for concrete with natural and palm oil clinker (POC) aggregates is presented. Palm oil mills generate a large amount of wastes which burden the environment. When these wastes are used as concrete aggregates, they can play a role in environmental remediation and produce cheaper renewable aggregates for construction purposes. The mixture dosage was carried out according to ACI 211.1-91. The concrete cube samples were cast, cured and tested for compressive strength and water absorption. The test results showed an increase in compressive strength and a decrease in water absorption at 25% exchange. A decrease in compressive strength and an increase in water absorption were noticed at all other percentage replacement levels. After 28 days, the compressive strength and density reached 26.2 N/mm2 to 41.6 N/mm2 and 1821 kg/m3 to 2214 kg/m3, indicating that POC concrete can be used as a structural lightweight concrete with complete exchange. Partial replacement of POC up to 25% can be used to increase the strength and durability of normal and high-strength concrete.

Keywords: Concrete, Natural and Palm Oil Clinker, compressive strength.

References

1. Mannan, M.A. and Ganapathy, C. Concrete from an agricultural waste-oil palm shell (OPS). Building and environment. 2004. 39: 441-448.
2. Mannan, M.A. and Ganapathy, C. Engineering properties of concrete with oil palm shell as coarse aggregate. Construction and building material. 2002. 16: 29 – 34.
3. Al-Mattarneh, H., Muhammad, B.S., Yin, W.K., Hassan, A.H., Abu Hassan., M.H. and Al-Sanjery, K.A. Effect of replacement of natural aggregates by palm oil clinker on engineering properties of lightweight aggregate concrete. Proceeding of student conference on research and development, Uniten scored 2007.
4. Yin, W.K. and Al-Sanjery, K.A. Mechanical properties of lightweight aggregate concrete using palm oil clinker for structural purposes. Proceeding of student conference on research and development, Uniten scored 2005.
5. Wong, K.Y., Cheh, P.W. and Al-Sanjery, K.A. A study of the ductility of concrete using waste and local materials. Proceeding of student conference on research and development, Uniten scored 2005.
6. Delsye, C.L., Manna, M.A. and Kurian, J.V. Flexural behaviour of reinforced lightweight concrete beams made with oil palm shell (OPS). Journal of advanced concrete technology. 2006. 4(3): 1 -10.
7. Mannan, M.A. and Ganapathy, C. Mix design for oil palm shell concrete. Cement and concrete research. 2001a. 31: 1323 - 1325.
8. Mannan, M.A. and Ganapathy, C. Long-term strengths of concrete with oil palm shell as coarse aggregate. Cement and concrete research. 2001b. 31: 1319 – 1321.
9. Basri, A.B., Mannan, M.A. and Zain, M.F.M. Concrete using waste oil palm shell as coarse aggregate. Cement and concrete research. 1999. 29(4), 619 – 622.
10. ACI Committee 211.1-91 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight and Mass Concrete. Detroit, American Concrete Institute.
11. BS 1881: Part 108: 1983. Method for making test cubes from fresh concrete. British Standards Institution, Her Majesty Stationery Office, London.
12. BS 1881: Part 102: 1983. Method for determination of slump. British Standards Institution, Her Majesty Stationery Office, London.
13. BS 1881: Part 111: 1983. Method of normal curing of test specimen. British Standards Institution, Her Majesty Stationery Office, London.
14. ASTM BS 1881: Part 116: 1983. Method for determination of compressive strength of concrete cubes. British Standards Institution, Her Majesty Stationery Office, London.
15. BS 1881: Part 122: 1983 Method for determination of water absorption. British Standards Institution, Her Majesty Stationery Office, London.
16. Neville, A. M. Properties of concrete, 4th ed. Addison Wesley Longman, England. 1995
17. Zhutovsky, S., Kovler, K. and Bentur, A. Efficiency of lightweight aggregates for internal curing of high strength concrete to eliminate autogenous shrinkage. Materials and structures. 2001. 35: 97 – 101.
18. ASTM C 330. 2004: Standard specification for lightweight aggregates for structural concrete. Annual Book of ASTM standards: American Society for Testing and Materials.
19. Mindess, S., Young, J.F., and Darwin, D. Concrete. Second edition. Pearson Education, Inc., New Jersey, USA. 2003
20. ACI Committee 213R-87: Guide for structural lightweight concrete. Detroit, American Concrete.

Сравнительный анализ инновационных растворов для химического закрепления грунтов оснований

Мальцев Андрей Валентинович
кандидат технических наук, доцент, Самарский государственный технический университет, geologof@yandex.ru

Мальцева Ксения Андреевна
аспирант, Санкт-Петербургский государственный Архитектурно-строительный университет, ksenia2300@mail.ru

Известно, что здания и сооружения исторического центра Санкт-Петербурга возведены на преимущественно слабых водонасыщенных глинистых грунтах. Они обладают низкой несущей способностью и тиксотропными свойствами, из-за этого в случае любого механического воздействия происходит потеря прочности основания. Кроме того, конструктивной особенностью бутовых фундаментов исторических зданий Санкт-Петербурга является устройство под фундаментами продольных лежней в слабых грунтах ниже уровня грунтовых вод. Однако вследствие понижения уровня грунтовых вод в результате техногенного воздействия с конца XX в. деревянные элементы фундаментов подвергаются процессам гниения и, в конечном итоге, превращаются в труху, образуя полости на контакте «фундамент-основание». Таким образом, чтобы сохранить имеющееся культурное наследие и безопасно осуществлять расширение городской застройки, необходимы разработка и внедрение современных целесообразных методов упрочнения грунтов с учетом инженерно-геологических особенностей, характерных для Санкт-Петербурга. В последние десятилетия инъекционные технологии закрепления грунтов получили широкое распространение благодаря их эффективности в сложных геотехнических условиях. В статье представлены результаты сравнительного анализа трех типов инъекционных растворов (микроцементных, органосиликатных и акрилатных) для оценки их физико-химических свойств, взаимодействия с грунтами и потенциальной эффективности в укреплении оснований исторических объектов.

Ключевые слова: инъекционное закрепление грунтов, грунты основания, микроцементные растворы, органосиликатные растворы, акрилатные растворы, сравнительный анализ.

Введение

Химическое закрепление грунтов — метод, который повышает прочность и устойчивость дисперсных и трещиноватых грунтов и горных пород. Это целое направление способов создания искусственных оснований начало активно развиваться в СССР в середине XX века благодаря работам выдающихся советских ученых. Заслуженный деятель науки и техники, основоположник советской научной школы химического закрепления грунтов Б.А. Ржаницын заложил важные теоретические основы химического закрепления. В своей монографии [1] он описывает физико-химические процессы взаимодействия растворов с грунтами. В 1970-х годах профессор В.Е. Соколович разработал практические технологии применения силикатных растворов, подчеркивая важность контроля их вязкости и времени схватывания [2]. Старший научный сотрудник НИИОСП Ибрагимов М.Н. сосредоточился на адаптации инъекционных методов для укрепления слабых водонасыщенных грунтов, что крайне актуально на территории Санкт-Петербурга, Ленинградской области и регионов с подобными геотехническими условиями [3]. Сегодня исследования продолжают российские ученые, такие как Р.А. Мангушев, О.А. Шулятьев, И.И. Сахаров, В.В. Семкин, А.В. Шапошников, М. Аббуд, М.Л. Нуждин, М.А. Самохвалов, Ф.Н. Калач и др., которые разрабатывают новые составы растворов и оптимизируют технологии инъекции, особенно для исторических объектов.

Постановка задачи

Инъекционные растворы, используемые в практике закрепления грунтов до конца XX века, в большинстве своём применялись в грунтах, обладающих повышенными фильтрационными свойствами. Для суглинков и глин использовался, в основном, способ электросиликатизации [1]. Это обусловлено, с одной стороны, инъецированием растворов в грунт под небольшим давлением, с другой стороны, малой проницаемостью глинистых грунтов. Поэтому, например, такой экономически выгодный метод цементации имел достаточно ограниченную область применения из-за существенной вязкости раствора, вследствие значительной крупности цементных частиц.

На рубеже XX-XXI вв. химическая промышленность, в том числе, и отечественная, стала выпускать тонкодисперсные вещества, которые позволяют приготавливать растворы, способные проникать в микропористые среды. Этими инновационными материалами заинтересовались строители и, в первую очередь, занимающиеся закреплением грунтов.

Сегодня отечественный химпром предлагает достаточно широкий спектр продукции, которую можно использовать в качестве инъекционных растворов для закрепления дисперсных грунтов. Однако глубоких научных исследований свойств грунтов, закрепленных такими растворами и научного обоснования их применению на данный момент нет.

Поэтому изучение свойств инновационных химических растворов и их результаты взаимодействия с грунтом представляют собой важную и, безусловно, актуальную научную задачу.

Цель настоящей работы – провести сравнительный анализ инновационных растворов для химического закрепления грунтов оснований с выявлением их особенностей, достоинств и недостатков. Это позволит выявить наиболее эффективные виды растворов и обозначить область их применения в различных грунтовых условиях для дальнейших экспериментальных исследований по определению свойств закрепленных грунтов.

Сравнительный анализ и его результаты

В процессе исследования рассматриваемые растворы были разделены на группы по их химическому составу (рис. 1).



Рис. 1. Группы инновационных растворов

Микроцементные растворы

Микроцементные растворы представляют собой суспензии на основе портландцемента с размером частиц менее 15 мкм, что обеспечивает их высокую проникающую способность в мелкопористые грунты. Основные компоненты включают микроцемент, воду и, при необходимости, пластифицирующие добавки (рис. 2). При взаимодействии с грунтом микроцементные растворы формируют кристаллические структуры, повышая прочность и снижая водопроницаемость. Физико-химические свойства включают высокую адгезию к частицам грунта и устойчивость к агрессивным средам. Время схватывания варьируется от 2 до 24 часов в зависимости от состава и условий окружающей среды (рис. 3).



Рис. 2. Состав микроцементных растворов

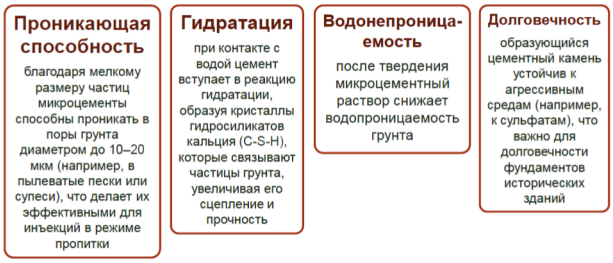


Рис. 3. Свойства микроцементных растворов

В России производство микроцементных растворов осуществляют такие компании, как «ГидроЗО» и «КТБ А-Строй». Продукция «ГидроЗО» (например, серия «МЦ-Гео») широко применяется для укрепления песчаных и супесчаных грунтов в Санкт-Петербурге, включая проекты реставрации фундаментов исторических зданий. Преимущества микроцементных растворов заключаются в их экологичности и долговечности, однако их эффективность снижается в грунтах с высоким содержанием органических веществ из-за возможного замедления гидратации цемента [6].

Органосиликатные растворы

Органосиликатные растворы основаны на жидком стекле (силикате натрия) с добавлением органических или неорганических отвердителей (рис. 4). При введении в грунт они образуют гелеобразные структуры, заполняющие поры и повышающие сцепление между частицами. Основные физико-химические характеристики включают низкую вязкость (1–5 мПа·с), что обеспечивает хорошую проникающую способность, и быстрое время гелеобразования (от 30 минут до 2 часов) (рис. 5). Органосиликатные растворы эффективны в водонасыщенных глинистых грунтах, характерных для Санкт-Петербурга, так как устойчивы к вымыванию.

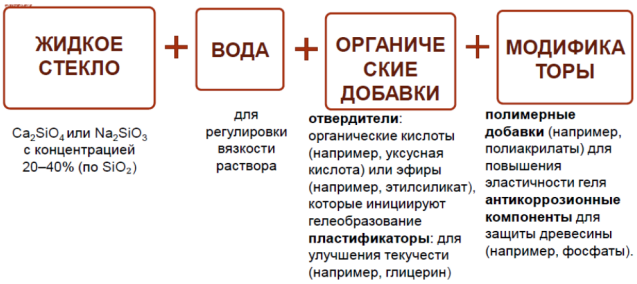


Рис. 4. Состав органосиликатных растворов

Отечественные производители, такие как «Силекс» и «ГеоТех», выпускают органосиликатные составы, адаптированные к местным условиям. Например, продукция «Силекс-Гео» использовалась при реконструкции фундаментов второй сцены Мариинского театра, где требовалось укрепление слабых грунтов без нарушения структурных связей [7]. Недостатком органосиликатных растворов является их ограниченная долговечность в условиях повышенной влажности, что требует тщательного контроля состава и дозировки.



Рис. 5. Свойства органосиликатных растворов

Акрилатные растворы

Акрилатные растворы представляют собой полимерные составы на основе акриловых смол, которые при контакте с водой или катализатором полимеризуются, образуя эластичные водонепроницаемые структуры (рис. 6). Их физико-химические свойства включают низкую вязкость (0,5–2 мПа·с), высокую адгезию и устойчивость к динамическим нагрузкам (рис. 7). Время полимеризации составляет от 10 секунд до нескольких минут, что делает акрилатные растворы подходящими для экстренного укрепления [8].



Рис. 6. Состав акрилатных растворов



Рис. 7. Свойства акрилатных растворов

В России акрилатные растворы производят компании «БАСФ Строй» и «ПолимерТех». Продукция «БАСФ Строй» (серия «MasterRoc») применялась при реставрации фундаментов зданий в историческом центре Санкт-Петербурга, демонстрируя высокую эффективность в заполнении суффозионных пустот. Основным преимуществом акрилатных растворов

является их способность работать в условиях высокой водонасыщенности, однако высокая стоимость ограничивает их массовое применение [9].

Результаты аналитического сравнения различных по своим свойствам инновационных химических растворов, рассматриваемых для инъекционного закрепления грунтов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение свойств инновационных химических растворов

Сравниваемый параметр	Типы инъекционных растворов		
	Микроцементные	Органо-силикатные	Акрилатные
Прочность на сжатие	Высокая: 5–10 МПа	Низкая: 1–3 МПа	Низкая: 0,5–2 МПа
Вязкость	Средняя: 5–10 мПа·с	Низкая: 1–3 мПа·с	Очень низкая: 0,5–2 мПа·с
Проникающая способность	Средняя: поры > 10–20 мкм	Высокая: поры > 1–5 мкм	Очень высокая: поры > 0,5–2 мкм
Связь с грунтом	Хорошая: за счет гидратации и когезии (пески, супеси)	Средняя: гелеобразование, хорошая адгезия к глинам	Средняя: хорошая адгезия к пескам, слабая к глинам
Устойчивость к усадке	Низкая: возможна усадка при твердении (до 2–5%)	Высокая: минимальная усадка (< 1%)	Высокая: практически отсутствует (<0,5%)
Температурная устойчивость	Средняя: замедление гидратации при < 5°C	Средняя: замедление гелеобразования при < 5°C	Низкая: оптимально 10–25°C, замедление при < 5°C, ускорение при > 30°C
Эластичность	Низкая: 0–5%	Умеренная: 10–50% (типично 15–40%)	Высокая: 100–200%
Химическая совместимость с грунтом	Хорошая: устойчивы к сульфатам, хлоридам, но риск выщелачивания в кислотных средах	Хорошая: устойчивы к большинству сред, но чувствительны к кислотам (pH < 5)	Средняя: устойчивы к сульфатам, но чувствительны к щелочам (pH > 12)
Время твердения	Начальное: 1–2 часа,полное: 56 суток	30 мин – 2 часа	10 секунд – 30 мин
Экологичность	Средняя: риск выщелачивания щелочных компонентов	Высокая: низкая токсичность	Низкая: токсичность до полимеризации, риск загрязнения грунтовых вод

Выводы и рекомендации

1. Микроцементные растворы оптимальны для песчаных и супесчаных грунтов, где требуется высокая прочность (5–10 МПа) и долговечность, но их низкая эластичность (0–5%) и риск усадки (до 2–5%) ограничивают применение в глинистых или подвижных грунтах. Средняя экологичность требует учета возможного выщелачивания щелочных компонентов.

2. Органосиликатные растворы предпочтительны для глинистых водонасыщенных грунтов благодаря высокой проникающей способности (поры > 1–5 мкм) и устойчивости к усадке (<1%). Их умеренная эластичность (10–50%) и высокая экологичность делают их подходящими для экологически чувствительных проектов, хотя чувствительность к кислотам (pH <5) требует контроля.

3. Акрилатные растворы идеальны для экстренного укрепления благодаря быстрому схватыванию (10 секунд – 30 минут) и высокой эластичности (100–200%), что важно в сейсмически активных зонах или при ожидаемом движении грунта. Однако их низкая прочность (0,5–2 МПа) и низкая экологичность (риск загрязнения грунтовых вод) ограничивают применение в проектах с высокими нагрузками или строгим экологическим контролем.

4. Исследование подчеркивает необходимость дальнейших лабораторных и полевых испытаний для разработки универсальной методики выбора растворов, особенно для сохранения исторических объектов Санкт-Петербурга, учитывая их уникальные геологические условия.

Литература

1. Ржаницын Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве. – М.: Стройиздат, 1965. – 240 с.
2. Соколович В.Е. Технология силикатного закрепления грунтов // Строительные материалы. – 1978. – № 5. – С. 12–15.
3. Ибрагимов М.Н. Инъекционные методы укрепления слабых грунтов // Геотехника. – 1985. – № 3. – С. 20–25.
4. Мангушев Р.А., Шулятьев О.А. Геотехнические проблемы строительства в условиях Санкт-Петербурга. – СПб.: СПбГАСУ, 2018. – 180 с.
5. Сахаров И.И. Современные технологии инъекционного закрепления грунтов // Вестник СПбГАСУ. – 2020. – № 2. – С. 45–52.
6. Техническая документация «ГидроЗО». Серия «МЦ-Гео». – М., 2023.
7. Отчет по реконструкции второй сцены Мариинского театра. – СПб., 2013.
8. Техническая документация «БАСФ Строй». Серия «MasterRoc». – М., 2024.
9. Калач Ф.Н. Акрилатные растворы в геотехническом строительстве // Геотехнические инновации. – 2022. – № 1. – С. 30–35.

Comparative Analysis of Innovative Solutions for Chemical Soil Stabilization of Foundations

Maltsev A.V., Maltseva K.A.

Samara State Technical University, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

It is well known that buildings and structures in the historical center of Saint Petersburg are constructed on predominantly weak, water-saturated clayey soils. These soils exhibit low bearing capacity and thixotropic properties, leading to a loss of foundation strength under any mechanical impact. Additionally, a structural feature of the rubble foundations of historical buildings in Saint Petersburg is the placement of longitudinal timber beams in weak soils below the groundwater level. However, due to anthropogenic impacts since the late 20th century, the groundwater level has decreased, causing the wooden foundation elements to undergo decay processes, ultimately turning into dust and forming voids at the "foundation-base" interface. Consequently, to preserve the existing cultural heritage and safely expand urban development, it is essential to develop and implement modern, effective methods for soil strengthening, taking into account the engineering-geological characteristics specific to Saint Petersburg. In recent decades, injection-based soil stabilization technologies have gained widespread use due to their effectiveness in complex geotechnical conditions. This article presents the results of a comparative analysis of three types of injection solutions (microcement, organosilicate, and acrylate) to evaluate their physicochemical properties, interaction with soils, and potential effectiveness in strengthening the foundations of historical structures.

Keywords: injection soil stabilization, foundation soils, microcement solutions, organosilicate solutions, acrylate solutions, comparative analysis.

References

1. Rzhanitsyn B.A. Chemical Soil Stabilization in Construction. – Moscow: Stroiizdat, 1965. – 240 p.
2. Sokolovich V.E. Technology of Silicate Soil Stabilization // Construction Materials. – 1978. – No. 5. – pp. 12–15.
3. Ibragimov M.N. Injection Methods for Strengthening Weak Soils // Geotechnics. – 1985. – No. 3. – pp. 20–25.
4. Mangushev R.A., Shulyatyev O.A. Geotechnical Challenges of Construction in Saint Petersburg Conditions. – Saint Petersburg: SPbGASU, 2018. – 180 p.
5. Sakharov I.I. Modern Technologies of Injection Soil Stabilization // SPbGASU Bulletin. – 2020. – No. 2. – pp. 45–52.
7. Technical Documentation “GidroZO”. Series “MC-Geo”. – Moscow, 2023.
9. Report on the Reconstruction of the Second Stage of the Mariinsky Theatre. – Saint Petersburg, 2013.
10. Technical Documentation “BASF Stroy”. Series “MasterRoc”. – Moscow, 2024.
11. Kalach F.N. Acrylate Solutions in Geotechnical Construction // Geotechnical Innovations. – 2022. – No. 1. – pp. 30–35.

Методика расчета инженерной защиты объектов критической инфраструктуры от воздействия БПЛА

Мельникова Екатерина Сергеевна
студент, кафедра «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений», Волгоградский государственный технический университет, kate22828@gmail.com

Габова Виктория Викторовна
к.т.н., доцент, кафедра «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений», Волгоградский государственный технический университет, gabovavv@yandex.ru

Чураков Алексей Александрович
к.т.н., доцент, кафедра «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений», Волгоградский государственный технический университет, alexei.churakov@yandex.ru

Дроздов Вячеслав Вячеславович
к.т.н., доцент, кафедра «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений», Волгоградский государственный технический университет, Drozdov_jm@mail.ru

Статья посвящена разработке методики расчетов и обоснование требований к элементам инженерной защиты объектов критической инфраструктуры (ОКИ) от БПЛА. Рассмотрены характеристики и конструкции БПЛА типа «боеприпас». Обоснованы требования к устройству и предложено принципиальное решение первоочередной кольцевой инженерной защиты важнейших сооружений и оборудование ОКИ. Получена методика расчетов и обоснования требований к элементам инженерной защиты ОКИ. Приведена последовательность и аналитические методы расчетов обоих уровней защиты. В работе впервые предложена методика расчетов и обоснования требований к элементам инженерной защиты ключевых объектов инфраструктуры. Разработано конструктивное решение для инженерной защиты установки подготовки технологических газов от прямых попаданий БПЛА типа «боеприпас» с применением стальных конструкций и песчаной засыпки.
Ключевые слова: объекты критической инфраструктуры, поражение, взрыв, инженерная защита, стальные конструкции, сосредоточенный удар.

Интегральная система противодействия атакам на объекты критической инфраструктуры (ОКИ), построенная по принципу «страна-крепость», в частности в Израиле, характеризуется эшелонированной противовоздушной обороной, соединенной с комплексными мерами гражданской и инженерной защиты. Следует отметить, что в Израиле, США, некоторых других странах уже на стадии проектирования ОКИ предусматривают инженерную защиту, в том числе погружение под землю ключевых элементов, соответствующие расчеты на возможное действие воздушных ударов, террористических атак [1].

В России ОКИ имеют преимущественно надземное расположение, их сооружение происходило еще в советское время и не предусматривало никаких систем защиты или противодействия воздушным угрозам.

Такие объекты довольно часто характеризуются открытым расположением на местности, необходимостью проветривания, невозможностью или затруднением ведения сварочных работ, наличием подхода патрубков, выходов мачт, большой плотностью застройки, необходимость наличия технологических коридоров для обслуживания, противопожарных разрывов и проездов, насаждений.

Отсутствие подготовки государства к атакам на ОКР, когда планирование такого нападения агрессором было очевидно, обусловило значительное повреждение ОКИ энергетической сферы, приближающееся к критическому. Одним из главных факторов устройства систем защиты ОКИ являются крайне сжатые сроки на построение. В таких условиях перспективными выглядят быстровозводимые, сборные, стальные конструкции.

Основными типами средств противника для воздушного поражения ОКИ являются ракеты воздушного, наземного и наводного запуска, а также БПЛА типа «боеприпас».

В то время, как ракеты могут быть заранее отслежены и поражены системами ПВО, БПЛА типа «барражирующий боеприпас», характеризуются тем, что они запускаются с мобильных установок, преимущественно ночью. Низкая высота полета (50-200 м), практическое отсутствие металлических деталей в корпусе – делают их малозаметными для радиолокационных станций (РЛС), а комбинированный тип наведения, который до конца не изучен, приводит к устойчивости таких БПЛА к средствам радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Также, массовый запуск противником БПЛА к целям несколькими группами одновременно или поочередно с коротким интервалом – влечет их высокую проходимость к цели.

Целью научного исследование является разработка методики расчетов и обоснование требований к элементам инженерной защиты ОКИ электроэнергетической и газотранспортной систем государства от поражения БПЛА.

Материалами исследования выступают характеристики и конструкцию БПЛА типа «боеприпас». Для больших и/или ключевых сооружений ОКИ рассматривается случай прямого попадания БПЛА.

Статистика по эффективности БПЛ типа «боеприпас» свидетельствует, что только примерно 20% из них имеют прямое попадание, 80% попадают в 15-20 метрах от целевого объекта, или же не попадают по разным причинам. Следовательно, чем больше объект, тем больше вероятность прямого попадания в него, и тем более сложный тип инженерной защиты должен быть рассмотрен.

В данной работе рассматриваются первоочередные меры инженерной защиты, которые могут быть устроены в максимально короткие сроки исходя из имеющихся ресурсов.

Разработка и внедрение методики расчета инженерной защиты объектов критической инфраструктуры от воздействия БПЛА является многогранной задачей, требующей комплексного подхода. Первым этапом в защитных мероприятиях является анализ рисков, который позволяет определить потенциальные угрозы и уязвимости объектов критической инфраструктуры. Исследование [2] подчеркивает важность детального анализа окружающей среды, условий эксплуатации и возможных сценариев атак, чтобы определить конкретные требования к защитным конструкциям.

При косвенных попаданиях и относительных малых размерах объектов, первоочередные меры по их инженерной защите включают в себя ограждение фортификационными габионами, с засыпанием грунтом, устройство перекрытий над объектами с помощью деревянных, железобе-

тонных и сталежелезобетонных элементов. Горизонтальные и вертикальные защитные толщи предпочтительно могут быть подобраны по справочникам, и поэтому в данной работе не рассматриваются.

Для больших по размерам и/или для ключевых элементов в составе ОКИ должен быть рассмотрен случай прямого попадания. При этом обычные меры ограждающей инженерной защиты мало приемлемы, так как имеют конструктивные ограничения в устройстве, не обеспечивают круговой защиты объекта, и требуют значительных защитных толщ при прямых попаданиях. Также, при обтекании взрывной волной малого препятствия, за ней образуется область, где давление ниже, чем у падающей волны. Но уже на небольшом расстоянии за препятствием фронт взрывной ударной волны (ВУВ) снова смыкается и давление восстанавливается. Поэтому небольшое препятствие (низкая стенка из габионов, мешков с песком и т.п.) может обеспечить защиту от ВУВ только непосредственно за ней [3-4]. Таким образом, незамкнутая защита по постановке стен частичного укрытия может быть только противоосколочным или гасить остаточную взрывную волну вдали от объекта.

Исходя из приведенных характеристик БПЛА типа «боеприпас», наиболее эффективным методом инженерной защиты от них ОКИ является создание безопасных расстояний до объекта, то есть удаление места возможного попадания от объекта. Для ответственных сооружений и оборудования ОКИ с точки зрения инженерной защиты необходим свод защитных конструкций сплошного укрытия, перекрывающих своим профилем всю возможную зону поражения средствами противника. Поэтому в данной работе предлагается принципиальное решение первоочередной круговой инженерной защиты наиболее ответственных сооружений и оборудования ОКИ с помощью двух уровней: защитного экрана и непроницаемой оболочки (типа саркофага).

На первом уровне установка защитных экранов из стержневых или гибких металлических элементов позволяет отнести точку контакта БПЛА типа «боеприпас». Аналогом в гражданском строительстве являются болларды, которые делают невозможным прямой наезд автомобиля на каркас здания, и относят место возможного взрыва автомобиля при совершении террористических актов подальше от здания [5,6].

При попадании БПЛА типа «боеприпас» в защитный экран возможны два случая:

1. Происходит механическое разрушение и остановка БПЛА без инициации боевой части (наиболее желаемый вариант).
2. Происходит преждевременная инициация заряда боевой части БПЛА.

При этом играет роль расстояние, на которое отнесен экран, и позволяющее уменьшить давление фронта УВ до приемлемых величин.

На втором уровне средством инженерной защиты выступает защитная оболочка (саркофаг), имеющая в предельных случаях выдержать давление УВ и обломки от взрыва боевой части на экране. Схематически принцип круговой инженерной защиты ОКИ от прямых попаданий БПЛА типа «боеприпас» приведен на рисунке 1.

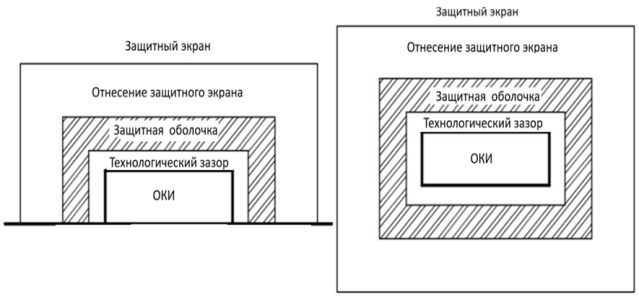


Рис.1. Предлагаемая принципиальная схема системы круговой инженерной защиты ОКИ от прямых попаданий БПЛА типа «боеприпас»

В самом экране в случае взрыва боевой части БПЛА типа «боеприпас», допускается частичные разрушения при инициировании боевой части, экран на взрыв не рассчитывается. Это оправдано с точки зрения экономичности и безопасности, так как экран подлежит последующему восстановлению, для чего должен быть ремонтно-пригодным (сборным из модульных элементов на болтовых или подобных соединениях).

В настоящей статье рассматриваются упрощенные аналитические методики расчета. Точные методики требуют проведения многочисленных и натурных экспериментов. Предлагаемая последовательность расчетов следующая.

1) Защитный экран и конструкции, на которые опирается, рассчитывается на:

- Собственный вес, атмосферные и другие тривиальные нагрузки по методикам [7,8].
- Механический удар от точечного попадания БПЛА типа «боеприпас». При расчетах учитывается, что ОКИ относятся к классу последствий СС3, однако категория ответственности элементов может быть разной. Фактически, из-за значительных нагрузок в аварийном сообщении, снеговых, гололедных, температурных, других нагрузок – могут не рассматриваться, сообщения с ними не будут выдающимися. Однако они могут стать определяющими при нормальной эксплуатации, так как их приложение иначе, чем удар или взрыв. Сила удара – это сила, действующая на физическое тело при контакте с другим физическим телом. Формула расчета силы удара:

$$F = m * (V_1 - V_2)/d_t \quad (1)$$

где F – сила удара в ньютонах;

m – масса тела в килограммах, принятая равной снаряженной массе БПЛА 200 кг, (консервативно, так как при попадании в объект у БПЛА будет уменьшен вес за счет расхода горючего);

V_1 – скорость в начале удара в м/с; принято равной 50 м/с (180 км/ч);

V_2 – скорость после удара в м/с; принято равной 0, экран полностью останавливает БПЛА ;

d_t – время контакта в секундах.

Для одиночного тела (БПЛА типа моноплан) время контакта принято эмпирически равным $d_t = 0{,}05$ с, (по сравнению небольшая скорость БПЛА, постепенность деформаций его конструкции, менее жесткая, чем экран, или вязкость канатов или стержней гибкого экрана). Принятое значение соразмерно со временем взаимодействия автомобилей с препятствиями при краш-тестах [9]. Получаем характеристическое значение нагрузки F = 200 кН.

Поскольку речь идет о живучести конструкций, прогибами при расчетах можно пренебречь. Для аварийных случаев живучести берутся погрузки и характеристики материалов берутся со своими характеристическими значениями.

2) Конструкции защитной оболочки объекта рассчитываются на:

- УВ от возможного взрыва боевой части БПЛА на расстоянии экрана.
- Непроницаемость отломков и элементов поражения боевой части БПЛА при его взрыве на защитном экране.

По результатам расчетов, экраны располагаются на расстоянии от защитной оболочки сооружения по горизонтали и вертикали так, чтобы создать необходимое безопасное расстояние, которое бы делало невозможным разрушение от УВ, или пробитие оболочки и поражение защищаемого объекта. УВ зависит главным образом от массы заряда, расстояния от центра взрыва и условий среды.

Поскольку взрыв БПЛА происходит на защитном экране, принято, что взрыв воздушный, высота попадания вариативна. Также, отнесение экрана порядка 3-6 м позволяет исключить учет отражения ушей почвой основания. Обзор методик аналитического расчета показал, что для объявленных условий наиболее приемлемыми являются формулы, приведенные в [10]. Согласно им, параметры взрыва зависят от приведенного расстояния:

$$\bar{R} = \frac{R}{\sqrt[3]{Q_{ef}}} \quad (2)$$

Где $\bar{R}$ – отнесение точки взрыва от исследуемого объекта эффективная масса $Q_{ef} = (1-\varepsilon)\alpha M_{ex}$, ε – доля энергии взрыва, затрачиваемая на образование воронки (для скальных пород $\varepsilon = 0{,}05$; для мягких почв $\varepsilon = 0{,}2$; если взрыв идет в воздухе без образования воронки $\varepsilon = 0$); α – отношение удельной энергии взрыва к удельной энергии тротила (ТНТ).

Избыточное давление на фронте УВ равно:

$$\Delta p_f = \left(\frac{0{,}92}{\bar{R}} + \frac{3{,}5}{\bar{R}^2} + \frac{10{,}6}{\bar{R}^3}\right) \text{ при } 1{,}2 \le \bar{R} \le 17{,}8 \quad (3.1)$$

$$\Delta p_f = 4{,}2\bar{R}^{-1{,}45} \text{ при } 17{,}8 \le \bar{R} \le 1000 \quad (3.2)$$

Скорость разлета отломков при взрыве:

$$V_\text{р} = 0{,}5D\sqrt{\frac{\varphi_1\alpha}{2+\frac{\alpha}{\varphi}}} \quad (4)$$

зависит от параметра $\alpha = m_{\text{вр}}/m_m$; где $m_{\text{вр}}$– масса взрывчатого вещества (ВВ) боевой части; m_m – масса металла корпуса боевой части.

Масса металла корпуса боевой части типа «боеприпас». неизвестна, но по относительной аналогии с "Shahed-131", может быть принята 20 кг. При расчете также учитывается, что корпус БПЛА неметаллический и легко разрушается взрывом, не создавая сильно опасных обломков; где φ – коэффициент, учитывающий форму боевой части, равный 3,33 – для сферической; 4 – для цилиндрической и 6 – для плоской формы.

Принятая из конструкции БПЛА цилиндрическая форма; $\varphi_1 = 0{,}8 - 0{,}9$ – коэффициент, учитывающий потери энергии, уходящие на разрушение оболочки или на прорыв продуктов детонации в зазоры и передается осколками в воздух в момент разлета. Может быть принято 0,9, так как оболочка ВВ гипотетически нетолстая; где D – скорость детонации ВВ, приведенная выше, 7700 м/с. Скорость движения БПЛА в скорости движения отломков во фронтальной УВ не учитываем, так как БПЛА двигается медленно относительно отломков, а момент взрыва вообще соответствует фактической остановке планера в момент инициации заряда при ударе с препятствием.

Для выбранных условий D = 2998 м/с; V_p = 3077 м/с выясним проницаемую способность обломков. Для сверхзвуковых скоростей попадания, когда скорость боеприпаса V_c превышает скорость звука материала помехи может быть использована следующая формула глубины проникновения в материал [11,12]:

$$h = \frac{l_0}{2\chi_0}\frac{\rho_{02}}{\rho_{01}} ln\left(1 + \chi_0 \frac{\rho_{02}{V_1}^2}{H}\right) (5)$$

где χ_0 – коэффициент формы головной части боеприпаса, для боеприпаса с конической головной частью $\chi_0 = \sin^2 d$ (d – угол конусности), а для боеприпаса с оживляемой головной частью $\chi_0 = (8\left(\frac{R}{d}\right) - 2)/(24\left(\frac{R}{d}\right)^2)$, где R – радиус оживала; d - калибр боеприпаса.

Обломки при разрушении БПЛА предположительно не будут иметь строгих форм. Однако в первом приближении может быть принята аналогия боеприпаса с конической головной частью и углом конусности $d = 45^0$. Тогда χ_0 =0,5. ρ_{01}, ρ_{02}– соответственно плотность препятствия и конструкции боеприпаса. Соответственно плотность материала обломков может быть принята ρ_{02} = 2700 кг/м³, как для дюралюминия. Плотность материала помехи в принятой конструкции оболочки зависит от ее заполнения. H – динамическая жесткость материала помехи. l_0 – длина боеприпаса.

Как было сказано выше, при попаданиях БПЛА типа «боеприпас», следов специальных элементов поражения обнаружено не было. Следовательно, обломками, обладающими проницаемым действием, могут быть металлические части конструкции самого БПЛА, или части металлического экрана при его разрушении взрывом. Специальные элементы поражения, как обнаруженные в боевой части БПЛА типа «боеприпас» слишком малы, чтобы оказывать серьезное проницаемое действие к конструкциям защитной оболочки. Следовательно, опасные крупные обломки, образующиеся при разрушении конструкции самого БПЛА, скорее определяются его самыми большими металлическими деталями. Это дюралюминиевые уголки крепления (двигатель больше, но находится в задней части и улетает назад от цели). Измеренная длина углов составляет l_0 = 100 мм.

Приведем результаты численных исследований. Пример конструктивного решения при защите ОКИ газотранспортной системы.



Рис.2. Внешний вид установки очистки технологического газа на ОКИ

Рассмотрим прикладную задачу инженерной защиты установки очистки технологического газа от прямых попаданий БПЛА типа «боеприпас». Размеры габаритов установки: ширина 12 м, длина 19 м, высота 11 м. Внешний вид установки изображен на рисунке 2.

Проведем расчеты по приведенной выше методике. Для массы ВВ боевой части M_{ex} = 30 кг при составе тротил-гексогена в соотношении 50/50, принято = 1,15. Отнесение точки попадания в экран от поверхности защитной конструкции оболочки принято в 4 м. Следовательно,

$Q_{ef} = (1 - \varepsilon)\alpha M_{ex}$ = 34,5 кг, $\bar{R} = \frac{R}{\sqrt[3]{Q_{ef}}} = 1{,}23$, что соответствует ограничениям применения формулы (3.1). Избыточное давление Δp_f = 878 кПа. При взрыве БПЛА типа «боеприпас» на расстоянии 4-5 м от источника взрыва падения скорости обломков составляет всего около 1% и им можно пренебречь.

Для плотности материала помехи принят засыпной песок. Обычно насыпная густота песка составляет 1300-1500 кг/м³. Эта величина очень зависит от влажности – при ее повышении объем песка увеличивается. Для расчетов принято $\rho_{01} = 1400$ кг/м³. H – динамическая жесткость материала помехи; для песка, как дисперсного материала, данных по динамической жесткости нет, поэтому предложено принять ближайшее значение для талька H = 2400000 кгс/м². С этого времени глубина проникания в материал составляет h = 1,42 м. При расчетах обшивка, удерживающая грунт, принята в резерв надежности.

С учетом приведенных результатов было разработано проектное решение каркаса защитного экрана и оболочки "саркофага" для установки очистки технологического газа на ОКИ от прямых попаданий БПЛА типа «боеприпас». Подобраны сечения элементов, соответствующих доступным профилям и маркам стали на рынке металлопроката.

Конструктивная схема оболочки представляет собой решетчатую раму с шагом 3 м, в которой стены обшиты по веткам стояков металлическими листами на болтах, что позволяет засыпку грунта (песок) или почвоцемента. На кровле устраивается только один лист, подшивной к конструкциям по нижнему поясу, по которому также засыпается грунт. Расстояние между ветвями и поясами в осях составляет 2,5 м. На 4 метра впереди сооружения вынесен защитный решетчатый экран, представляющий собой вертикальную клетку 1,5 х 3 м из двутавров. Также из верхних поясов ферм выпускаются на кровле стояки, к которым, а также к конструкциям защитного экрана крепятся стальные тросы с ячейкой 1,5 х 3 м.

Фундаменты предложено устраивать с малогабаритных свай – задавливаемых, винтовых или буронабивных. Учитывая плотность подземных коммуникаций, сваи могут быть устроены неравномерно и объединяются стальными, а в необходимых местах – железобетонными ростверками, которые придают дополнительную жесткость сооружению и обеспечивают равномерность осадков. Модульность и болтовые соединения элементов, небольшие размеры отправных марок позволяют достичь высокой ремонтопригодности при поражениях и эксплуатации.

С другой стороны, многовязность обеспечивает высокую живучесть независимо от направления и характера попадания. Облегчение кровли и стен, особенно при пролетах более 15-20 м рационально достигать за счет устройства вместо грунтовой засыпки двух разнесенных слоев специальных сталежелезобетонных плит, запроектированных с учетом фортификационных требований (первый, воспринимающий слой плит – жертвенный, второй – несущий).

Также, для широких зданий или сооружений может оказаться необходимым устройство промежуточных колонн на отдельно устроенных фундаментах в пространстве здания. Учитывая плотность оборудования, такие колонны можно устраивать в местах наиболее приемлемых для этого, а перераспределение усилий и переход к конструкциям защитной оболочки осуществлять с помощью подстроечных конструкций, аутриггеров.

Подводя итоги проведенному исследованию, можно сделать следующие выводы. Представлены формулы и алгоритм для расчета параметров взрывной и осколочной нагрузки от БПЛА, а также для вычисления защитных свойств сооружений ОКИ. В данной работе рассмотрена единичная живучесть. Приведен практический пример расчетов и конструктивные решения по конкретному ключевому сооружению объекта станции газотранспортной системы и описано конструктивное решение при защите ОКИ, особенности его применения и сооружения.

Перспективой дальнейших исследований представляется усовершенствование методик расчета и проектирования объектов, дифференциация методов и конструктивных решений инженерной защиты в отношении специфики объектов разных типов, а также учет способности выдерживать другие угрозы, кроме БПЛА типа барражирующего боеприпаса.

Литература

1. Yevtodyeva, M. Military-Technical Cooperation of India with USA, Israel and EU Countries in the Context of “Make in India” Program // World Economy and International Relations. 2024. 68. 26-37. DOI: 10.20542/0131-2227-2024-68-12-26-37.

2. Габова, В. В., Е. С. Мельникова, А. А. Чураков Исследование и

разработка методологии проектирования защитных ограждающих конструкций от беспилотных летательных аппаратов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2025. Вып. 1(98). С. 28—37. DOI 10.35211/18154360_2025_1_28

3. Grisaro H.Y., Turygan S., Sielicki P.W. Concrete Slab Damage and Hazard from Close-In Detonation of Weaponized Commercial Unmanned Aerial Vehicles // Journal of Structural Engineering. 2021. Vol. 147. No. 11. P. 04021190 DOI: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0003158.

4. Садовский М.А. Механическое действие воздушных ударных волн по данным экспериментальных исследований. Сб. «Физика взрыва». М., АН СССР, 1952, 20 – 111 с.

5. Атрашенко О.С., Морозов И.Б. Обзор автоматических боллардов // Научный дебют - 2025 : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 17 марта 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 42-49.

6. Ferreira R., Gaspar J., Sebastião P., Souto N. A software defined radio based anti-UAV mobile system with Ja'ming and spoofing capabilities // Sensors. 2022. Vol. 22. P. 1487. DOI: 10.3390/s22041487.

7. Rinsha C., Biju M. Progressive collapse analysis of steel frame structures // International Research Journal of Engineering and Technology. - Volume 4 – Tamilnadu: IRJET, 2017. P. 1653-1655.

8. Jeyarajan S., Richard Liew J.Y., Koh C.G. Progressive Collapse Mitigation Approaches for Steel-Concrete Composite Buildings // International Journal of Steel Structures. 2015. Vol. 15. No. 1. P. 175-191.

9. Нестеренко, И.С. Испытания пассивной безопасности легкового автомобиля // Автомобильная промышленность. – 2024. – № 11. – С. 31-33.

10. Yang Lu, Feng Xiong. Seismic pounding damage to adjacent reinforced concrete frame–shear wall buildings and freestanding contents // Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2022. Vol. 51. No. 6. P. 33-39

11. Abdullah R.S.A., Saleh N.L., Rahman S.M.S.A., Zamri N.S., Rashid, N.E.A. Texture classification using spectral entropy of acoustic signal generated by a human echolocator // Entropy. 2019. Vol. 21. P. 963. DOI: 10.3390/e21100963.

12. Barisic A., Car M., Bogdan S. Vision-based system for a real-time detection and following of UAV // Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems (RED UAS). 2019. P. 156–159. DOI: 10.1109/REDUAS47371.2019.8999675.

The methodology for calculating the engineering protection of critical infrastructure facilities from the effects of UAVS

Melnikova E.S., Gabova V.V., Churakov A.A., Drozdov V.V.

Volgograd State Technical University

The article is devoted to the development of calculation methods and substantiation of requirements for elements of engineering protection of critical infrastructure facilities from UAVs. The characteristics and designs of UAVs of the "munition" type are considered. The requirements for the device are substantiated and a fundamental solution is proposed for the primary ring engineering protection of the most important structures and equipment of the OKI. A methodology for calculating and substantiating the requirements for the elements of engineering protection of the OKI is obtained. The sequence and analytical methods of calculations of both levels of protection are given. This paper is the first to propose a methodology for calculating and justifying the requirements for the elements of engineering protection of key infrastructure facilities. A constructive solution has been developed for the engineering protection of the process gas treatment plant from direct hits by UAVs of the "munition" type using steel structures and sand filling.

Keywords: critical infrastructure facilities, damage, explosion, engineering protection, steel structures, concentrated impact.

References

1. Yevtodyeva, M. Military-Technical Cooperation of India with USA, Israel and EU Countries in the Context of "Make in India" Program // World Economy and International Relations. 2024. 68. 26-37. DOI: 10.20542/0131-2227-2024-68-12-26-37.
2. Gabova V. V., Melnikova E. S., Churakov A. A. [Research and development of a methodology for designing protective enclosing structures from unmanned aerial vehicle]. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2025, iss. 1, pp. 28—37. DOI: 10.35211/18154360_2025_1_28.
3. Grisaro H.Y., Turygan S., Sielicki P.W. Concrete Slab Damage and Hazard from Close-In Detonation of Weaponized Commercial Unmanned Aerial Vehicles // Journal of Structural Engineering. 2021. Vol. 147. No. 11. P. 04021190 DOI: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0003158.
4. Sadovsky M.A. Mechanical effect of air shock waves according to experimental research data. Collection "Physics of explosion". Moscow, USSR Academy of Sciences, 1952, pp. 20-111.
5. Atrashenko, O.S., Morozov, I.B. Review of automatic bollards // Scientific debut - 2025 : collection of articles of the International Scientific Research Competition, Petrozavodsk, March 17, 2025. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science" (IP Ivanovskaya I.I.), 2025, pp. 42-49.
6. Ferreira R., Gaspar J., Sebastião P., Souto N. A software defined radio based anti-UAV mobile system with Ja'ming and spoofing capabilities // Sensors. 2022. Vol. 22. P. 1487. DOI: 10.3390/s22041487.
7. Rinsha C., Biju M. Progressive collapse analysis of steel frame structures // International Research Journal of Engineering and Technology. - Volume 4 – Tamilnadu: IRJET, 2017. P. 1653-1655.
8. Jeyarajan S., Richard Liew J.Y., Koh C.G. Progressive Collapse Mitigation Approaches for Steel-Concrete Composite Buildings // International Journal of Steel Structures. 2015. Vol. 15. No. 1. P. 175-191.
9. Nesterenko, I.S. Tests of passive safety of a passenger car // The automotive industry. - 2024. – No. 11. – pp. 31-33.
10. Yang Lu, Feng Xiong. Seismic pounding damage to adjacent reinforced concrete frame–shear wall buildings and freestanding contents // Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2022. Vol. 51. No. 6. P. 33-39
11. Abdullah R.S.A., Saleh N.L., Rahman S.M.S.A., Zamri N.S., Rashid, N.E.A. Texture classification using spectral entropy of acoustic signal generated by a human echolocator // Entropy. 2019. Vol. 21. P. 963. DOI: 10.3390/e21100963.
12. Barisic A., Car M., Bogdan S. Vision-based system for a real-time detection and following of UAV // Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems (RED UAS). 2019. P. 156–159. DOI: 10.1109/REDUAS47371.2019.8999675.

Технические требования для перехода на электронное управление в сирийской телекоммуникационной компании

Мирзоян Мариам Валериковна
к.э.н., старший преподаватель кафедры бизнес-информатики Факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Алханнаш Ахмад
к.э.н., ассистент кафедры бизнес-информатики Факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Исследование посвящено диагностике технических требований к переходу на электронное управление среди сотрудников Сирийской телекоммуникационной компании с целью демонстрации степени осведомленности этих сотрудников об этих требованиях и их влияния на процесс перехода от традиционного стиля управления к современному стилю, представленному электронным управлением. Для этой цели была использована подготовленная анкета, которая была распространена среди (40) человек, работающих в офисах Сирийской телекоммуникационной компании в мухафазе Дамаск, и с целью проверки гипотез исследования были использованы статистические методы, представленные взвешенными среднеарифметическими значениями и требуемым весом, чтобы узнать и диагностировать характер о взаимосвязи между переменными исследования. По результатам исследования был сделан ряд выводов и рекомендаций, мы надеемся, что это поможет заложить основы, которые станут отправной точкой для перехода к электронному управлению в коммерческих организациях всех типов и специализаций.

Ключевые слова: электронное управление, цели электронного управления, аспекты электронного управления, требования к электронному управлению.

Introduction:

The topic of e-management has received the attention of administrative writers, as it is one of the fruits of scientific progress and technical development. The information revolution and communication technologies have contributed to the creation of a modern style of modern management that is completely different from the traditional management known in all business organizations. The philosophy of this modern style is based on the principle of change, which imposes on business organizations the necessity of creative thinking to align their strategies, policies and operations with these modern technologies, and how to achieve the maximum possible benefit from them, in a way that contributes to achieving the organization's goals and objectives.

Electronic management has provided business organizations with ways to facilitate and simplify administrative work procedures, and has rationalized and corrected administrative functions and processes such as planning, organizing, motivating, controlling, and decision-making. In addition to the correct investment of all the organization's resources and capabilities, which together have broken the restrictions imposed by traditional administrative work procedures on the organization and given it a feature that has made it superior and distinguished from other organizations that still rely on the traditional method of management, especially at the present time when the business environment is characterized by rapid changes that affect the performance of organizations and thus achieve their goals.

First Axis: Research Methodology and Data Collection Methods

First: The research problem

After conducting an initial survey visit to the Syrian Telecommunications Company in all its offices in Damascus Governorate, it became clear that the basic problem of the company under study revolves around the weak awareness of its employees of the basic technical requirements necessary for the transition to electronic management. In line with the above, the problem of this research can be formulated in the form of the following question:

(To what extent are the basic technical requirements necessary for the transition to electronic management available in the Syrian Telecommunications Company, and what is the level of awareness of the company's employees of them?).

Second: The importance of the research

The importance of the research stems from the importance of electronic management and its role in enhancing the performance of organizations, and thus the importance of the research can be summarized as follows:

1 -This research is a simple scientific effort in the subject of electronic management, which is one of the modern topics in the field of telecommunications companies in Damascus Governorate. We hope to enrich the scientific library with it.

2- Defining the basic technical requirements for electronic management prevailing in the Syrian Telecommunications Company in Damascus Governorate.

Third: Research objectives

Considering defining the research problem and its importance, the main research objective is to diagnose the basic technical requirements necessary for the transition to electronic management in the Syrian Telecommunications Company in Damascus Governorate, and the extent of awareness of the employees in this company of these requirements, in addition to achieving the following objectives:

1 -Defining the concept of electronic management and its importance.

2 -Identifying the technical requirements for electronic management prevailing in telecommunications organizations in general and the organization under study in particular.

3- Submitting a set of proposals based on the results derived from the analysis of data and information in order to put the research into practice.

Fourth: The research sample and community

The research dealt with the presentation and analysis of the administrative leadership in the Syrian Telecommunications Company in Damascus Governorate. A deliberate sample was selected from them, and (40) questionnaire forms were distributed, and all the forms were retrieved, thus the sample size became (40).

Fifth: Data collection methods

To obtain the necessary data and information to support the research objectives to contribute to testing and proving the hypotheses, many sources

were relied upon to cover the theoretical aspect, which were scientific references from books, magazines, studies and related theses, whether available inside or outside the library and through the Internet. In the field aspect, a questionnaire was used consisting of a set of axes that serve the study objective, and telephone interviews were conducted with some senior administrative leaders in the Syrian Telecommunications Company.

Several statistical methods were adopted that contributed to testing the research hypotheses, including frequencies, percentages, weighted averages, and the required weight, as they are tools for describing and diagnosing the research variables.

Sixth: Description of the researched individuals

Have been distributed (40) questionnaire forms to the administrative leaders, who are the individuals being researched in the researched organization. The questionnaire included individuals with engineering and administrative specializations exclusively, according to the desire of the management of the researched company in the governorate, and in line with its own opinion that this category does not touch on the research topic, in terms of idea and content. The questionnaire forms were retrieved in full with a response rate of 100%. Table (1) shows the characteristics of the individuals being researched in the researched company by indicating the following:

1- The data indicate the distribution of the individuals being researched according to gender, with the percentage of males (70%) to women (30%). This is consistent with the nature of some of the work of the researched organization, which is more compatible with males than females, specifically in the engineering and technical fields represented by the installation, maintenance and follow-up of towers.

2- Regarding the age group, it appeared that the (26-35) age group achieved the highest percentage, reaching (55%), and this indicates the reliance of the organization under study (the company) on young energies, and this is part of its policy in employment directed towards young people, as they are vital energies and capabilities that should be employed in the right direction, in addition to the company's responsibility towards the society in which it operates and for which it works, by absorbing unemployment and providing job opportunities for young people. The age group (36-45) came in second place with a percentage of (30%), while the group (46-55) came in second place with a percentage of (5%), which is the lowest rate among the other age groups.

Table 1

Characteristics of the individuals surveyed in the surveyed company

Distribution of researched individuals according to gender										
Males		Females		the total						
number	%	number	%	number	%					
28	70	12	30	40	100					
Distribution of the researched individuals according to age										
Less than 25 years		26-35		36-45		46-55		the total		
number	%	number	%	number	%	number	%	number	%	
4	10	22	55	12	30	2	5	40	100	
Distribution of researched individuals according to academic qualification										
Technical diploma		Bachelor's		Master		The total				
number	%	number	%	number	%	number	%			
10	25	28	70	2	5	40	100			
Distribution of surveyed individuals according to the number of years of service (year)										
2years or less		3-5		6-8		The total				
number	%	number	%	number	%	number	%			
8	20	14	35	18	45	40	100			
Distribution of surveyed individuals according to job position										
Branch Manager										
number	%	number	%	number	%	number	%			
1	2.5	5	125	12	30	40	100			

Source: Prepared by researchers based on questionnaire results.

3 -Regarding the academic qualification, (70%) of the surveyed individuals hold a bachelor's degree, (5%) hold a master's degree, and (25%) hold a technical diploma. The data did not indicate the presence of those who hold higher or lower degrees than those specified according to the aforementioned categories.

4 -Regarding the length of service in the surveyed company, (45%) of the surveyed individuals were from category (6-8), followed by category (3-5) as its percentage reached (35%), while the percentage of category (2 and below) reached (20%), which indicates that most of the employees are those who started working with the company since its establishment in the governorate and are still continuing to serve in it.

5- As for the job position, the category of department managers came with the highest percentage at (55%), followed by department heads (30%), then the category of deputy branch managers at (12.5%), while the category of branch manager came with the lowest percentage at (2.5) due to the presence of one branch manager responsible for the company in the portfolio.

Second Axis: E-management Basic Concepts

First: The concept of electronic management and its importance:

Electronic management was defined as "a new administrative methodology based on the conscious understanding and use of communication technologies in practicing the basic functions of management in organizations in the era of globalization and change [1], and it was defined as "the administrative process based on the distinctive capabilities of the Internet and business networks in planning, directing and controlling the essential resources and capabilities of the organization and others without limits in order to achieve the organization's goals" [2], and from another angle it was defined as "the use of electronic means and technologies with all that is required by practice, organization, procedures, trade or advertising" [3].

From the contents of the above definitions, we see the following:

1 -A new work methodology that relies on modern technologies in administrative work.

2 -It seeks to transform from manual management to integrated electronic management by adopting automation, computers, programs and accompanying applications, in addition to using modern information and communication technologies.

3 -Raising the efficiency of administrative functions in planning, organizing, motivating and controlling, making them more effective and more capable of achieving goals.

4- Providing accurate and necessary information to make decisions correctly, taking into account the speed of implementation, reducing the costs of decision-making and simplifying the accompanying procedures.

Based on the above, e-management can be defined as "investing in information and communication technologies, and adopting them in administrative operations and procedures with the aim of improving the organization's performance, raising its efficiency, and enhancing its effectiveness in achieving its desired goals, in a manner that guarantees it a competitive advantage among competing business organizations."

The importance of e-management is clearly evident through the positives it achieves for business organizations, which come at the forefront of simplifying the administrative procedures and processes of business organizations at the internal (within the organization) and external (the organization's relationship with its customers or its relationship with other organizations) levels, which is positively reflected on all parties related to this process, in addition to shortening the time required to complete administrative procedures, reducing costs, and rationalizing the use of the organization's resources, specifically with regard to paper office supplies, which is positively reflected in the organization's work, while taking into consideration the necessity of ensuring accuracy and objectivity in the basic information necessary to make sound decisions that contribute to achieving the organization's goals and objectives [4].

Table (2)

Comparison between the old and modern administrative system

Features	old model	Modern model
organization	A hierarchical structure with known and fixed levels of advancement in the workplace.	The presence of the Internet and the establishment of an organizational structure based on cooperation
Style	Dealing with the event after it happens	Dealing with the event before it happens and looking for new ways to work
Resources	Reliance on physical assets	Relying on intellectual capital and flexible working methods
Services	It is submitted in traditional ways and through paper and is burdened with bureaucracy.	Characterized by innovation through multiple ICT channels
Scope of work	local	worldwide
Response speed	Months of weak inter-departmental cohesion and difficulty in modification	Hours and continuous follow-up and very easy
level of bureaucracy	High	low
Strategy	Management is the foundation	The customer is the foundation

Source :Zahra, S. A. (2021). International entrepreneurship in the post Covid world. Journal of World Business, 56(1), 101143.

The best way to explain the importance of working with an electronic management system is to explain the way organizations worked before applying electronic management. Then it will be possible to know the model of the administrative system that is required to be achieved. By comparing the old and new models, it will be possible to see the extent of the change and to look at the work that will be accomplished from a comprehensive perspective. Below is Table (2) that explains the organizational characteristics on which both models are based.

Based on the above, the importance of e-management lies in its use of modern technologies that help the organization develop all its operations and activities, and thus raise the level of performance in it, in a way that ensures the return of benefit to both parties, the organization and the customer who benefits from its products.

Second: Technical requirements for e-management

E-management is the organization's means of advancement, by adopting modern, advanced technology, characterized by efficient performance, effective response, speed of adaptation, and flexibility, enabling the organization to overcome its traditional problems. According to what we see, e-management is not purely technical applications, but rather a new work philosophy that enables the organization's management to better control the management of its operations and activities, in addition to being a tool that achieves superiority for the organization, specifically with regard to identifying the opportunities and threats that it may face in its external environment, and identifying the weaknesses and strengths that may indicate in its routine performance of its daily operations, which may have a significant impact on outperforming its competitors from similar organizations in the market. To achieve this, the organization must have a set of requirements, and the requirements are the elements that must be present in the organization that enable it to apply e-management and bring it into actual implementation. Technical requirements are one of the most important requirements that have a clear impact on the transition from traditional management to e-management [6].

Technical requirements are the infrastructure without which it is impossible to transform from traditional management to electronic management. They are represented in a set of physical components through which electronic applications can be implemented:

A- Computer

It is a device with different types and capabilities, in addition to the devices attached to it and/or supporting it, which are necessary and necessary for this device to be able to provide the services it was designed for to its beneficiary, including input and output devices and processors of various types and sizes.

When looking at this device and contemplating it, we see that it is a deaf machine that works and is operated by human hands and minds that are not infallible, and the errors that come from this device are therefore the result of the errors of the operator himself who is responsible for operating and using the device. Therefore, it was necessary for the organization, in order to make the best use of this device, to prepare operators, programmers, maintenance supervisors, and everyone who will be connected to the work of this device, specifically those who are proficient in using it and speak its special language. These devices, despite their different capabilities and designs, are the product of the human mind and the offspring of its innovation, as man is the master of the machine permanently and eternally [7].

B- Computer networks

Networks emerged as a natural result of the development of computers, and the increase in their speed, capabilities and potentials, which facilitated the possibility of using them by more than one beneficiary at the same time, through independent input units, different in time and space, which is known as communication via networks, which can be defined as "a group of computers connected together by communication lines, so that their users can share available resources, and transfer and exchange information between them." [8[

Thus, networks are considered the backbone of implementing electronic work, as they play the role of transferring and exchanging information across these different sites. Networks have taken different forms and types according to technical development and the desired specifications for implementing the operations for which the network is designed. Among the types of these networks are [9]:

1 -Linear networks (BUS): It is one of the most common types, as there is no central computer to control the network's operation, but rather depends on the presence of a main wire (cable) used to connect all the network elements to each other.

2 -Star network (STAR): It is called by this name because of the main computer's mediation, and the connection of other computers around it and to it, and through the central main computer, all types of communications between the connected devices are controlled.

3 -Ring network: In it, computers are connected in a closed loop that takes the form of a ring, so that the communication is in one direction, meaning that data can only be transferred in one direction.

The network structure of electronic administration also provides a variety of electronic networks that take different forms, depending on the nature of the administration and its level of readiness, which often include the Internet, extranet, local area networks (LAN), remote communication service, e-mail service, discussion forum service, file exchange service, and chat service.

C- Communication media

They are devices used to connect two or more sites, and are a major element in building networks because they are the means that achieve communication between different computer devices, and therefore are an important requirement for implementing electronic management in the organization due to their close connection to networks and computer technology. Among the most important communication media [10] are:

1 -Wired communication: These are communications that take place through direct and tangible physical technologies represented by wires and cables, in which information and data are transferred whether the communication is done through digital or standard instructions, and include telephone lines, coaxial cables, and optical fibers.

2 -Wireless communications: Which depend on broadcasting visual and audio information via electromagnetic waves that do not need a physical medium to transmit them, but rather depend on their physical properties that can be controlled by the transmitter. The importance of this type of communication media is due to its vital role in electronic management, as without it, it is not possible to benefit from management applications and services, and among this type of communication are satellites and microwaves.

Based on the above, we see that technical requirements are important factors for the transition towards e-management and ensuring its actual implementation in the organization's operations and activities. It should be noted that technical requirements alone are not sufficient to make the transition process a success, as e-management must be accepted as a method, philosophy, and work style, in addition to accepting these modern technologies themselves, so that the organization's management can rebuild the work culture towards change and towards the modern electronic approach to management.

The third axis: Description and diagnosis of research variables

This axis is concerned with presenting and analyzing field results after conducting statistical treatments and extracting results, as the reality of the technical requirements for electronic management in the company being studied is diagnosed. To achieve this, the data was processed using the computer program (SPSS Var-19) to calculate frequencies and percentages in order to determine the interrelationship between the dimensions of a single variable and test the two research hypotheses and to determine the possibility of accepting or rejecting them.

Table (3) shows the results of the statistical description (frequency distributions, percentages, weighted averages and required weights) of the technical requirements for electronic management through the responses of the researched individuals. It should be noted that we considered the opinion of the sample individuals weak if the required weight for the sample individuals' responses falls below a weight of (50%), and is considered average if the required weight for the sample individuals' responses falls between (50% - 75%), and the level of response is high if the required weight for the sample individuals' responses is from (76%) or above.

1- The response of the respondents to computers and their accessories:

The responses of the respondents according to the factors of this variable were high, reflecting their opinion about the importance of having computers and their accessories with high specifications and capabilities that are consistent with the requirements of work within a communications company operating at the national and global levels. It also shows the importance of the software that should be fed to these devices, which is necessary to complete the operations and activities necessary to provide a distinguished service to the customer. This is consistent with the general average of (2.5125), or (83.75%), which reflects the existence of acceptable homogeneity between the opinions of the respondents about the factors of this variable. The results show that the most prominent factors that supported the positivity of this variable are paragraph (1), as the arithmetic average reached (2.775), or (92.5%), which reflects the opinion of the respondents about the survey of the opinions of the respondents about the extent to which the company owns computers with high capabilities and advanced specifications.

2- The response of the surveyed individuals towards the network adopted by the company

The general average of the factors that measure this variable was (2.456), or (81.875%), which shows the importance of electronic networks as a medium for transferring information between beneficiaries of communications services, in addition to the fact that the network is the title of quality for the beneficiary customer, as the customer has a fixed image of the company's services coupled with the quality of its network, as the customer relies in evaluating the quality of the company's services according to the type of network adopted by it and its strength and ability to perform efficiently, and this factor (8) agrees with which it obtained the highest rates in terms of arithmetic averages, as the arithmetic average was (2.775), or (92.5%), which is a high percentage that shows the head of the respondents to the questionnaire about the interest of senior management in the network it adopts to provide its services to the customer, and here we see that the company sees the necessity of adopting more than one network system to provide diverse and superior services to customers that compete with similar Arab companies in the field of communications at the level of Syria in general and Damascus Governorate in particular.

3- The response of the surveyed individuals towards the means of communication in the company

The results of the respondents' opinions on the factors of this variable indicate a high support for its importance within the technical requirements necessary for the transition towards electronic management, and this opinion is supported by the general average which reached (2.718) or (90.625%), and factor (11) obtained the highest arithmetic mean within this scale, as the arithmetic mean reached (3) or (100%), which indicates that the company has a strategic dimension to link its services via satellite with the services of competing companies in Syria as a type of future alliances and partnerships that the company's senior management sees to ensure the preservation of its market share, in addition to being a tool that the company adopts for the purpose of benefiting from future opportunities by integrating its advantages with the advantages of other companies operating in the same field, the aim of which is to provide distinguished services to a distinguished customer.

4- The response of the researched individuals towards dealing with the technology adopted in the company

The general average of the factors of this variable was (2.006), or (66.875%), and factor (15) obtained the highest arithmetic average, which amounted to (2.625), or (87.5%), and factors (13, 14) obtained medium arithmetic averages, which amounted to (2.1, 1.95) respectively, or (70%, 65%) respectively. While factor (16) came with the lowest arithmetic average within this variable, as its general average amounted to (1.35), or (45%), which indicates the lack of agreement of the researched individuals regarding the extent of the researched company's interest in activating an incentive system that is consistent with the high skills required from employees to perform the tasks assigned to them, which require dealing with high technologies with high professionalism.

5- The response of the surveyed individuals towards the electronic services provided to customers

The results of the analysis of this variable show a clear increase in the agreement of the surveyed individuals with its factors, and this is supported by the general average, which reached (2.681), or a percentage of (89.375%). Factors (17, 18) came with the highest averages within this variable, as the arithmetic average for each of them reached (3), or a percentage of (100%) for each of them, which is a high percentage that embodies the opinion of the surveyed individuals about the company's keenness on its close and continuous connection with its customers through the same service provided to them.

In line with the previous results, some indicators can be clarified, on the basis of which an accurate analysis of the technical requirements for e-management can be built:

A)- The variable "Means of Communication" is the most influential variable among the technical requirements necessary for the transition to e-management, with an agreement rate of (90.625%) of the total surveyed individuals. This is due to the senior management in the surveyed company having a strategic dimension about the importance of the quality of communications services and their diversity in the customer's mind, as the quality and diversity of communications are among the priorities of the customer's choice of the communications company whose outputs he wants to deal with and benefit from its services. It is an essential point in the customer's evaluation of communications companies. Accordingly, communications companies in general and the surveyed company in particular seek to pay attention to the element of communications quality and diversity of its services. This is evident through the high interest in connecting the company with a satellite that provides sufficient coverage for all parts of Syria, in addition to supporting this connection with high-tech ground material requirements that contribute to facilitating the reception and transmission of information via this satellite in a way that enables it to serve all its customers with high efficiency.

B)- The variable "electronic services provided to customers" came in second place in terms of influence, with an agreement rate of (89.375%) of the total respondents. This is due to the keenness of the company being surveyed to have an electronic website on the global Internet through which its services are promoted, in addition to considering it one of the portals through which it provides information to its customers and answers their questions and inquiries. It is also one of its vital means of obtaining the necessary information about the opinions of customers benefiting from its services about the quality of these services and the efficiency of the company in performance, through the questionnaires presented on the site periodically about its services, which give the company's management indications about the image that the customer holds in his mind about it and its services, and how much of a share it has in this customer, and how it can maintain this customer and not lose him to competing companies in the same field.

C)- The variable "dealing with the technology adopted by the company" was the least important variable in influencing the technical requirements necessary for the transition to electronic management, as the percentage of positive agreement was (66.875%), and worker (15) obtained the highest arithmetic average, which amounted to (2.625), or (87.5%) of the total respondents. This is due to an important pivotal point, which is one of the pegs on which performance stands, namely incentives. It is noted from the respondents' answers that the company does not pay sufficient attention to activating an incentive system that is consistent with the high skills required from employees to perform the tasks assigned to them, which require dealing with high technologies with high professionalism, which led to a low percentage of positive agreement regarding the company's technology adopted in its dealings with its customers.

D)- It should be noted that the variables adopted in measuring the technical requirements of electronic management were all positively influential, and this is due to the fact that the company under study worked to acquire the best and latest technologies in the field of communications, in order to achieve the best value for the customer by providing the best service that is consistent with the international specifications for the services of telecommunications companies that target globalization. Accordingly, it sought hard to harness all the efforts required to benefit from these advanced technologies to achieve this goal, which will not be achieved except by the customer's satisfaction with it through his satisfaction with its services. The services it provides, in their various forms and diversity, are a mirror that reflects the image of its performance and the extent of its sophistication, and they are also the same mirror that reflects the extent of the customer's satisfaction with it. Accordingly, the company must have a positive image that makes the customer feel that he is the reason for its existence and the source of its strength and the basis on which it relies in its survival and continuity in the market.

Fourth axis: Conclusions and proposals

First: Conclusions

The study reached a number of conclusions, the most important of which are the following:

1 -E-management is an important requirement imposed by modern transformations on business organizations in the age of digital technologies.

2 -E-management is one of the organization's effective means of control, as a result of the customer's direct interaction with the site that provides the service automatically, many of the negatives resulting from financial and administrative corruption that may be caused by some employees in the organization can be prevented.

3 -Business organizations aim to adopt e-management as a philosophy and work method to satisfy customers with their services, as it is the organization's means to provide rational services, with high privileges, with simple procedures with attractive facilities that add value to the customer and achieve many benefits and advantages for the organization at the same time.

4 -To shift towards e-management and make it a practical reality that can be actually applied, the organization must have a number of requirements, which are the basis on which the transformation process is based, as technology is the basis for e-management, as it represents the infrastructure on which e-management is founded and built.

5 -The results of the descriptive analysis of the variables that were adopted to measure the technical requirements necessary for the transition to electronic management in the company under study showed a positive trend that indicates the importance and necessity of technical requirements as an important factor for the organization to transform the administrative operations and activities in the organization to electronic, in a way that can add an advantage to it that enhances its competitive capabilities towards competing organizations in the market.

6-The incentive system in the company under study suffers from a clear weakness, as the adopted system did not meet the aspirations of the employees, and did not match the efforts they exert in completing their work.

Second: Recommendations

In light of the previous conclusions, we see fit to present a set of proposals aiming to enhance the research framework as follows:

1-The high awareness of the technical requirements necessary for the transition towards e-management should be invested in the processes of transition towards providing more advanced communications services within the new generations of digital technologies.

2-Building a general culture and an electronic culture in particular that is concerned with establishing the concept and importance of technical requirements as a necessity for the transition and transformation towards e-management, and for the purpose of a sound transition, the company's senior management must establish values and principles that are consistent with this transition, and it must also convey these principles and values to all its employees for the purpose of translating them into actual behavior reflected in their dealings with the customer during work.

3-Building an effective incentive system that takes into account the material factors and their positive effects on the psychology of working individuals and thus on their performance. This system meets the needs and requirements of workers and works to enhance their performance and empower them, specifically those workers who are required to deal with technologies that require high skills and professionalism.

4-Emphasizing that the company under study should adopt a national information system that contributes to providing senior management with the necessary information to formulate strategic plans targeting the construction and development of electronic management, in addition to the necessity of establishing a mechanism for exchanging various information between the company, the state and similar companies in the field of communications, in a way that works to provide the best services to the customer.

Technical requirements for the transition to electronic management in the syrian telecommunications company

Mirzoyan M.V., Alhannash A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The research is concerned with diagnosing the technical requirements for the transition to electronic management among employees of the Syrian Telecommunications Company, with the aim of demonstrating the extent of these employees' awareness of these requirements and their impact on the process of transition from the traditional management style to the modern style represented by electronic management.

A questionnaire form prepared for this purpose was used, distributed to (40) individuals working in the offices of the Syrian Telecommunications Company in Damascus Governorate, and for the purpose of testing the research hypotheses, statistical methods were used, represented by weighted arithmetic means and the required weight, to know and diagnose the nature of the relationship between the research variables.The research resulted in a set of conclusions and recommendations, which we hope will contribute to providing the foundations that are a starting point for the transition to electronic management in business organizations of all types and specializations.

Keywords: electronic management, electronic management targets, the dimensions of electronic management, electronic management requirements.

References

1. Terziev, V., Bencheva, N., Stoeva, T., Georgiev, M. (2020). Developing social entrepreneurship in the EU: a cross-country analysis. Available at SSRN 3603159.
2. Rippa, P., & Secundo, G. (2019). Digital academic entrepreneurship: The potential of digital technologies on academic entrepreneurship. Technological Forecasting and Social Change, 146, 900-911.
3. Kassab, M. K. I., Naser, S. S. A., & Al Shobaki, M. J. (2017). An Analytical Study of the Reality of Electronic Documents and Electronic Archiving in the Management of Electronic Documents in the Palestinian Pension Agency (PPA). European Academic Research, 4(12).
4. Kassab, M. K. I., Abu-Naser, S. S., & Al Shobaki, M. J. (2019). The Role of Policies and Procedures for the Electronic Document Management System in the Success of the Electronic Document Management System in the Palestinian Pension Agency. International Journal of Academic Multidisciplinary Research (IJAMR), 3(1).
5. Zahra, S. A. (2021). International entrepreneurship in the post Covid world. Journal of World Business, 56(1), 101143.
6. Scuotto, V., Arrigo, E., Candelo, E., & Nicotra, M. (2020). Ambidextrous innovation orientation effected by the digital transformation A quantitative research on fashion SMEs. Business Process Management Journal, 26(5), 1121–1140. https://doi.org/ 10.1108/BPMJ-03-2019-0135
7. Seepma, A. P., de Blok, C., & Van Donk, D. P. (2021). Designing digital public service supply chains: four country-based cases in criminal justice. Supply Chain Management-An International Journal, 26(3), 418–446. https://doi.org/10.1108/ SCM-03-2019-0111.
8. Tangi, L., Janssen, M., Benedetti, M., & Noci, G. (2021). Digital government transformation: A structural equation modelling analysis of driving and impeding factors. International Journal of Information Management, 60, Article 102356. https:// doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102356.
9. Wiesboeck, F., & Hess, T. (2020). Digital innovations Embedding in organizations. Electronic Markets, 30(1), 75–86. https://doi.org/10.1007/s12525-019-00364-9
10. Platzek, B. P., & Pretorius, L. (2020). Regional Cooperation in a Thriving Entrepreneurial Economy: A Holistic View on Innovation, Entrepreneurship and Economic Development. International Journal of Innovation and Technology Management (IJITM), 17(03), 1-24

Интеллектуальная обработка документов на оказание правовой помощи

Михайлова Анастасия Михайловна
аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, anastasiya.mikhaylova5@gmail.com

В статье рассмотрены результаты исследования процесса интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи между исполнителями в рамках объекта исследования. Представлено описание научной новизны проведенного анализа. Сформирован слой приложений текущей архитектуры предприятия объекта исследования с указанием перечня информационных систем. Описана карта пути клиента (Customer journey map, CJM) с этапами от инициации получения уведомления о необходимости назначения исполнителя до предоставления отчетности для объекта исследования, действиями, эмоциями, барьерами, драйверами, акторами, точками контакта, метриками и рекомендациями. Сформированы бизнес- и функциональные требования к разрабатываемой для объекта исследования интегрированной системе. Приведены основные текущие проблемы объекта исследования при интеллектуальной обработке документов на оказание правовой помощи между исполнителями.
Ключевые слова: интеллектуальная обработка, правовая помощь, карта пути клиента, бизнес-требования, функциональные требования, интегрированная система

Введение

В статье представлены результаты анализа процесса интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи на основании принципов назначения исполнителей в качестве защитников на судебные дела в рамках объекта исследования.

Цель работы состоит в оптимизации работы объекта исследования за счет разработки интегрированной системы интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи.

Объектом анализа является «Федеральная палата адвокатов РФ». Предметом анализа выбран процесс определения исполнителей на оказание правовой помощи.

Задачи исследования:

- Построение слоя приложения текущей архитектуры предприятия объекта исследования.
- Формирование карты пути клиента.
- Определение функций разрабатываемой интегрированной системы.

Научная новизна состоит в:

- Аргументации методологической базы применения технологий искусственного интеллекта для интеллектуальной обработки документов.
- Формировании требований к интегрированной системе интеллектуальной обработки документов.
- Определении способа отбора исполнителей на правовую помощь.
- Выявлении рисков ввода в эксплуатацию построенной интегрированной системы подбора исполнителей.

Модель слоя приложения текущей архитектуры предприятия объекта исследования

Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Учет адвокатов РФ и адвокатов иностранных государств, осуществляющих свою деятельность на территории РФ» состоит из реестров субъектов РФ, адвокатских палат, адвокатских образований, удостоверений адвокатов, лиц, не сдавших квалификационный экзамен, адвокатов иностранных государств. ФГИС «Учет адвокатов РФ и адвокатов иностранных государств» предназначена для обеспечения информационно-справочной, а также аналитической поддержки ФПА РФ. Возможность поиска и просмотра данных о юристах с присвоенным статусом и утратившим данный статус позволяет получить консолидированную информацию по адвокатам субъектов РФ [1].

ФГИС «Учет государственных нотариальных контор и контор нотариусов, занимающихся частной практикой» включает в себя реестры нотариальных палат, лицензий нотариусов, нотариусов, нотариальных контор. ФГИС «Учет государственных нотариальных контор и контор нотариусов, занимающихся частной практикой» отвечает за функции по реализации государственной политики в определенной сфере, а именно нотариата, облегчает контроль и надзор в данной сфере, а также способствует удобству граждан в поисках государственных нотариальных контор.

Единая система информационно-телекоммуникационного обеспечения (ЕСИТО) предназначена для организации электронного взаимодействия между органами государственной власти, а также обеспечения разграниченного по набору прав доступа к определенным информационным ресурсам. Основные составляющие ЕСИТО – подсистема «Нормативные правовые акты РФ», система видеоконференцсвязи для обмена видео- и аудиоинформацией в режиме реального времени, система обеспечения государственной защиты (СУОГЗ), система предоставления госуслуг, банк отпечатков пальцев, единый банк данных архивной информации (Ретроспектива). Подсистема «Нормативные правовые акты РФ», включающая в себя центральную базу нормативно-правовых актов, была создана в целях соответствующей реализации конституционного права граждан РФ, органами государственной власти на получение актуальных и достоверных данных о нормативно-правовых актах РФ.

Данные об адвокатах РФ и адвокатах иностранных государств, осуществляющих деятельность на территории РФ, нормативно-правовых актах РФ предоставляются в электронном виде через специальный информационный портал Министерства юстиции РФ «Об адвокатской деятельности в Российской Федерации».

Система электронного документооборота (СЭД) «Дело» используется для управления документооборотом и делопроизводством в ФПА РФ.

Федеральная палата адвокатов РФ применяет:

- Модуль «Управление заседаниями и совещаниями» для автоматизации непосредственного процесса планирования совещаний и надзора за исполнением принятых на заседании решений совместно с согласованием повестки совещания, утверждения протокола совещания и назначением поручений по протоколу, модуль.
- Модуль «Делопроизводство» для возможности работы с документами на всех этапах жизненного цикла от самой регистрации любого документа до списания, включая отслеживание сроков исполнения.
- Модуль «Управление документами и корпоративным контентом» для упрощения совместной работы над всеми документами и корпоративным контентом, которые использует ФПА РФ, включая подготовку документов, и версионность документов.

Внедрение комплексной информационной системы судов общей юрисдикции (КИС СОЮ) – глобальный проект информатизации московских судов. Таким образом, все участники судопроизводства получили возможность взаимодействия при помощи одной единой технологической платформы. Главная цель данного проекта – увеличение эффективности, а также открытости работы всей судебной системы РФ (сокращение времени работы сотрудников судов; уменьшение финансовых затрат; увеличение безопасности в сфере обработки данных; повышение прозрачности всех судебных разбирательств; уменьшение очередей).

Комплексная информационная система запрашивает данные из Единой информационной базы судебного делопроизводства и статистики. КИС СОЮ состоит из следующих основных компонентов [1]:

- Система учета и контроля оплат постановлений (УКОП). Данная система была внедрена для возможности автоматизации процесса обмена документами между районными судами города Москвы и Управлением судебного департамента (УСД). Благодаря УКОП есть возможность формирования и ведения реестра заявок и постановлений от судей в электронном виде, применяя усиленную квалифицированную электронную подпись, а также обмена данных постановлений с бухгалтерской системой УСД «АКСИОК» (автоматизированная комплексная система исполнения сметы органов казначейства).
- Портал Федеральной палаты адвокатов. Возможность формирования адвокатским образованием электронных заявлений и контроля статуса в режиме реального времени.
- Система автоматизированной публикации информации о рассмотренных в суде делах и материалах.

Интеграция со СМЭВ (системой межведомственного электронного взаимодействия). СМЭВ – федеральная государственная информационная система (ИС), содержащая информационные базы данных, в т.ч. данные о применяемых органами государственной власти и организациями программных и технических средств, которые обеспечивают доступ через данную систему взаимодействия к различным электронным сервисам (информационным системам). Основные причины интеграции со СМЭВ – необходимость сотрудничества с банками (Сбербанк), государственными органами (Министерство Юстиции РФ).

Карта пути клиента объекта исследования

Карта клиентского пути служит одним из инструментов организационного становления. Клиентский путь напрямую связан со стратегией и операционным прототипом объекта исследования.

Для анализа клиентских потребности и опыта выделены следующие характеристики [2]:

- Этапы:
  - Получение Адвокатской палатой уведомления о необходимости назначения исполнителя.
  - Распределение документов на оказание правовой помощи между исполнителями.
  - Участие исполнителя в судопроизводстве по делу.
  - Ведение отчетности для объекта исследования.
- Действия:
  - Установить срочность назначения и наличие государственной тайны.
  - Указать график судебных заседаний.
  - Рассмотреть дело с участием присяжных заседателей.
  - Направить информацию от Адвокатской палаты Российской Федерации исполнителям.
  - Принять решение об участии исполнителя в судебном деле.
  - Получить ответ от исполнителя о возможности участия в уголовном деле.
  - Явиться на судебное заседание в установленное время.
  - Проинформировать уполномоченный орган о принятом поручении.
  - Проверить отсутствие обстоятельств, препятствующих участию.
  - Указать сумму вознаграждения, подлежащей оплате.
  - Предоставить сведения о количестве дел.
  - Отметить сумму задолженности вознаграждения исполнителя.
- Эмоции:
  - Радость.
  - Волнение.
  - Воодушевление.
  - Задумчивость.
- Барьеры:
  - Высокая нагрузка по делам.
  - Поступление документов об оказании правовой помощи из разных источников.
  - Низкая скорость обработки документов.
  - Предвзятость заинтересованных сторон.
  - Не принимается во внимание экспертиза исполнителей.
  - Не выявляются закономерности и корреляции.
  - Отсутствие доверия подзащитного.
  - Низкое качество оказанной услуги.
  - Длительное время подготовки судебных документов.
  - Низкий престиж молодых исполнителей.
  - Большое число нераскрытых дел.
- Драйверы:
  - Подбор наилучшего решения без участия исполнителя.
  - Шаблон документа.
  - Умный поиск по судебному делу и связанным нормативно-правовым актам.
  - Единая база уведомлений от уполномоченных органов и документов для исполнителей.
  - Обработка большого массива данных.
  - Шаблон отчетности.
- Акторы:
  - Уполномоченный орган (суд, следователи, дознаватели).
  - Сотрудники аппарата уполномоченного органа/Адвокатской палаты Российской Федерации.
  - Адвокаты.
- Точки контакта:
  - Устная (телефонная связь).
  - Электронная (мобильное приложение/портал).
  - Письменная (постановление о назначении исполнителя, заявка, запрос).
- Метрики:
  - Общее количество уведомлений о назначении, полученных Адвокатской палатой Российской Федерации от уполномоченного органа.
  - Количество уведомлений о назначении, полученных Адвокатской палатой Российской Федерации от уполномоченного органа по определенному каналу связи.
  - Количество принятых/непринятых исполнителем документов.
  - Количество подтвержденных/неподтвержденных исполнителем документов.
  - Общее количество судебных заседаний.
  - Количество явок на судебное заседание.
  - Количество судебных дел с обстоятельствами, препятствующими участию исполнителя.
  - Общее количество судебных дел.
  - Количество нераскрытых/раскрытых дел.
  - Количество выигрышных / проигрышных судебных дел.
- Рекомендации:
  - Определить назначение: судебный инструмент в помощь человеку или принятие решения без участия человека.
  - Выбрать качественные входные прецеденты.
  - Соблюдать алгоритмическую прозрачность и интерпретируемость.
  - Заручиться общественным мнением.
  - Использовать анализ обоснованности отклонений и проверку валидации при составлении отчетности.

бизнес- и функциональные требования к интегрированной системе

Для реализации интегрированной системы интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи сформированы [3]:

- Бизнес-требования:
  - Интеллектуальная обработка документов на оказание правовой помощи.
  - Предоставление ответов по вопросам документов на оказание правовой помощи.
  - Обнаружение нарушений или аномалий при исполнении документов на оказание правовой помощи.
  - Создание шаблонов заявлений и постановлений на основе документов об оказании правовой помощи.
- Функциональные требования:
  - Автоматическая классификация документов на оказание правовой помощи с учетом тематики, ранее участвующего в деле исполнителя, типа дела, суда и других заданных характеристик [4].
  - Возможность настройки и гибкой корректировки правил маршрутизации документов на оказание правовой помощи.
  - Автоматическое назначение исполнителей с учетом различных параметров (тематики, ранее участвующего в деле исполнителя, типа дела, суда и других)
  - Обработка текста документов на естественном языке путем извлечения данных из размеченных документов для последующего автоматического формирования новых документов на оказание правовой помощи [5].
  - Автоматическое извлечение информации из документов на оказание правовой помощи для последующего семантического анализа [6].
  - Автоматическая проверка правильности заполнения реквизитов документов на основании сути правовой помощи (соответствие даты, типа дела, номера дела, наименованию суда и другое).
  - Контроль обработки документов на оказание правовой помощи и выявление аномалий (нарушений) при выполнении.
  - Автоматическое сравнение нескольких документов на оказание правовой помощи для последующего выявления несоответствий.
  - Автоматическая проверка положений судебного дела для последующего выявления коэффициента выигрыша/проигрыша дела [7].
  - Автоматическое предоставление ответов на вопросы по документам на оказание правовой помощи на основе дерева решений.
  - Интеллектуальный обработка вызовов и автоответчик [5].
  - Возможность умного поиска по положениям судебного дела и связанных с ним судебных дел по базе системы судебного делопроизводства.
  - Извлечение данных из сущностей для последующего автоматического формирования шаблонов по документам на оказание правовой помощи [7].

Заключение

Поставленная цель по оптимизации работы объекта исследования за счет разработки интегрированной системы интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи достигнута, задачи выполнены.

Описан слой приложений текущей архитектуры предприятия объекта исследования с указанием перечня федеральных государственных информационных систем, систем электронного документооборота в рамках информатизации судов.

В качестве описания пользовательского пути клиента использована Карта пути клиента. Выделены основные стадии, шаги, чувства, преграды от интенсивной нагрузки по судебным искам до хаотичного поступления документов на оказание правовой помощи из различных источников, катализаторы, заинтересованные стороны, каналы коммуникации, показатели, предложения. Выявлены риски по наличию некачественных входных прецедентов для дальнейшей интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи. Определены критерии отбора исполнителей по заданным характеристикам судебного дела.

Сформированы бизнес-требования для достижения бизнес-целей и определения рамок анализа. Функциональные требования от обнаружения аномалий при исполнении документа до выявления показателя выигрыша/проигрыша по судебному делу направлены на реализацию данных требований через определенные функции интегрированной системы интеллектуальной обработки документов на оказание правовой помощи.

Литература

1. Перечни информационных систем и банков данных, находящихся в ведении судов [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.mos-gorsud.ru/is-and-db (дата обращения: 01.02.2025).
2. Манн Игорь, Турунин Дмитрий. Точки контакта 3.0. Еще больше простых идей для улучшения вашего маркетинга – Москва: МИФ, 2024. – 160 с.
3. Левенчук Анатолий. Системное мышление – Екатеринбург: Издательские решения. – 2024. – 699 с.
4. Просиз Джеф. Прикладное машинное обучение и искусственный интеллект для инженеров — Астана: Алист, 2024. – 432 с.
5. Шевалдина Елена. Искусственный интеллект в государственном и муниципальном управлении – Екатеринбург: Ридеро, 2025. – 208 с.
6. Талапина Эльвира, Южаков Владимир, Ефремов Алексей, Черешнева Ирина. Возможности применения искусственного интеллекта в государственном управлении и юридические экспертизы – Москва: Дело (РАНХиГС), 2023. – 191 с.
7. Шталь Берид Карстен, Шредер Дорис, Родригес Ровена. Этика искусственного интеллекта. Кейсы и варианты решения этических проблем – Москва: Издательский Дом ВШЭ, 2024. – 200 с.

Intelligent processing of documents for the provision of legal assistance

Mikhailova A.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the results of the study of the process of intelligent document processing in order to provide assistance between performers within the framework of the object study. A description of the scientific novelty of the conducted analysis is presented. A layer of applications of the current architecture of the enterprise of the research object has been formed, indicating the list of information systems. The Customer Journey Map (CJM) is described with stages from the initiation of receiving a notification about the need to assign an executor to providing reports for the research object, actions, emotions, barriers, drivers, actors, contact points, metrics and recommendations. Business and functional requirements for the integrated system being developed for the object of study have been formed. The main current problems of the object of study in the intellectual processing of documents for the provision of legal assistance between performers are given.

Keywords: Intelligent processing, legal assistance, customer journey map, business requirements, international requirements, integrated system

References

1. Lists of information systems and databases managed by courts [Electronic resource] // Access mode: https://www.mos-gorsud.ru/is-and-db (date accessed: 01.02.2025).
2. Mann Igor, Turunin Dmitry. Contact points 3.0. Even simpler ideas for improving your marketing - Moscow: MIF, 2024. - 160 p.
3. Levenchuk Anatoly. Systems thinking - Yekaterinburg: Publishing solutions. - 2024. - 699 p.
4. Prosiz Jeff. Applied Machine Learning and Artificial Intelligence for Engineers - Astana: Alist, 2024. - 432 p. 5. Shevaldina Elena. Artificial Intelligence in Public and Municipal Administration - Yekaterinburg: Ridero, 2025. - 208 p.
5. Shevaldina Elena. Artificial Intelligence in Public and Municipal Administration - Yekaterinburg: Ridero, 2025. - 208 p.
6. Talapina Elvira, Yuzhakov Vladimir, Efremov Alexey, Chereshneva Irina. Possibilities of Using Artificial Intelligence in Public Administration and Legal Expertise - Moscow: Delo (RANEPA), 2023. - 191 p.
7. Stahl Berid Karsten, Schroeder Doris, Rodriguez Rowena. Ethics of artificial intelligence. Cases and options for solving ethical problems - Moscow: Publishing House HSE, 2024. - 200 p.

Сравнение и сопоставление технических характеристик мобильных 3D строительных принтеров

Разов Игорь Олегович
кандидат технических наук, научный сотрудник, Тюменский индустриальный университет, razovio@tyuiu.ru

Шестаков Данила Алексеевич
магистрант, Тюменский индустриальный университет, Daniel_shest_2000@bk.ru

Цель статьи - сравнение и сопоставление технических характеристик мобильных 3D строительных принтеров. Материалами исследования выступали данные про наиболее важные характеристики мобильных 3D строительных принтеров. Отмечено, что технология 3D-печати строительных конструкций и домов реализуется с помощью 3D-принтера, имеющего форму крана-манипулятора и устанавливается непосредственно на строительной площадке. Сравнивая основные характеристики исследованных мобильных 3D строительных принтеров важно отметить, что работающие по технологии FDM имеют уровень точности до 0,1 мм, а по технологии CP и DCP порядка 0,5 мм, при этом скорость печати строительных объектов составляет от 27 мм/с до 300 мм/с. К общему их основному недостатку относят ограниченную возможность возведения только вертикальных конструкций и работу в ограниченной зоне. Несмотря на данные недостатки, рассмотренные технологии мобильных методов аддитивного 3D-принтинга имеют неоспоримые преимущества в интенсификации и автоматизации процессов возведения различных строительных элементов, конструкций и полноценных зданий.

Ключевые слова: технические характеристики, 3D-принтеры, мобильные, строительные аддитивные методы.

Введение. Сегодня строительство является ключевой отраслью, играющей важную роль в развитии экономики и обеспечении комфорта населения [1-2]. Эта сфера является одной из ведущих в создании рабочих мест, как внутри страны, так и на международном уровне.

Всё чаще в строительстве используются аддитивные технологии — это способ получения изделий, путем послойного наращивания материала. На сегодня, применение аддитивных технологий в строительстве, таких как 3D-печать на стройплощадках, является перспективным направлением, позволяющим уменьшить потребность в рабочей силе и минимизировать риски на производстве.

В современных научных исследованиях: Андрийчук О., Оласюк П., Шатов С., Савицкий М., Голубченко О., Мацюк И., Шляхов Э., Хагер И., Голонко А., Путанович Р., посвященных новейшим технологиям в строительной отрасли, определено, что одной из наиболее инновационных и эффективных технологий в области разработки и создания элементов, конструкций и зданий является 3D-принтинг с использованием бетонных матриц. Значение и влияние 3D-принтеров на производство бетонных конструкций и повышение эффективности строительных проектов были подробно рассмотрены в ряде научных публикаций Кухудзай Р., Тэй Ю., Панда Б., Пол С., Нур М., Тан М. Леонг К., Вулфс Р. Дж . М., Босс Ф., Салет Т. Эти исследования показали, что аддитивное производство может принести значительную экономию ресурсов, в частности уменьшить трудоемкость и время выполнения работ.

Согласно исследованиям Липсон Н., Курман М., Згалат –Лозинский О. Згалат-Лозинская Л. одной из главных особенностей 3D-принтинга с использованием различных строительных матриц, является достижение оптимальных характеристик именно мобильных строительных 3D-принтеров.

Цель исследования статьи - сравнение и сопоставление технических характеристик мобильных 3D строительных принтеров.

Материалы и методы исследования. Материалами исследования в данной статье выступают эксплуатационные и технологические характеристики мобильных строительных 3D-принтеров. Методы исследования – систематизации, обобщения и анализа.

Изложение результатов исследования. На сегодняшний день существует достаточно большое разнообразие терминологических названий технологии 3D-печати в строительной сфере: проектирование и возведение строительных конструкций и зданий методом 3D-принтинга, аддитивные технологии строительства, а также строительство зданий и сооружений методом трехразмерного экструдирования. Аддитивные процессы при проектировании и создании строительных элементов, конструкций и зданий, позволяют использовать меньшее количество материалов по сравнению с традиционными методами строительного производства.

В технологии 3D-принтинга с использованием разнообразных строительных матриц бетонных матриц реализуется процесс послойного создания строительных элементов и конструкций (рис. 1). При этом, на сегодня реализуется два типа аддитивных строительных технологий: «Bed Deposition и «Direct Deposition».



Рис. 1. 3D-принтинг с использованием бетонных матриц: 1 –экструдер с определенным диаметром сопла; 2 – элемент создаваемой строительной конструкции; 3 – основание или фундамент [8]

В рамках реализации метода 3D-принтинга «Bed Deposition» описывают такой тип технологии аддитивного возведения строительных конструкций, когда на поверхность основания или фундамента наносится порошкообразный слой материала. При этом запекание или разогрев слоя материала происходит за счет использования лазерного, электромагнитного и светового излучения [16].

Технологии аддитивного возведения строительных конструкций методом контурного строительства Contour Crafting (CC) используется для создания крупномасштабных строительных элементов, конструкций и объектов (рис. 2) [14].

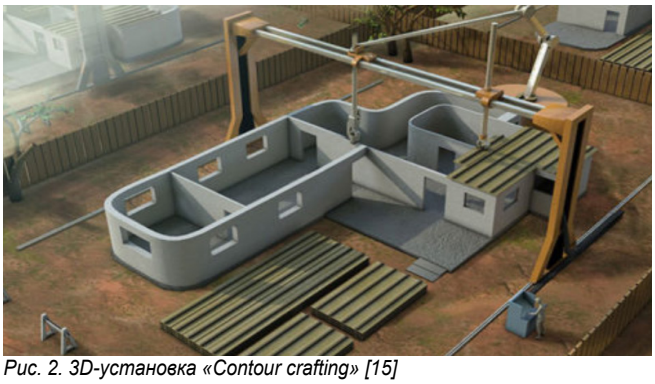


Рис. 2. 3D-установка «Contour crafting» [15]

Не менее важное значение в современных инновационных технологиях возведения строительных конструкций методом 3D-принтинга занимает метод аддитивной печати бетоном Concrete Printing (CP), в котором в сравнении технологии CC в части оборудования – экструдере, отсутствуют шпатели (рис. 3), что делает возможным создания и возведения сложных геометрических форм и элементов [13].



Рис. 3. Процесс метода 3D-принтинга Concrete Printing [15]

Ведущая компания в сфере аддитивных технологий 3D-принтинга в строительстве - WASP создала крупногабаритный строительный принтер марки «Big Delta», у которого высота может достигать 12 метров [2] (рис. 5).



Рис. 5. 3D-принтер «Big Delta» [6]

Также получила практическое применение инновационная платформа Digital Construction Platform (DCP), которая фактически представляет собой вид мобильного 3D-принтера (рис. 6) и была разработана в Массачусетском технологическом институте. Платформу DCP используют для оптимизации и упрощения строительных процессов с использованием цифровых технологий. При этом она предоставляют ряд инструментов и функций, которые позволяют архитекторам, инженерам, подрядчикам и другим специалистам более эффективно сотрудничать, управлять и отслеживать строительные проекты. Платформа DCP, в которой используется мобильная база и размещенная на ней роботизированная «рука», позволяет архитекторам и инженерам проектировать и планировать строительные проекты с использованием программного обеспечения для 3D-моделирования, которое может помочь выявить потенциальные проблемы и оптимизировать планировку здания, а также дает возможность предотвратить столкновения роботизированной «руки» с создаваемыми конструкциями.



Рис. 6. Мобильный строительный 3D-принтер DCP [3]

Широкое применение сейчас находит 3D-принтинг с роботизированными руками для перемещения печатной головки которые, по сути, обеспечивают мобильность и повышенную гибкость описываемых технологий (рис. 7) [5].

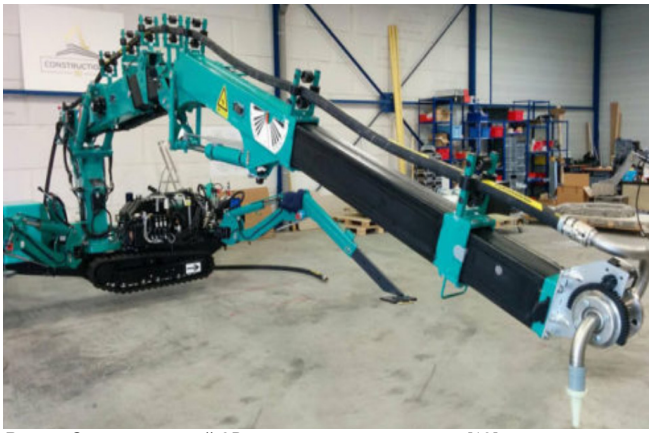


Рис. 7. Строительный 3D-принтер-манипулятор [12]

Для осуществления сравнительного анализа основных характеристик мобильных 3D-принтеров были выбраны такие компании, их производители, как: Winsun 3D-принтер D1, Delta WASP 3MT, CyBe RC 3Dp и Apis Cor (табл. 1). Сравнивая основные характеристики исследованных мобильных 3D строительных принтеров важно отметить, что работающие по технологии LDM имеют уровень точности до 0,1 мм, а по технологиям CP и DCP порядка 0,5 мм, при этом скорость печати строительных объектов составляет от 27 мм/с до 300 мм/с.

К их общему основному недостатку относят ограниченную возможность возведения только вертикальных конструкций и работу в ограниченной зоне. Несмотря на данные недостатки, рассмотренные аддитивные технологии мобильных методов 3D-принтинга имеют неоспоримые преимущества в интенсификации и автоматизации процессов возведения различных строительных элементов, конструкций и полноценных зданий.

Ниже в таблице 2 представим сравнение промышленных агрегатов мобильных 3D-принтеров. Из нее видно, что для всех проанализированных мобильных 3D-принтеров характерна меньшая стоимость возведения зданий и ссоружений в сравнении с монолитных и кирпичным строительством, при этом для 3D-принтер Delta WASP 3MT есть возможность за счет высокой конструкции возводить и многоэтажные здания, в тоже время как

для двух других 3D-принтеров существует только возможность возведения малоэтажных строений и зданий.

Таблица 1
Технические характеристики мобильных 3D строительных принтеров

Марка	Winsun 3D-принтер D1	Delta WASP 3MT	CyBe RC 3Dp	Apis Cor
Технология печати	FDM (Fused Deposition Modeling)	FDM (Fused Deposition Modeling)	FFF (Fused Filament Fabrication)	DCP (Digital Construction Platform)
Максимальный размер печати	0,22 x 0,22 x 0,25 м	1 x 1 x 1 м	2,5 x 2,5 x 2,5 м	132 м^2
Геометрия печати	Максимальная высота печати 3м	Максимальная высота печати 3м	Максимальная высота печати 3м	Максимальная высота печати 3м
Точность печати	0,1 мм	0,05 мм	до 0,5 мм	до 0,5 мм
Материал печати	бетон	бетон	специальный бетон	фибробетон, геополимер
Скорость печати	до 180 мм/с	до 250 мм/с	до 200 мм/с	до 27мм/с
Подключение	USB, SD-карта	Wi-Fi и USB-подключения	Wi-Fi и USB-подключения	Wi-Fi и USB-подключения

Таблица 2
Сравнение промышленных агрегатов мобильных 3D-принтеров

Марка	3D-принтер DCP Apis Cor	3D-принтер Delta WASP 3MT	3D-принтинга Concrete Printing CyBe RC 3Dp
Стоимость строительства	На 20-25 % дешевле монолитного строительства	На 30-40 % дешевле монолитного строительства	На 10-50 % дешевле монолитного строительства
Тип зданий и сооружений	Малоэтажное строительство	Многоэтажные здания	Малоэтажное строительство
Регионы, в которых можно вести строительство	В регионах сухого и теплого климата	В любых регионах, кроме Арктики	В регионах сухого и теплого климата

Фактически данная тенденция характерна и для регионального распределения применения мобильных 3D-принтеров: для DCP и Concrete Printing возможно возводить здания только в сухом и теплом климате, а для 3D-принтера Delta WASP 3MT единственным ограничивающим применение регионом является Арктика.

Выводы. Аддитивные процессы при проектировании и создании строительных элементов, конструкций и зданий, позволяют использовать меньшее количество материалов по сравнению с традиционными методами строительного производства. Сравнивая основные характеристики исследованных мобильных 3D строительных принтеров важно отметить, что работающие по технологии FDM имеют уровень точности до 0,05-0,1 мм, а по технологии FFF порядка 0,5 мм, при этом скорость печати строительных объектов составляет от 27 мм/с до 250 мм/с. К общему их основному недостатку относят ограниченную возможность возведения только вертикальных конструкций и работу в ограниченной зоне. Несмотря на данные недостатки, рассмотренные технологии мобильных методов аддитивного 3D-принтинга имеют неоспоримые преимущества в интенсификации и автоматизации процессов возведения различных строительных элементов, конструкций и полноценных зданий.

Литература

1. Бритвина Екатерина Алексеевна, Славчева Галина Станиславовна Показатели технологичности цементных смесей для строительной 3D-печати: моделирование и экспериментальные исследования // Вестник ИШ ДВФУ. 2021. №4 (49). URL:cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-tehnologichnosti-tsementnyh-smesey-dlya-stroitelnoy-3d-pechati-modelirovanie-i-eksperimentalnye-issledovaniya (дата обращения: 04.03.2025).

2. Славчева Галина Станиславовна, Бритвина Екатерина Алексеевна, Ибряева Анастасия Игоревна Строительная 3D-печать: оперативный метод контроля реологических характеристик смесей // Вестник ИШ ДВФУ. 2019. №4 (41). URL:cyberleninka.ru/article/n/stroitelnaya-3d-pechat-operativnyy-metod-kontrolya-reologicheskih-harakteristik-smesey (дата обращения: 04.03.2025).

3. Мухаметрахимов Рустем Ханифович, Лукманова Лилия Валиевна Влияние портландцементов с различным минералогическим составом на основные свойства композитов, сформованных методом послойного экструдирования (3D-ПЕЧАТИ) // Известия КазГАСУ. 2021. №2 (56). URL:cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-portlandtsementov-s-razlichnym-mineralogicheskim-sostavom-na-osnovnye-svoystva-kompozitov-sformovannyh-metodom-posloynogo (дата обращения: 04.03.2025).

4. Хозин В. Г., Хохряков О. В., Низамов Р. К. Карбонатные цементы низкой водопотребности - перспективные вяжущие для бетонов // Бетон и железобетон. 2020. № 1 (601). С. 15-28.

5. Клюев А.В., Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном//Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2014. № 4. С. 67 -72

6. 3D printer g-code commands: full list & tutorial. All3DP. URL: all3dp.com/2/3d-printer-gcodecommands-list-tutorial/. (дата обращения: 02.03.2025).

7. Additive intelligent manufacturing / By Sun Xiaoyan, Wang Hailong, Ling Xiqiang. Beijing. China Building Materials Industry Press. 2022. Pp. 58–84.

8. Hager I., Golonka A., Putanowicz R. 3D printing of buildings and building components as the future of sustainable construction? Procedia Engineering. 2016. Vol. 151. Pp. 292–299. URL:doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.357.

9. Key Technologies of 3D Printing of cement based Materials / Written by Ma Guowei, Wang Li, Beijing. China Building Materials Industry Press. 2020. Pp. 056–077.

10. Kuhudzai R. J. Apis Cor Is Ready to Scale Up The 3D-Printed Home & Building Sector With Its Advanced Compact Mobile Robot Tech. URL:cleantechnica.com. (дата обращения: 02.03.2025).

11. Lipson H., Kurman M. Fabricated. The New World of 3D Printing. Indiana : Wiley, 2013. 320 p.

12. Makedon V., Mykhailenko O., & Dzyad O. Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. European Journal of Management Issues. 2023. № 31(1). Pp. 50–62. URL:doi.org/10.15421/192305.

13. Бритвина Екатерина Алексеевна, Славчева Галина Станиславовна Показатели технологичности цементных смесей для строительной 3D-печати: моделирование и экспериментальные исследования // Вестник ИШ ДВФУ. 2021. №4 (49). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-tehnologichnosti-tsementnyh-smesey-dlya-stroitelnoy-3d-pechati-modelirovanie-i-eksperimentalnye-issledovaniya (дата обращения: 04.03.2025).

14. Tay Y., Panda B., Paul S, Noor M., Tan M. Leong K. 3D printing trends in building and construction industry: a review. Virtual and Physical Prototyping. 2017. No. 12 (3). Pp. 261–276. URL:doi.org/10.1080/17452759.2017.1326724.

15. The Construction Industry With Additive Manufacturing: An Opportunity Analysis And Ten-year Forecast. SmarTech Analysis. URL:smartechanalysis.com/reports/additive manufacturing-in-construction. (дата обращения: 02.03.2025).

16. Wolfs R. J. M., Boss F. P., Salet T. A. M. Hardened properties of 3D printed concrete: The influence of process parameters on interlayer adhesion. Cement and Concrete Research. 2019. Vol. 119. Pp. 132–140.

17. Zgalat-Lozynskyy Ostap & Zgalat-Lozynska Liubov. Development and implementation of innovative 3D printing technologies in construction. Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Ser. Economy and Management. 2020. No.70. DOI: 10.30888/2663-5712.2023-18-01-076.

Comparison and Contrast of Technical Characteristics of Mobile 3D Construction Printers

Razov I.O., Shestakov D.A.
Tyumen Industrial University

The study materials included data on the most important characteristics of mobile 3D construction printers. It was noted that the technology of 3D printing of building structures and houses is implemented using a 3D printer in the form of a crane-manipulator and is installed directly on the construction site. Comparing the main characteristics of the studied mobile 3D construction printers, it is important to note that those operating on FDM technology have an accuracy level of up to 0,1 mm, and those using SR and DCP technology about 0.5 mm, while the printing speed of building objects ranges from 27 mm/s to 300 mm/s. Their main common disadvantage is the limited ability to erect only vertical structures and work in a limited area. Despite these shortcomings, the considered technologies of mobile methods of additive 3D printing have undeniable advantages in the intensification and automation of the processes of erection of various building elements, structures and full-fledged buildings. The main objectives of the study are to compare and analyze the characteristics of mobile 3D construction printers and promote the implementation of innovative construction methods and develop recommendations and practical formats for using 3D printing of buildings.

Keywords: technical characteristics, 3D printers, mobile, building additive methods.

References

1. Britvina Ekaterina Alekseevna, Slavcheva Galina Stanislavovna Processability indicators of cement mixtures for construction 3D printing: modeling and experimental studies // Bulletin of ISH FEFU. 2021. №4 (49). URL:cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-tehnologichnosti-

tsementnyh-smesey-dlya-stroitelnoy-3d-pechati-modelirovanie-i-eksperimentalnye-issledovaniya (date of reference: 04.03.2025).
2. Slavcheva Galina Stanislavovna, Britvina Ekaterina Alekseevna, Ibrayeva Anastasia Igorevna Construction 3D-printing: an operational method for controlling the rheological characteristics of mixtures // Bulletin of ISH FEFU. 2019. №4 (41). URL:cyberleninka.ru/article/n/stroitelnaya-3d-pechat-operativnyy-metod-kontrolya-reologicheskih-harakteristik-smesey (date of address: 04.03.2025).
3. Mukhametrakhimov Rustem Khanifovich, Lukmanova Liliya Valievna Influence of Portland cement with different mineralogical composition on the basic properties of composites molded by layer-by-layer extrusion (3D-printing) // Izvestiya KazGASU. 2021. №2 (56). URL:cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-portlandtsementov-s-razlichnym-mineralogicheskim-sostavom-na-osnovnye-svoystva-kompozitov-sformovannyh-metodom-posloynogo (date of address: 04.03.2025).
4. Khozin V. G., Khokhryakov O. V. V., Nizamov R. K. Carbonate cements of low water consumption - promising binders for concrete // Concrete and Reinforced Concrete. 2020. № 1 (601). C. 15-28.
5. Klyuev A.V., Klyuev S.V., Netrebenko A.V., Durachenko A.V. Fine-grained fiber concrete reinforced with polypropylene fiber// Vestnik BSTU named after V.G.Shukhov. 2014. № 4. C. 67 -72
6. Команды g-кода 3D-принтера: полный список и учебник. All3DP. URL: all3dp.com/2/3d-printer-gcodecommands-list-tutorial/. (дата обращения: 02.03.2025).
7. Аддитивное интеллектуальное производство / Сунь Сяоянь, Ван Хайлун, Линь Сицян. Beijing. China Building Materials Industry Press. 2022. Pp. 58-84.
8. Hager I., Golonka A., Putanowicz R. 3D-печать зданий и строительных компонентов как будущее устойчивого строительства? Procedia Engineering. 2016. Vol. 151. Pp. 292-299. URL:doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.357.
9. Ключевые технологии 3D-печати материалов на основе цемента / Авторы: Ма Говэй, Ван Ли, Пекин. China Building Materials Industry Press. 2020. Pp. 056-077.
10. Kuhudzai R. J. Apis Cor Is Ready to Scale Up The 3D-Printed Home & Building Sector With Its Advanced Compact Mobile Robot Tech. URL:cleantechnica.com. (accessed on 02.03.2025).
11. Lipson N., Kurman M. Fabricated. The New World of 3D Printing. Indiana : Wiley, 2013. 320 p.
12. Makedon V., Mykhailenko O., & Dzyad O. Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. European Journal of Management Issues. 2023. № 31(1). Pp. 50-62. URL:doi.org/10.15421/192305.
13. Britvina Ekaterina Alekseevna, Slavcheva Galina Stanislavovna Processability indicators of cement mixtures for construction 3D printing: modeling and experimental studies // Bulletin of ISH FEFU. 2021. №4 (49). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-tehnologichnosti-tsementnyh-smesey-dlya-stroitelnoy-3d-pechati-modelirovanie-i-eksperimentalnye-issledovaniya (date of access: 04.03.2025).
14. Tay Y., Panda B., Paul S, Noor M., Tan M. Leong K. Тенденции 3D-печати в строительстве: обзор. Виртуальное и физическое прототипирование. 2017. No. 12 (3). Pp. 261-276. URL:doi.org/10.1080/17452759.2017.1326724.
15. The Construction Industry With Additive Manufacturing: An Opportunity Analysis And Ten-year Forecast. SmarTech Analysis. URL:smartechanalysis.com/reports/additive manufacturing-in-construction. (Дата обращения: 02.03.2025).
16. Wolfs R. J. M., Boss F. P., Salet T. A. M. Cured properties of 3D printed concrete: influence of process parameters on interlayer adhesion. Cement and concrete research. 2019. Vol. 119. Pp. 132-140.
17. Zgalat-Lozynskyy Ostap & Zgalat-Lozynska Liubov. Development and implementation of innovative 3D-printing technologies in construction. Scientific Notes of the V.I. Vernadsky Tauride National University. Ser. Economics and Management. 2020. No.70. DOI: 10.30888/2663-5712.2023-18-01-076.

Совершенствование методов проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы

Судницын Максим Владиславович
магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Бикташева Анастасия Рамильевна
кандидат технических наук, старший преподаватель, Архитектурно-строительный институт Уфимского государственного нефтяного технического университета

Исследование производит анализ особенностей проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках осуществления судебно-технической экспертизы. Целью исследования является изучение особенностей проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках осуществления судебно-технической экспертизы и предложение мер по их совершенствованию. Целью исследования является изучение особенностей проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках осуществления судебно-технической экспертизы и предложение мер по их совершенствованию. Материалы и методы исследования**:** анализ научно-практической литературы, синтез мнений, обобщение, общие и частные методы познания. Задачи: выявить проблемы при проведении обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы и предложить варианты их решения. Проанализирован процесс технической оценки несущих ограждающих конструкций, выделены имеющиеся проблемы и способы совершенствования процессов обследования. Произведен обзор литературы, даны авторские выводы. Входе исследования было выявлено, что переход на автоматизированную систему обследования технического состояния строительных объектов позволит избавиться от многих существующих проблем при обследовании строительных конструкций.
Ключевые слова: несущие ограждающие конструкции, судебно-техническая экспертиза, обследование, риск, мониторинг, методика

Введение. Проведение судебной строительно-технической экспертизы (ССТЭ) часто требует непосредственного осмотра зданий, сооружений и прилегающих земельных участков. Эти натурные исследования играют основную роль в эффективности и точности дальнейшего анализа. Поскольку объекты данной оценки обычно невозможно переместить в экспертную организацию, специалисты проводят оценку непосредственно на месте их нахождения [1].

Судебные строительно-технической экспертизы относятся к классу инженерно-технических судебных экспертиз. Сегодня возникает необходимость внедрения новых современных методов ССТЭ во избежание субъективности эксперта.

Весьма важным направлением ССТЭ в области проведения обследований несущих ограждающих конструкций является формализация и оптимизация методов их реализации. Данное направление связано с обеспечением наиболее полного и адекватного отчета в отношении фактического состояния несущих ограждающих конструкций [2,3]. Именно поэтому тематика, связанная с совершенствованием таких методов проведения обследований несущих ограждающих конструкций, является весьма актуальной и связана с обеспечением качественного проведения процессов судебной строительно-технической экспертизы.

Основная часть. Сегодня величина физического износа элементов несущих ограждающих конструкций здания определяется визуальным обследованием с использованием простейших приборов (уровень, линейка, молоток и т.п.). Величина физического износа отдельных конструкций, технического оборудования или их участков определяется посредством сравнения приведенных в них признаков физического износа с обнаруженными во время обследования [4]. Для определения физико-механических параметров конструктивных элементов и несущих ограждающих конструкций построек в рамках судебной строительно-технической экспертизы, как правило, используют методы разрушающего и неразрушающего контроля. При таких испытаниях непосредственно выявляются действительные свойства материалов и изделий [5,6] (прочность, деформативность, трещиностойкость и другие показатели). Неразрушающий способ позволяет сохранить эксплуатационную пригодность материалов и конструкций. При таких испытаниях определяются характеристики, по которым судят о состоянии изделий и его физико-механических показателях. Неразрушающий метод не всегда дает достаточно полную характеристику испытуемого объекта, поэтому целесообразно использовать два метода в совокупности.

Краткий перечень наиболее часто используемых методов для измерения и использования приборов по результатам анализа работ [4,6] показал, что методы измерений физико-механических параметров основных несущих ограждающих конструкций железобетонного здания или сооружения позволяют определить категорию технического состояния здания, сооружения, провести уточнение степени его надежности или повреждения.

Проверка несущих ограждающих конструкций включает в себя оценку текущего состояния, обнаружение дефектов и повреждений, а также выявление необходимости в восстановительных мероприятиях. Для подтверждения безопасности завершенных или запланированных работ может быть проведена дополнительная экспертиза для судебных целей. Результаты проверок фиксируются в заключениях, актах, протоколах и отчетах [7].

Процесс технической оценки несущих ограждающих конструкций разбит на несколько фаз. На начальном этапе проводится предварительная проверка, целью которой является анализ общего состояния строительных конструкций и окружающей среды. Это позволяет определить перечень необходимых работ и собрать исходные данные, которые понадобятся для разработки технического задания. Данная информация также используется для оценки стоимости предстоящих работ и заключения договора с заказчиком на проведение детального инструментального анализа.

Осмотр несущих ограждающих конструкций на начальном этапе включает в себя: анализ состояния конструкции, определение видов необходимых исследований и сбор первоначальных данных о строительном

объекте. Подробное инструментальное обследование направлено на выявление: факторов, влияющих на производственную среду, и их соответствие нормативам; состояния несущих ограждающих конструкций [1, 8].

Практика показывает, что регулярный мониторинг состояния строительного объекта по экономическим причинам проводится довольно редко и только для определённых сооружений с конкретными целями. С методической точки зрения, его логичнее назвать «продолжительным специализированным обследованием» или «контролируемой эксплуатацией» инженерного объекта.

Существует несколько причин, которые обуславливают ограниченность практического внедрения данных способов проверки, среди которых можно выделить три главных:

- Высокая стоимость оборудования;
- Трудности в обработке большого объема данных, которые поступают непрерывно, и отсутствие отработанных механизмов для быстрого принятия решений на их основе;
- Ограниченный ассортимент приборных систем, которые можно использовать для этой задачи [8].

На сегодняшний день управление рисками является одним из самых перспективных направлений, который будет сочетать в себе несколько действенных приемов осмотра. На рисунке 1 показан метод, который объединяет оценку и управление угрозами, а также контроль и мониторинг строительных конструкций на основе существующих систем экспертизы зданий и сооружений. Это позволяет усовершенствовать имеющиеся разрозненные методики осмотра и объединить их поэтапно.

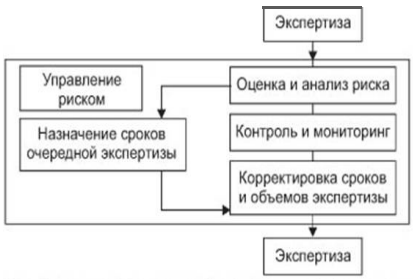


***Рисунок 1** – Совершенствование методик обследования несущих ограждающих конструкций [8]*

Для обеспечения наиболее полного решения задача проведения эффективного обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы были определены основные диагностические параметры несущих ограждающих конструкций, влияющие на устойчивость и надежность, а также рассмотрены основные методы диагностики, применяемые при комплексной оценке несущих ограждающих конструкций. Согласно предлагаемому подходу производится:

1. Сбор и анализ начальной информации про несущие ограждающие конструкции с учетом возможных внешних нагрузок, с применением современного оборудования и измерительных устройств.

2. Определение объемно-планировочного и конструктивного решения несущих ограждающих конструкций, целью которого является определение конструктивного и планировочного выполнения объекта (расчетной схемы), размеров основных конструктивных элементов, их структуры.

3. Определение сейсмологических характеристик строительной площадки при несущих ограждающих конструкций, цель которой состоит в определении геологического строения грунтового массива строительной площадки, выявление динамических параметров, однородности.

4. Неразрушающий контроль несущих ограждающих конструкций для определения физико-механических и геометрических параметров основных конструктивных элементов несущих ограждающих конструкций.

6. Динамические испытания несущих ограждающих конструкций целью которых является определение динамических и жестких характеристик, несущей способности несущих ограждающих конструкций, выявление скрытых дефектов.

На сегодняшний день данный подход является наиболее полным, потому что в нем предусмотрено применение локальных и интегральных методов измерений, то есть определение параметров, дающих информацию о состоянии несущих ограждающих конструкций в целом. В данном подходе подробно изложен порядок проведения работ с описанием использованных измерительных приборов, определены основные диагностические параметры несущих ограждающих конструкций, влияющих на их устойчивость и надежность.

В рамках предложенной усовершенствованной методики проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы предлагается активно использовать наземное лазерное сканирование (НЛС) несущих ограждающих конструкций объектов недвижимости, промышленных территорий, объектов культурного наследия и т.д. [9]. С развитием современных методов проведения обследований несущих ограждающих конструкций актуальность приобретает применение НЛС для определения физического износа несущих ограждающих конструкций. Качество лазерных сканеров позволило интенсивно развивать сферу НЛС при проведении обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы, а именно: определение деформаций несущих ограждающих конструкций зданий и инженерных сооружений, а также физический износ их конструктивных элементов как внутри, так и снаружи объектов недвижимости.

Методика использования НЛС в рамках предложенной усовершенствованной методики проведения обследований несущих ограждающих конструкций в рамках проведения ССТЭ основывается на необходимости использования методов наземного лазерного сканирования для определения физического износа несущих ограждающих конструкций объектов недвижимости. При проведении обследований несущих ограждающих конструкций недвижимости износ рассматривают как основной фактор для определения стоимости зданий и сооружений и определяют как утрату полезности, а, следовательно, и стоимости по любым причинам [9].

Выполненные исследования доказывают важность применения НЛС для расчета физического износа несущих ограждающих конструкций зданий и сооружений и развития методологии оценки недвижимости в целом. Применение НЛС позволит точно устанавливать повреждение конструктивных элементов несущих ограждающих конструкций недвижимости.

Заключение. Для оценки технического состояния строительных конструкций основополагающим параметром является деформация его несущих элементов. Для получения максимально точных и полных данных об исследуемом строительном объекте в ходе судопроизводства необходимо использовать все доступные методы исследований, новейшее оборудование и лабораторные тесты при проведении ССТЭ ограждающих конструкций. Наиболее перспективным направлением обследования несущих ограждающих конструкций является интеграция нескольких наиболее полных способов освидетельствования и учет управления рисками. В течение долгих лет ведение строительного мониторинга было основано на разрозненных принципах, в настоящее время требуется переход на автоматизированную систему обследования технического состояния строительных объектов. Это позволит:

- В любое время получать достоверную информацию для проведения ССТЭ, данный процесс не зависит от сложности доступа к несущим ограждающим конструкциям в ходе осмотра и эксплуатации.
- Перейти на полный автоматизированный контроль.
- Проводить многократные измерения и получать более точные сведения.

Благодаря автоматизированному контролю, передовым методам измерений и эффективным алгоритмам обработки данных, достигается высокая точность результатов, исключающая влияние субъективных факторов.

Литература

1. Фоменко, А. Е. Совершенствование проведения натурных исследований в ходе судебной строительно-технической экспертизы / А. Е. Фоменко // Теория и практика судебной экспертизы. – 2017. – Т. 12, № 4. – С. 71-77.

2. Костарев С.Н., Середа Т.Г. Анализ технического состояния здания на примере цеха подготовки кормов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2024. №2 (49). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnicheskogo-sostoyaniya-zdaniya-na-primere-tseha-podgotovki-kormov (дата обращения: 05.03.2025).

3. Серых И.Р., Чернышева Е.В., Дегтярь А.Н. Обеспечение условий жизнедеятельности персонала в рамках обследования несущих конструкций производственных помещений // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2024. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-usloviy-zhiznedeyatelnosti-personala-v-ramkah-obsledovaniya-nesuschih-konstruktsiy-proizvodstvennyh-pomescheniy (дата обращения: 05.03.2025).

4. Мирончук Н.С. Задачи судебной строительно -технической экспертизы при рассмотрении судебных споров, связанных с техническим состоянием ограждающих конструкций зданий // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2019. №4-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zadachi-sudebnoy-stroitelno-tehnicheskoy-

ekspertizy-pri-rassmotrenii-sudebnyh-sporov-svyazannyh-s-tehnicheskim-sostoyaniem (дата обращения: 05.03.2025).

5. Мирончук Н.С. Совершенствование методов судебной строительно-технической экспертизы при разрешении споров, связанных с техническим состоянием ограждающих конструкций зданий // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2020. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodov-sudebnoy-stroitelno-tehnicheskoy-ekspertizy-pri-razreshenii-sporov-svyazannyh-s-tehnicheskim-sostoyaniem (дата обращения: 05.03.2025).

6. Войлуков К.В. Особенности проведения строительно-технических экспертиз в делах о самовольных постройках (статья 222 Гражданского кодекса Российской Федерации) // Закон и право. 2024. №12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-provedeniya-stroitelno-tehnicheskih-ekspertiz-v-delah-o-samovolnyh-postroykah-statya-222-grazhdanskogo-kodeksa (дата обращения: 05.03.2025).

7. Обследование несущих конструкций в 2024 году Источник: https://mosoblreg.ru/obsledovanie-nesuschih-konstruktsiy // URL: https://mosoblreg.ru/obsledovanie-nesuschih-konstruktsiy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.yandex.kz%2F (дата обращения: 05.03.2025).

8. Леденёв, В. В. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / В. В. Леденёв, В. П. Ярцев. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 252 с.

9. Богданов А.Н., Листратов Я.А. Строительный контроль методом наземного лазерного сканирования // Известия КазГАСУ. 2019. №4 (50). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelnyy-kontrol-metodom-nazemnogo-lazernogo-skanirovaniya (дата обращения: 05.03.2025).

Improving the methods of conducting surveys of load-bearing encloasing structures in the frameworks of the forensic construction and technical expertise

Sudnitsin M.V., Biktasheva A.R.

Moscow State University of Civil Engineering, Ufa State Petroleum Technical University

The study analyzes the specifics of conducting surveys of load-bearing enclosing structures as part of a forensic technical examination. The purpose of the study is to study the specifics of conducting surveys of load-bearing enclosing structures as part of a forensic technical examination and propose measures to improve them. The purpose of the study is to study the specifics of conducting surveys of load-bearing enclosing structures as part of a forensic technical examination and propose measures to improve them. Research materials and methods: analysis of scientific and practical literature, synthesis of opinions, generalization, general and particular methods of cognition. Objectives: to identify problems during surveys of load-bearing enclosing structures as part of a forensic construction and technical expertise and to propose solutions. The process of technical assessment of load-bearing enclosing structures is analyzed, the existing problems and ways of improving the inspection processes are highlighted. The literature is reviewed and the author's conclusions are given. The results of the study revealed that the transition to an automated system for the inspection of the technical condition of CO will eliminate many existing problems during the inspection of building structures.

Keywords: load-bearing enclosing structures, forensic technical expertise, examination, risk, monitoring, methodology

References

1. Fomenko, A. E. Improvement of field research in the course of forensic construction and technical expertise / A. E. Fomenko // Theory and practice of forensic examination. – 2017. – Vol. 12, No. 4. – pp. 71-77.

2. Kostarev S.N., Sereda T.G. Analysis of the technical condition of the building using the example of a feed preparation shop // Izvestiya vuzov. Investment. Construction. Realty. 2024. No. 2 (49). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnicheskogo-sostoyaniya-zdaniya-na-primere-tseha-podgotovki-kormov (date of application: 03/05/2025).

3. Serykh I.R., Chernysheva E.V., Degtyar A.N. Ensuring the living conditions of personnel in the framework of the inspection of load-bearing structures of industrial premises // News of TulSU. Earth Sciences. 2024. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-usloviy-zhiznedeyatelnosti-personala-v-ramkah-obsledovaniya-nesuschih-konstruktsiy-proizvodstvennyh-pomescheniy (date of request: 03/05/2025).

4. Mironchuk N.S. Tasks of judicial construction and technical expertise in the consideration of legal disputes related to the technical condition of building enclosing structures // International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral". 2019. No.4-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zadachi-sudebnoy-stroitelno-tehnicheskoy-ekspertizy-pri-rassmotrenii-sudebnyh-sporov-svyazannyh-s-tehnicheskim-sostoyaniem (date of request: 03/05/2025).

5. Mironchuk N.S. Improving the methods of judicial construction and technical expertise in resolving disputes related to the technical condition of building enclosing structures // International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral". 2020. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodov-sudebnoy-stroitelno-tehnicheskoy-ekspertizy-pri-razreshenii-sporov-svyazannyh-s-tehnicheskim-sostoyaniem (date of application: 03/05/2025).

6. Voilukov K.V. Features of conducting construction and technical expertise in cases of unauthorized buildings (Article 222 of the Civil Code of the Russian Federation) // Law and Law. 2024. No. 12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-provedeniya-stroitelno-tehnicheskih-ekspertiz-v-delah-o-samovolnyh-postroykah-statya-222-grazhdanskogo-kodeksa (date of request: 03/05/2025)

7. Survey of load-bearing structures in 2024 Source: https://mosoblreg.ru/obsledovanie-nesuschih-konstruktsiy // URL: https://mosoblreg.ru/obsledovanie-nesuschih-konstruktsiy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.yandex.kz%2F (date of request: 03/05/2025).

8. Ledenev, V. V. Inspection and monitoring of building structures of buildings and structures : a textbook / V. V. Ledenev, V. P. Yartsev. – Tambov : Publishing house of FGBOU VO "TSTU", 2017. – 252 p.

9. Bogdanov A.N., Listratov Ya.A. Construction control by ground-based laser scanning // KazGASU news. 2019. No.4 (50). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelnyy-kontrol-metodom-nazemnogo-lazernogo-skanirovaniya (date of request: 03/05/2025)

Моделирование турбулентной струи воды для гидромеханизированного размыва грунтов

Тимакова Алёна Викторовна
студент магистратуры, РУДН имени Патриса Лумумбы, 1132236485@rudn.ru

Грицук Илья Игоревич
к.т.н., с.н.с., к.т.н., доцент, Российский Университет дружбы народов (РУДН), Институт водных проблем РАН (ИВП РАН), gritsuk_ii@pfur.ru

В данной статье представлено численное моделирование процесса гидромеханизированного размыва грунтов с использованием гидромониторов в программном комплексе Ansys Fluent. Исследование основано на решении уравнений Навье-Стокса с применением модели турбулентности k-ε Realizable, что позволяет детально анализировать формирование и распространение турбулентной струи воды. Учтены ключевые физико-механические свойства грунтов, включая плотность, влажность, льдистость и прочность на сжатие, для расчета критического давления, необходимого для их разрушения.

Ключевые слова: гидромеханизация, мерзлые грунты, Ansys Fluent, численное моделирование, турбулентная струя, гидромонитор, критическое давление грунта.

Описание задачи

Статья посвящена расчету метода разработки грунтов под водой с использованием гидромониторов. Предлагаемый метод расчета позволяет оптимизировать выбор оборудования гидромонитора (диаметр насадок, параметры насоса и др.) для разрушения грунтов с заданными физико-механическими характеристиками.

Гидромониторы в гидротехническом строительстве зарекомендовали себя как эффективное и экономичное оборудование, широко используемое при строительстве земляных сооружений, и других работ, связанных с разработкой грунтов.

На основании опытных исследований были разработаны рекомендации по подбору необходимых параметров размыва [4], [6], [7], [9], однако эти значения были получены эмпирически, а их точность недостаточна. Кроме того, существующие расчеты применимы для условий истечения воды из гидромонитора в воздушной среде, в то время как при размыве грунтов под водой показатели плотности отличаются, а, следовательно, неприменимы для рассматриваемого расчетного случая.

В связи с этим необходимо разработать универсальный и точный способ подбора параметров размыва вычислительным методом. Для этих целей в данной статье предлагается рассмотреть в качестве возможного решения задачи расчетный комплекс Ansys Fluent.

Описание модели Ansys Fluent

Расчеты проводились в Ansys Fluent [1], где была построена математическая модель размыва грунта сжатой турбулентной струей воды. Разрушение грунта происходит, когда давление струи превышает критическое значение прочности грунта.

Для учета турбулентности использовалась модель k-ε Realizable [3], которая обеспечивает высокую точность при описании сложных потоков, включая струйные течения:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial u_j}{\partial x_j} = 0 \\ \dfrac{\partial u_i}{\partial t} + \dfrac{\partial (u_j u_i)}{\partial x_j} = -\dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial p}{\partial x_i} + \dfrac{\partial}{\partial x_j}\left[\nu_{eff}\left(\dfrac{\partial u_i}{\partial x_j} + \dfrac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)\right], \end{cases}$$

где $x_{i=1,2}$ – декартовы координаты (x, y); t – время; $u_{i,j}$ – декартовы составляющие вектора скорости (u); p – давление; ρ – плотность; $\nu_{eff} = \nu + \nu_t$ – эффективный коэффициент кинематической вязкости; ν, ν_t – молекулярный и турбулентный коэффициенты кинематической вязкости.

Общий подход

1. Определение свойств грунта: Использованы мерзлые грунты с различными характеристиками (плотность, влажность, льдистость, прочность на сжатие, на растяжение и др.).

2. Построение модели: Модель основана на уравнениях Навье-Стокса для несжимаемой жидкости с использованием модели турбулентности k-ε Realizable [2].

3. Граничные условия: На входе заданы скорость и давление воды, на выходе — свободное истечение в среду с заданными свойствами, которые могут соответствовать чистой воде, либо пульпе, то есть с учетом наличия взвешенных частиц в жидкости.

4. Численное решение: Использована адаптивная сетка для повышения точности расчетов. Получены распределения скорости и давления в струе.

5. Оптимизация параметров: Определены оптимальные диаметр сопла, скорость потока и глубина забоя для эффективного разрушения грунта.

Физико-механические свойства грунтов

Грунты — упруго-вязко-пластичные тела, состоящие из минералов, порового пространства, заполненного газом, водой или льдом. В расчетах грунтов на разрушение струей воды важно учитывать не только тип рассматриваемого грунта, но и все прочие физико-механические свойства. В частности, при проведении расчетов по размыву мерзлых и вечномерзлых грунтов необходимо учитывать изменение их прочностных свойств в зависимости от наличия льда и его количества, так как это влияет на только на прочность грунта, но и на энергоемкость его разрушения. Твёрдомерзлые породы разрушаются хрупко, пластично-мёрзлые — сжимаются под

нагрузкой. Наибольшие разрушающие напряжения наблюдаются при влажности 15–20% и усиливаются с понижением температуры.

Гидравлическое разрушение горных пород представляет собой сложный процесс, на который влияют множество факторов, включая нормальные и касательные напряжения, создаваемые струей воды, динамическое ударное воздействие, фильтрационный напор и абразивное воздействие. Наиболее точные данные о процессе разрушения можно получить только в ходе натурных испытаний.

При расчете параметров гидромониторного разрушения определяются два ключевых показателя: максимальный радиус разрушения и эффективный радиус разрушения. Максимальный радиус рассчитывается как расстояние, на котором осевое динамическое давление струи (как затопленной, так и незатопленной) превышает критическое значение, необходимое для разрушения структуры породы.

Для затопленных струй среднего давления (1–4 МПа) и диаметре насадки 10–45 мм применяется следующая формула:

Расчет параметров гидромониторного разрушения

$$P_m = \frac{0{,}23 \cdot P_0}{(0{,}145 \cdot L/(c + b \cdot P_0)d)^2}$$

где:

P_0 — гидростатическое давление воды;

c, b — опытные коэффициенты.

Для различных типов пород предложены упрощенные характеристики гидравлической разрушаемости. Например, для угля максимальный радиус размыва определяется через коэффициент прочности f по [10] при осевом давлении струи Pm=(25-30)$\sqrt{7}$.

Для слабосцементированных песчаников разрушение происходит, когда осевое давление струи превышает предел прочности породы на сдвиг.

Таким образом, задавая давление и расход воды на насадке гидромонитора, а также учитывая прочность пород, можно определить начальную скорость струи и рассчитать максимальный радиус разрушения L.

Эффективный радиус разрушения — это расстояние, на котором обеспечивается необходимая производительность разрушения для эффективной выемки пород. Обычно он составляет 70–80% от максимального радиуса. Производительность гидромониторного разрушения может быть оценена на основе опыта гидромеханизации горных работ, учитывая удельный расход воды для различных типов пород.

Численное моделирование размыва грунтов

1. Скорость вылета воды: Определяется по формуле $V_0 = \varphi\sqrt{2gH_0}$ [9], где:

φ – коэффициент скорости, принимается равным, 0.85;

H_0 – полный напор на выходе сопла.

2. Моделирование в Ansys Fluent: Использована модель k-ε Realizable для учета турбулентности. Учтены граничные условия, адаптивная сетка и взаимодействие струи с окружающей средой.

3. Критическое давление: Определено по формуле $R = 3R_y$ [8], где:

Ry – условная прочность грунта, определяемая по формуле:

$$R_y = \sqrt{\frac{R_c * R_p}{3}}$$

где:

Rc, Rp – соответственно прочность грунта на сдвиг и на сжатие.

Данная формула расчета критерия прочности была разработана для оценки прочностных характеристик угля при его добыче гидромеханизированным способом, а также адаптирована для применения в условиях мерзлых грунтов. Исследования, посвященные определению прочностных свойств грунтов, изначально проводились в контексте добычи полезных ископаемых, что ограничивало их применимость для других типов грунтов. В связи с этим для расчета прочностных характеристик песчаных, супесчаных и аналогичных грунтов было принято решение об использовании данной формулы, что обусловлено ее универсальностью и возможностью адаптации к различным геологическим условиям.

Результаты моделирования

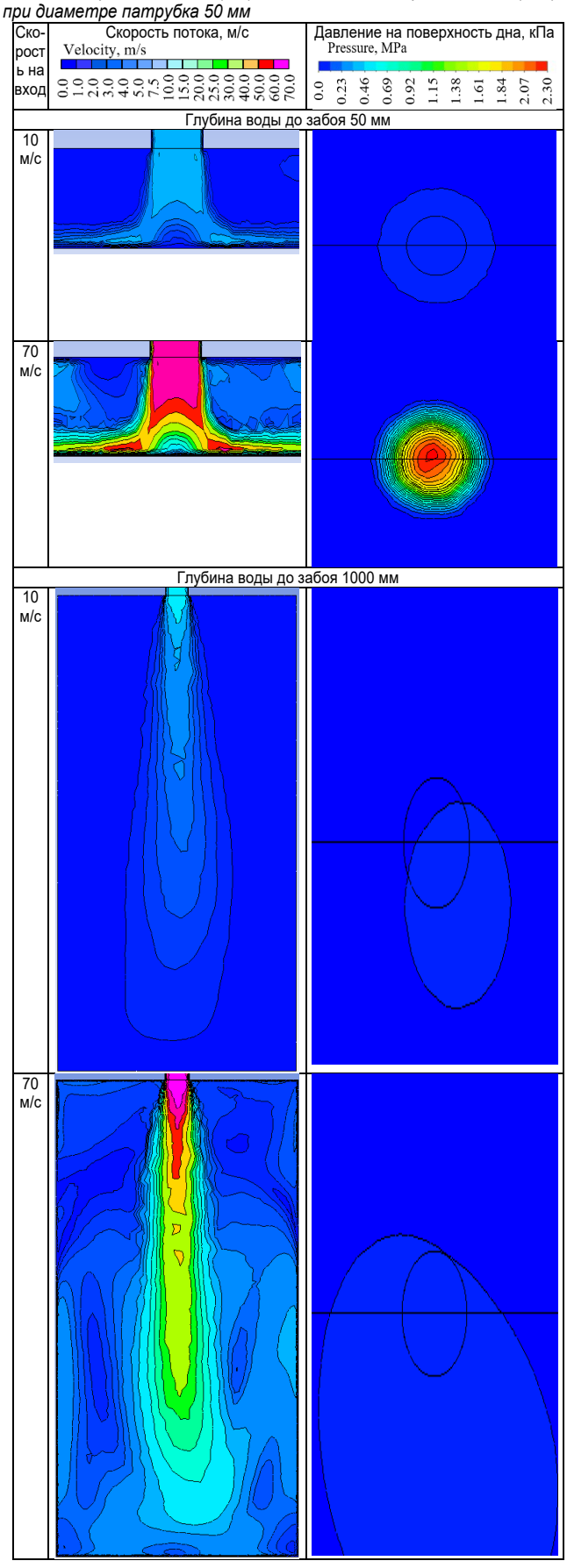
- Формирование "факела" струи: Максимальные скорость и давление наблюдаются на начальном участке.

- Расширение струи: По мере удаления от сопла скорость и давление снижаются (Рисунок 1).

- Давление на дно: Максимальное давление в центре забоя (Таблица 1).

Таблица 1

Изополя скорости потока (м/с) и давления на поверхность дна (кПа) при диаметре патрубка 50 мм



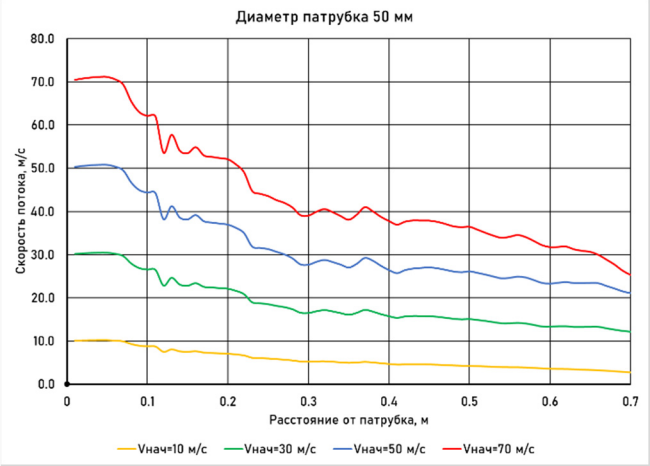


Рисунок 1. График падения скорости потока жидкости в зависимости от расстояния от выходного сопла диаметром 50 мм.

Заключение

Благодаря проведению численного моделирования можно с высокой точностью прогнозировать подводное разрушение грунтов гидромониторами. Это позволяет снизить перерасход материалов и затраченное время проектирования процесса гидроразмыва. Благодаря численной модели в расчетном комплексе Ansys Fluent можно подбирать требуемые для разрушения любого типа грунтов параметры гидромонитора: глубину забоя, диаметр сопла, расчетный расход воды, скорость подачи воды.

В ходе расчетов были сделаны следующие важные выводы:

1. Истечение под воду оказывает влияние на движение струи гидромонитора. Скорость потока быстро падает и теряет эффективность с позиции размыва грунтов. Расчеты показали, что предельное расстояние до забоя не должно превышать 10 диаметров сопла.

2. Использование сопел малого диаметра (менее 5 мм) приводит к формированию тонкой струи с большим давлением, однако при истечении данной струи в воду она быстро рассеивается и на расстоянии больше 50 мм не эффективна.

3. Сопла большего диаметра (15 мм и более) позволяют разрушать грунт на глубину до 500 мм, но требуют больших расходов воды.

Литература

1. ANSYS Meshing Users Guide. ANSYS Inc. Southpointe 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, 2013.

2. ANSYS Fluent Theory Guide // ANSYS, Inc., 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, 2013.

3. Коркодинов Я.А. Обзор семейства k-e моделей для моделирования турбулентности // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение. Материаловедение. 2013. Т. 15. № 2. С. 5 - 16.

4. "СП 407.1325800.2024 Земляные работы. Правила проектирования организации строительства и производства работ способом гидромеханизации" от 23.05.2024 № СП 407.1325800.2024 // Официальное издание. М.: ФГБУ "РСТ". – 2024

5. "ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация (с Поправкой)" от 01.01.2021 № 25100-2020 // Официальное издание. М.: Стандартинформ. – 2020

6. Нурок, Г.А. Процессы и технология гидромеханизации открытых горных работ.– М. : Недра, 1985.

7. Д. А. Поклонов, Ю. И. Литвин, С. И. Протасов Определение необходимых диаметров насадок гидромониторов с учетом режима работы насосной станции // Вестник Кузбасского государственного технического университета. - 2012. - №4. - С. 52-55.

8. Одиноков Б.П., Митенев В.П., Притьмов В.Н., Медведев Б.Н., Соболева С.П., Недра Т.А., Цыганова Л.М. Методика расчета производительности основных технологических процессов (звеньев) гидрошахт. - М.: Инт горн. дела им. А. А. Скочинского, 1985. - 46 с.

9. Юфин А.П. Гидромеханизация. - АИ-5383 изд. - М.: Издательство литературы по строительству, 1965. - 494 с.

10. Протодьяконов, М. М. Давление горных пород и рудничное крепление / М. М. Протодьяконов — 2-е изд. — Москва: Государственное научно-техническое издательство, 1931 — 109 с.

Modeling of a turbulent water jet for hydromechanized erosion of soils

Timakova A.V., Gritsuk I.I.

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Institute of Water Problems, Russian Academy of Sciences (IWP RAS)

This paper presents numerical simulation of the process of hydromechanized soil erosion using hydraulic monitors in the Ansys Fluent software package. The study is based on the solution of Navier-Stokes equations using k-ε Realizable turbulence model, which allows to analyze in detail the formation and propagation of turbulent water jet. Key physical and mechanical properties of soils, including density, moisture content, ice content and compressive strength, are taken into account to calculate the critical pressure required for their failure.

Keywords**:** hydromechanization, frozen soils, Ansys Fluent, numerical modeling, turbulent jet, hydraulic monitor, critical soil pressure.

References

1. ANSYS Meshing Users Guide. ANSYS Inc. Southpointe 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, 2013.
2. ANSYS Fluent Theory Guide. ANSYS, Inc., 275 Technology Drive Canonsburg, PA 15317, 2013.
3. Korkodinov Ya.A. Review of the k-ε Model Family for Turbulence Modeling // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Mechanical Engineering. Materials Science. 2013. Vol. 15. No. 2. P. 5–16. (In Russian)
4. "SP 407.1325800.2024 Earthworks. Rules for Designing Construction Organization and Execution Using Hydromechanization" dated 23.05.2024 No. SP 407.1325800.2024 // Official Publication. Moscow: FGBU "RST". 2024. (In Russian)
5. "GOST 25100-2020 Soils. Classification (with Amendment)" dated 01.01.2021 No. 25100-2020 // Official Publication. Moscow: Standartinform. 2020. (In Russian)
6. Nurok, G.A. Processes and Technology of Hydromechanization in Open-Pit Mining. Moscow: Nedra, 1985. (In Russian)
7. Poklonov D.A., Litvin Yu.I., Protasov S.I. Determining the Required Nozzle Diameters for Hydraulic Monitors Considering Pump Station Operation Mode // Bulletin of Kuzbass State Technical University. 2012. No. 4. P. 52–55. (In Russian)
8. Odinokov B.P., Mitenev V.P., Pritmov V.N., Medvedev B.N., Soboleva S.P., Nedra T.A., Tsyganova L.M. Methodology for Calculating the Productivity of Key Technological Processes (Units) in Hydraulic Mines. Moscow: Institute of Mining named after A.A. Skochinsky, 1985. 46 p. (In Russian)
9. Yufin A.P. Hydromechanization. AI-5383 ed. Moscow: Publishing House of Literature on Construction, 1965. 494 p. (In Russian)
10. Protodyakonov, M.M. Rock Pressure and Mine Support. 2nd ed. Moscow: State Scientific and Technical Publishing House, 1931. 109 p. (In Russian)

Изменение показателей по загрязнению окружающей среды с использованием подходов к анализу обращения с отходами производственного и непроизводственного типа

Трейман Марина Геннадьевна
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры менеджмента и права Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

В исследовании рассмотрены вопросы функционирования систем обращения с отходами производственного и непроизводственного типа в разных странах и представлен анализ подходов по управлению ими. Рассмотрены особенности организации деятельности по утилизации отходов и рассмотрены принципы использования отходов как вторичных материальных ресурсов. Проведено сравнение экологических политик в области обращения с отходами на территории России, Европы, США, Японии, Китая. Определен вывод, что странам необходима единая стратегия по переработке отходов, которая позволит повысить эффективность управления ими.
Ключевые слова: отходы производства и потребления, управления отходами, единый региональный оператор

В настоящее время наблюдается интенсивный рост объемов образования отходов на территории Российской Федерации. Эти тенденции связаны не только с ростом численности населения, что позволяет обеспечить экспоненциальный рост объемов образования отходов, но также отмечается отсутствие процессов сортировки и переработки отходов, то есть культуры вторичного потребления. Отходы могут быть использованы как вторичные материальные ресурсы и их применение может осуществляться в рамках как производственных циклов, так и непроизводственных систем.

В последнее время необходимо обеспечить трансформацию подходов к переработке и использованию отходов производственного и непроизводственного типа, что даст возможность внедрять принципы устойчивого развития. Управление устойчивым развитием в рамках обращения с отходами позволит снизить объемы загрязнения за счет снижение объемов размещения отходов производственного и непроизводственного типов. Утилизация отходов – перспективное направление для развития экономики в современных условиях хозяйствования, поскольку вторичные материальные ресурсы позволяют создать возможности по использованию отходов в качестве сырья на производствах. Такой подход позволит снизить социальную напряженность и решить эколого-экономические проблемы региона.

Деятельность по обращению с отходами регулируется основным федеральным законом ФЗ №89 «Об охране окружающей среды» и постоянно изменяется в зависимости от направления деятельности государства, в частности закон «О едином региональном операторе» регламентировал деятельность в области обращения с отходами на региональном уровне, что дало возможность создать систему по сбору, транспортировке и утилизации отходов производственного и непроизводственного типа. При этом часть функций по обезвреживанию отходов переходит на единого регионального оператора, но зачастую в регионах не сформированы комплексные подходы по переработке отходов и не создана система управления ими, что не дает возможности единому региональному оператору регулировать данную деятельность, то есть ограничивает его эффективное функционирование [8].

Система обращения с отходами в Российской Федерации не сформирована в полном объеме и принципы управления отходами на сегодняшний день различаются – нет четких механизмов по управлению отходами различных типов, переработка и утилизация отходов проходят бессистемно, общую систему обращения с отходами контролирует государство, но на региональном уровне нет понятных алгоритмов принятия решений по управлению отходами производственного и непроизводственного типа. В настоящее время существует множество неразрешенных вопросов с точки зрения обращения и управления отходами в современных условиях хозяйствования, то есть необходимо создать региональные механизмы по обращению с отходами, которые позволили бы регулировать данный вид природоохранной деятельности и управлять природопользованием на различных уровнях. Таким образом, необходимо, чтобы органы государственной власти и местного самоуправления регулировали деятельность по обращению с отходами не только с точки зрения соблюдения действующего в стране законодательства, но и учитывали региональные особенности организации обращения с отходами [10].

В ряде регионов неоднородные условия по формированию системы по управлению отходами производственного и непроизводственного типа, например, в Арктической зоне Российской Федерации из-за нестабильных природно-географических условий можно отметить неоднородность периодов вывоза отходов. В связи с суровыми погодными условиями затруднительно организовывать и осуществлять вывоз отходов, поэтому в зимние периоды необходимо организовывать накопление отходов либо возможную частичную их переработку в сложившихся региональных условиях [12].

В настоящее время существенной проблемой в области обращения с отходами является достаточно низкий процент переработки отходов в среднем по Российской Федерации он составляет около 50%.

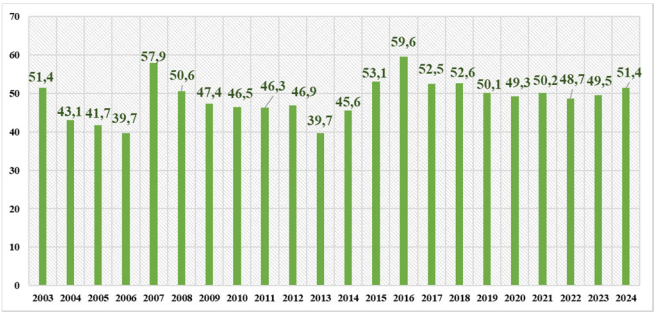


Рисунок 1. Процент утилизации отходов по годам в РФ, %

Необходимо повысить финансирование данной области, хотя в настоящее время в России реализуется национальный проект «Экология», направленный на в том числе и на снижение негативного воздействия отходов на территории регионов, то есть данный вопрос реализуется. При этом финансирование пока является недостаточным и в полной мере не позволяет решать проблемы обращения с отходами, при этом отечественный рынок вторичного сырья развивается слабо: в промышленном секторы вторичное сырье практически не используется и не реализуется, так как не определена его ценность и возможности его использования в технологических процессах и промышленном секторе.

При этом присутствует значительный нереализованный потенциал с точки зрения использования отходов как вторичных материальных ресурсов и создания рынков отходов как сырьевого сегмента для использования в различных отраслях промышленного производства. Таким образом, в России необходимо развивать локальные и региональные потребительские рынки, специализирующиеся на использовании и реализации сырьевой базы отходов и направленные на создание комплексной базы использования отходов повсеместно во всех регионах России. Таким образом, в настоящее время существует множество проблем в области переработки отходов и управления ими, их можно свести к следующим [11]:

- отсутствие комплексных подходов к сортировке отходов;
- неразвитость рынков сбыта отходов и возможности их использования как вторичных материальных ресурсов;
- отсутствие технологий переработки и утилизации отходов, позволяющих сохранять ценные компоненты в отходах производственного и непроизводственного типа;
- мало используются инновационные технологии в переработке и использовании отходов;
- слабо развиваются экологические инновации, в том числе промышленного типа и мало реализуются стартап проекты.

Объем отходов растет стабильно с годами, это видно в динамике на рисунке 2.

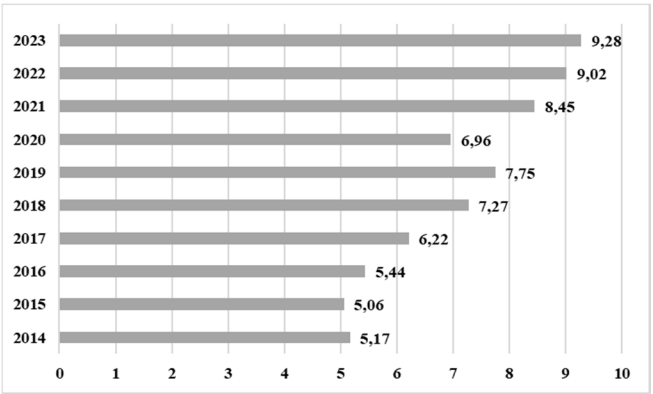


Рисунок 2. Динамика изменения объемов образования отходов по годам, млрд. тонн в год (по данным Росприроднадзора) [7]

Таким образом, объем отходов на территории России прогрессирует, что является существенной проблемой, связанной не только с ростом населения, но и с ростом объемов промышленного производства. Отходы в первую очередь в связи с размещение разрушают экосистемы и влияют на биоразнообразие на территориях регионов России [6].

Необходимо наращивать темпы циркуляции и замедлять темпы захоронения отходов производства и потребления. Международный опыт раскрывает особенности управления потоками отходов с точки зрения их переработки в полезные продукты, то есть использования их как вторичного материального ресурса. Российская Федерация должна создать стратегии по обращению с отходами различных типов, что позволит контролировать ситуацию и эколого-экономическую обстановку в регионах страны [9].

Рассмотрим особенности организации природоохранных механизмов по обращению с отходами в зарубежных странах.

Таблица 1

Механизмы обращения с отходами производства и потребления в зарубежных странах

Наименование	Характеристика
Европа	Евросоюз занимается реализацией программ по переработке отходов с 2005 года. В первую очередь экологическая политика направлена на развитие использование вторичных материальных ресурсов. Определены требования к управлению различными типами отходов. Отмечен рост темпов переработки отходов за последние 5 лет на 33%. В Германии в 2013 году была разработана программа по предотвращению отходов на федеральном уровне, данная программа успешно реализуется на территории страны и позволяет значительно снижать объемы захоронения отходов. К принципам программы относятся: экологический дизайн, создание рынков по вторичному использованию отходов, переработка упаковки, возможность повторного использования продукции вместо того, чтобы ее выбрасывать.
США	В США в год образуется значительный объем отходов – в среднем 260 млн тонн в год, что составляет 1 место в мире. Около 13% отходов сжигается на электростанциях и больше половины захоранивается на полигонах. В США происходит первичная сортировка отходов, но не полная их переработка [5].
Япония	Основным процессом в Японии является процесс сжигания ТКО, который направлен на развитие инфраструктуры отходов, но при этом не используется полный комплекс переработки отходов. На территории страны более 1900 мусоросжигающих заводов. В стране поддерживается строгая дисциплина в области сортировки мусора: при неправильной сортировке жители платят штраф. Токсичные отходы не отправляются на сжигание, а вывозятся в Филиппины. Япония специализируется на строительстве мусорных островов. Мусорные острова используются под строительство жилья, паркингов, аэропортов и других объектов инфраструктуры [1; 3].
Китай	Китай занимается импортом отходов. Китай импортирует около 45% отходов. В основном импорт составляют пластиковые отходы. Основной технологией внутри страны является сжигание отходов. Строительство таких заводов началось в 2020 году [2; 4].

Таким образом, на рассмотренных примерах можно сказать, что нет однозначных путей по переработке отходов и технологий переработки – каждая страна подходит по-своему к этим процессам. Повсеместно применяется сортировка отходов далее способы переработки существенно расходятся.

Итак, страны должны создавать четкую стратегию по обращению с отходами, которая будет действовать на территории страны и следовать ей. Особую важность приобретает экологическое воспитание население, то есть прививать экологическую культуру становится важно и стратегически необходимо. Финансировать данные инициативы должно как государство, так и бизнес-структуры.

Литература

1. Поташников Ю. М. Утилизация отходов производства и потребления: монография / Твер. гос. техн. ун-т. - Изд. 1-е. - Тверь: Редакционно-издательский центр Тверского государственного технического университета, 2012. - 151 с.

2. Акимов В. А., Соколов Ю. И. Риски при обращении с отходами производства и потребления / Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014. - 369 с.

3. Черняева Т. К. Современные подходы к совершенствованию системы обращения с отходами производства и потребления / Нижегородская гос. мед. акад. - Нижний Новгород: Изд-во НижГМА, 2012. - 19 с.

4. Старикова Г. В., Мамаева Н. Л. Обращение с отходами производства и потребления: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет». - Тюмень: ТИУ, 2023. - 161 с.

5. Бездудная А. Г., Трейман М. Г., Смирнов Р. В. Исследование особенностей организации процессов обращения с отходами производства и потребления в регионе: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет». - Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского государственного экономического университета, 2022. - 114 с.

6. Медведев С. О., Безруких Ю. А. Теоретические аспекты формирования экспертно-информационной системы по охране окружающей среды и переработке различных отходов производства и потребления: монография / Красноярск : СибГТУ, 2015. - 141 с.

7. Мамлеева Н. А., Бенько Е. М., Лунин В. В. Методы обезвреживания сточных вод, газовых выбросов и отходов производства и потребления: [монография] / Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. - Москва: Изд-во Московского университета, 2019. - 359 с.

8. Федотова Г. В., Баранова А. Ф., Капустина Ю. А. Циркулярный подход к реализации региональной политики устойчивого развития: коллективная монография / ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова», ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». - Курск: Университетская книга, 2022. - 244 с.

9. Козырин А. Н., Ялбулганов А. А. Фискальные последствия трансграничного перемещения отходов: монография / Москва: Российский университет дружбы народов, 2022. - 217 с.

10. Меркулина И. А., Харитонова Т. В., Васильева О. Н. Методы эффективного обращения с отходами производства и потребления на основе экономики замкнутого цикла: монография / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финансовый университет). - Москва: Дашков и К°, 2020. - 181 с.

11. Кудинова Г. Э. Устойчивое развитие экономико-экологических систем Самарского региона / Рос. акад. наук, Ин-т экологии Волж. бассейна, Каф. ЮНЕСКО при ИЭВБ РАН «Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем Волж. Бассейна», М-во образования и науки Рос. Федерации, Сам. гос. экон. ун-т, Тольят. гос. ун-т. - Тольятти: Кассандра, 2013. - 131 с.

12. Xuan Jin Preservation and sustainable development of historic personality's residence: a case study within Jinan in urbanization context / Xinhua Publishing House, 2020. - 324 с.

Changing environmental pollution indicators using approaches to analyzing industrial and non-industrial waste management

Treyman M.G.

St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

The study examines the functioning of industrial and non-industrial waste management systems in different countries and provides an analysis of approaches to their management. The features of the organization of waste disposal activities are considered and the principles of using waste as secondary material resources are considered. A comparison of environmental waste management policies in Russia, Europe, the USA, Japan, and China has been carried out. It was concluded that countries need a unified waste management strategy that will improve waste management efficiency.

Keywords: production and consumption waste, waste management, unified regional operator

References

1. Potashnikov Yu. M. Waste management of production and consumption: a monograph / Tver State Technical University. Univ. - Ed. 1. Tver: Editorial and Publishing Center of Tver State Technical University, 2012. 151 p.
2. Akimov V. A., Sokolov Yu. I. Risks in the management of production and consumption waste / Moscow: FSBI VNII GOChS (FC), 2014. - 369 p.
3. Chernyaeva T. K. Modern approaches to improving the waste management system of production and consumption / Nizhny Novgorod State Medical University akad. Nizhny Novgorod: NizhGMA Publishing House, 2012. 19 p.
4. Starikova G. V., Mamaeva N. L. Waste management of production and consumption: a monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tyumen Industrial University". - Tyumen: TIU, 2023. - 161 p.
5. Bezdudnaya A. G., Treyman M. G., Smirnov R. V. A study of the specifics of the organization of waste management processes in the region: a monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State University of Economics". Saint Petersburg: Publishing House of the Saint Petersburg State University of Economics, 2022. 114 p.
6. Medvedev S. O., Bezrukikh Yu.A. Theoretical aspects of the formation of an expert information system for environmental protection and processing of various production and consumption wastes: monograph / Krasnoyarsk : SibGTU, 2015. 141 p.
7. Mamleeva N. A., Benko E. M., Lunin V. V. Methods of neutralization of wastewater, gas emissions and production and consumption waste: [monograph] / Lomonosov Moscow State University. Moscow: Publishing House of Moscow University, 2019. 359 p.
8. Fedotova G. V., Baranova A. F., Kapustina Yu. A. Circular approach to the implementation of regional sustainable Development policy: a collective monograph / Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Ural State Forestry University. Kursk: University Book, 2022. 244 p.
9. Kozyrin A. N., Yalbulganov A. A. Fiscal consequences of transboundary movement of waste: a monograph / Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2022. - 217 p.
10. Merkulina I. A., Kharitonova T. V., Vasilyeva O. N. Methods of effective waste management based on a closed-loop economy: monograph / Financial University under the Government of the Russian Federation (Financial University). - Moscow: Dashkov and Co., 2020, 181 p.
11. Kudinova G. E. Sustainable development of economic and ecological systems of the Samara region / Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology of the Volga Region. Department of UNESCO at the IEB RAS "Study and conservation of biodiversity of ecosystems of the Volga region. Swimming Pool", Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Federation, Sam. gos. ekon. University, Tolyatti State University. - Tolyatti: Kassandra, 2013. - 131 p.
12. Xuan Jin Preservation and sustainable development of historic personality's residence: a case study within Jinan in urbanization context / Xinhua Publishing House, 2020. - 324 p.

Использование VR технологий при обучении иностранным языкам (на примере английского языка)

Хафизов Артур Ринатович
студент Уфимского филиала Финансового Университета при Правительстве РФ

Галимова Дилара Айтугановна
старший преподаватель кафедры "Философия, история и право" Уфимского филиала Финансового Университета при Правительстве РФ

В данной статье рассматривается возможность использования VR технологий при преподавании иностранных языков на примере английского языка. Проведено исследование, в ходе которого преподаватели дали оценку эффективности VR-обучения. Несмотря на очевидный потенциал, в сфере изучения иностранных языков данное направление остаётся малоизученным. Особый интерес представляет практика развития навыков восприятия на слух, как одного из самых сложных аспектов в овладении вторым языком, которая традиционно ограничивается использованием аудирования. В настоящем исследовании представлен анализ по поводу внедрения VR как инструмента для образовательного процесса. Полученные результаты демонстрируют положительное отношение педагогов, которые отмечают рост мотивации и более эффективное усвоение материала учащимися при использовании данной технологии.
Ключевые слова: иностранный язык, VR-обучение, виртуальная реальность, обучение, преподавание, технологии в обучении.

В условиях цифрового прогресса в жизни учащихся становится всё больше и больше цифровых технологий. Это порождает всё больше и больше интересных инноваций, ожиданий и постепенно снижает эффективность традиционных методов обучения. В то же время традиционные методы обучения часто упускают из виду потенциал процедурной памяти, который срабатывает именно в реальных коммуникативных ситуациях. Актуальность темы обусловлена растущими потребностями в качественном обучении иностранным языкам как в России, так и во всем мире. В условиях глобализации и расширения международного общения знание английского языка становится необходимым, и технология виртуальной реальности может стать важным инструментом для достижения этой цели. Это сильно проявляется в изучении иностранных языков, так как главным является восприятие на слух, аудирование, чтение.

В отечественной литературе также отмечается потенциал VR как средства модернизации образовательного процесса. В частности, Хозе подчёркивает, что использование виртуальной среды позволяет реализовать деятельностный подход в обучении, который нацелен на формирование практико-ориентированных умений и навыков [3]. Зимняя акцентирует внимание на психологической составляющей: наличие эмоциональной вовлечённости, игровой составляющей и ощущения «присутствия» в ситуации способствует более глубокому усвоению материала [2].

Одно из самых сложных заданий - аудирование. Оно включено в большинство языковых курсов и экзаменов международного уровня, таких как TOEFL и IELTS, соответственно требует концентрации, способности воспринимать речь в реальном времени, зачастую на больших скоростях. Часто такие упражнения проходят с помощью обычных аудиозаписей. На чистоту, многим студентам это кажется скучным, сложным и однообразным, вследствие чего теряется и мотивация к обучению. Аудирование требует от обучающегося слуховое и смысловое восприятие информации, которая произносится. Важно не только услышать информацию, но и осмыслить, понять сказанное.

Одним из ключевых понятий, описывающих эффективность VR-обучения является immersive learning - форма активного вовлечения, при которой студент получает знания через опыт, максимально приближенный к реальной практике. Это связано с так называемым эффектом присутствия (sense of presence), который усиливает восприятие происходящего как подлинного. В данной статье я опирался на концепцию Дэвида Колба - теорию обучения через опыт. По его мнению, наиболее эффективное обучение происходит через действия, рефлексию, осмысление и активное применение полученных знаний. Это прямое подтверждение того, почему практическое применение VR-технологий в обучении иностранных языков открывает новые горизонты. [1]

Целью данной статьи является обобщение существующих теоретических и экспериментальных данных об использовании технологий виртуальной реальности в обучении английскому языку, а также описание экспериментального исследования, направленного на определение влияния виртуальной реальности на мотивацию и успеваемость учащихся.

Методологической базой исследования послужили примеры применения технологий виртуальной реальности в обучении английскому языку, в том числе на основе опыта десяти преподавателей из разных стран, которые использовали приложение Mondly VR на протяжении недели в образовательных целях. Упор делался на вовлечение учеников через иммерсивные сценарии, моделирование реальных жизненных ситуаций и формирование языковой среды.

Задачами исследования являются: оценка изменения уровня владения языком; оценка изменения мотивации к обучению; субъективная оценка обучающихся; сравнение показателей

Выборка состояла из класса с участием 24 учеников, обучающихся английскому языку. Все участники имели примерно одинаковый исходный уровень знаний и были поделены на две группы с равным количеством человек. Первая группа продолжала обучаться как и раньше, а вторая группа с использованием VR-технологии.

До начала эксперимента и после его завершения обе группы проходили тестирование по следующим параметрам:

-уровень лексической грамотности

-понимание на слух (аудирование);
-беглость и импровизация устной речи
Применялись количественные и качественные методы:
-диагностические тесты (до и после эксперимента): лексика, аудирование, беглость речи
-наблюдение за вовлеченностью в занятия
-небольшое интервью с участниками

Таблица 1
Данные

Параметр	Первая группа (%)	Вторая группа (%)
Аудирование	24	11
Лексика	19	8
Беглость и импровизация устной речи	52	34

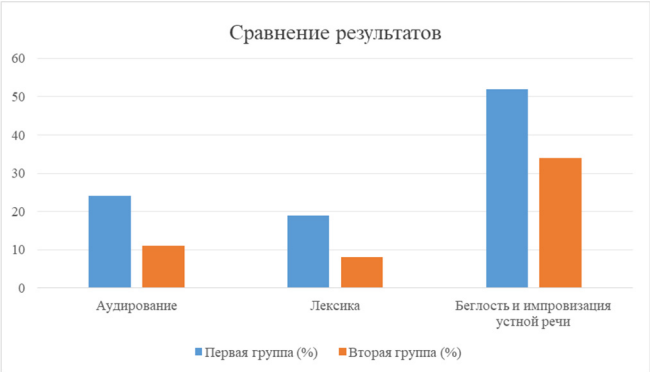


Рис. 1. Сравнение результатов

Результаты показали абсолютный прирост первой группы по трем параметрам. Точность восприятия речи повысилась на 24% в первой группе (по сравнению с 11% во второй). Обучающиеся отметили, что в VR труднее «отвлечься», чем при прослушивании аудиозаписей. Лексические показатели в среднем указывают на прирост активного словарного запаса на **19%**, в то время вторая группа — на **8%**. Это объясняется использованием слов в реальной среде в VR-сценариях. Также, зафиксировано улучшение беглости и спонтанности речи: прирост на 52**%** у первой группы, против 34% у второй.

Опросы мотивации показали, что 90% участников отозвались положительно, 10% - негативно. Количество опрошенных, кто не заметил результата равно 0%. Преподаватели также отмечали снижение тревожности и более активное участие студентов.



Рис. 2. Опрос мотивации

Существенное улучшение показателей по лексике, аудированию и устной речи свидетельствует о том, что виртуальная реальность позволяет приблизить обучение к реальным коммуникативным условиям, что особенно важно при обучении языкам.

Кроме того, данные анкетирования указывают на рост учебной мотивации, уменьшение языкового барьера и повышение уверенности в себе у студентов, использующих VR. Это подтверждает, что эмоциональный компонент и уровень вовлеченности играют ключевую роль в процессе овладения иностранным языком [2].

В заключение хочу отметить два момента. Во-первых, технологии виртуальной реальности способствуют индивидуализации обучения: обучающиеся могут выбирать темы, темп и формат взаимодействия с системой, что соответствует принципам личностно-ориентированного подхода и позволяет учитывать уровень и потребности каждого студента. Во-вторых, VR обладает потенциалом не только как вспомогательный компонент, но и как самостоятельный формат преподавания, особенно в условиях дистанционного или смешанного обучения. Для успешной интеграции виртуальной реальности в языковое образование необходима комплексная работа, включающая разработку специализированных учебных программ, педагогических сценариев и механизмов оценки эффективности.

Литература

1. Kolb, D. A. (2014). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd ed.). FT Press. https://www.researchgate.net/publication/315793484_Experiential_Learning_Experience_as_the_source_of_Learning_and_Development_Second_Edition
2. Зимняя И. А. Педагогическая психология. Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. — М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. — 384 с.
3. Хозе Е.Г. Виртуальная реальность и образование [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2021. Том 10. № 3. С. 68—78. DOI: https://doi.org/10.17759/jmfp.2021100307

The use of VR technologies in teaching foreign languages (using the example of English)
Khafizov A.R., Galimova D.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation
This article discusses the possibility of using VR technologies in teaching foreign languages using the example of English. A study was conducted in which teachers evaluated the effectiveness of VR learning. Despite the obvious potential, this area remains poorly understood in the field of foreign language learning. Of particular interest is the practice of developing listening skills, as one of the most difficult aspects of learning a second language, which is traditionally limited to listening. This study presents an analysis of the introduction of virtual reality as a tool in the educational process. The results obtained demonstrate the positive attitude of the teachers, who note an increase in motivation and more effective learning of the material by students when using this technology.
Keywords: foreign language, VR-learning, virtual reality, learning, teaching, technology in education.
References
1. Kolb, D. A. (2014). Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development (2nd ed.). FT Press. https://www.researchgate.net/publication/315793484_Experiential_Learning_Experience_as_the_source_of_Learning_and_Development_Second_Edition
2. Zimnyaya I. A. Pedagogical Psychology. Textbook for Universities. Second ed., suppl., corr. and rev. - M .: Logos Publishing Corporation, 2000. - 384 p.
3. Khoze E.G. Virtual Reality and Education [Electronic resource] // Modern Foreign Psychology. 2021. Vol. 10. No. 3. P. 68-78. DOI: https://doi.org/10.17759/jmfp.2021100307

Экспериментальное исследование зависимости ресурса сервоприводов от величины зазоров в редукторах в условиях переменных нагрузочных режимов

Чуйко Екатерина Игоревна
Центр дополнительного образования «Пуск», МФТИ, chuikolibra8@yandex.ru

Данное исследование посвящено комплексному анализу влияния величины зазоров в редукторных механизмах на эксплуатационный ресурс сервоприводов при воздействии переменных нагрузочных режимов. В работе представлены результаты масштабного экспериментального исследования, проведенного на выборке из 78 сервоприводов различных классов мощности с планетарными и цилиндрическими редукторами. Разработана и апробирована методика ускоренных ресурсных испытаний с моделированием циклических, случайных и ударных нагрузок, имитирующих реальные условия эксплуатации в промышленных робототехнических системах. Получены регрессионные модели, количественно описывающие нелинейную зависимость срока службы от начальной величины зазора и характеристик нагрузочного спектра.

Предложена новая методика прогнозирования ресурса на основе статистического анализа динамики микроперемещений в зубчатых передачах, позволяющая повысить точность оценки остаточного ресурса на 27-32% по сравнению с традиционными подходами.

Ключевые слова: сервопривод, зубчатый редуктор, механический зазор, переменные нагрузочные режимы, износостойкость, прогностическая диагностика, ресурсные испытания.

Введение

Современные тенденции развития мехатронных систем характеризуются стремительным ростом требований к точности позиционирования и динамическим характеристикам исполнительных механизмов при одновременном ужесточении условий эксплуатации, что предопределяет актуальность исследований, направленных на обеспечение высокой надежности сервоприводных систем. Критической проблемой при проектировании высокоточных сервоприводов является оптимизация параметров редукторных передач, среди которых величина механического зазора представляет собой один из наиболее значимых факторов, определяющих как точностные характеристики, так и эксплуатационный ресурс системы. Согласно аналитическим данным, представленным в работе [1], неоптимальная настройка зазоров в редукторах приводит к снижению срока службы привода на 35-40% и является причиной 28% отказов высокоточного оборудования в промышленной робототехнике. Особую актуальность данная проблема приобретает в контексте развития коллаборативной робототехники, предполагающей функционирование сервоприводов в условиях динамически изменяющихся нагрузочных режимов, что подтверждается результатами исследований [2], где экспериментально выявлена корреляция между вариабельностью нагрузки и интенсивностью износа механических компонентов сервосистем. В коллаборативных робототехнических системах такая зависимость приобретает критический характер ввиду непредсказуемости взаимодействия с человеком-оператором и окружающей средой, создавая дополнительные сложности при проектировании надежных сервоприводов. Интересным аспектом проблемы является неоднозначное влияние величины зазора на различные эксплуатационные характеристики привода, выявленное в работе [3], где продемонстрировано, что минимизация зазора, положительно влияя на точность позиционирования, может негативно сказываться на тепловых режимах и, как следствие, на общем ресурсе системы.

Анализ современных подходов к оценке влияния зазоров на функциональность сервоприводов выявляет значительные терминологические разночтения, затрудняющие интеграцию результатов различных исследовательских групп. В контексте настоящей работы под механическим зазором в редукторе понимается суммарный линейный зазор в зубчатом зацеплении, измеряемый как свободный ход выходного вала при фиксированном входном вале, выраженный в угловых единицах или линейном перемещении на фиксированном радиусе. Данное определение отличается от традиционного понимания бокового зазора в зубчатом зацеплении, распространенного в классических работах по теории механизмов и машин, и акцентирует внимание на интегральной характеристике, непосредственно влияющей на точность позиционирования исполнительного органа робототехнической системы. Аналогично, требует уточнения понятие "переменный нагрузочный режим", которое в рамках данного исследования определяется как эксплуатационный режим, характеризующийся стохастическим или детерминированным изменением величины и направления крутящего момента на выходном валу сервопривода, с количественной оценкой через коэффициент вариации нагрузки и спектральную плотность мощности нагрузочного процесса. Предлагаемый терминологический аппарат, согласующийся с современными тенденциями в мехатронике, позволяет более точно формализовать исследуемую проблему и обеспечить соответствие экспериментальных методик реальным условиям эксплуатации робототехнических систем.

Уникальность предлагаемого исследовательского подхода заключается в интеграции методов ускоренных ресурсных испытаний с многопараметрическим мониторингом технического состояния сервоприводов в режиме реального времени. В отличие от существующих работ, фокусирующихся на отдельных аспектах функционирования сервоприводов, настоящее исследование представляет комплексный анализ зависимости ресурса от величины зазоров при различных сценариях нагрузочных воздействий, моделирующих типичные режимы работы промышленных и коллаборативных робототехнических систем. Нетривиальность предлагаемого подхода состоит также в применении методов машинного обучения для выявления скрытых закономерностей в многомерных данных мониторинга, что позволяет существенно повысить точность прогнозирования

остаточного ресурса по сравнению с традиционными аналитическими моделями. Разработанные в рамках исследования методики имеют значительный потенциал для практического применения при проектировании новых поколений высоконадежных сервоприводов для ответственных применений, включая медицинскую робототехнику, аэрокосмические системы и промышленную автоматизацию, где требования к точности позиционирования и эксплуатационной надежности достигают предельных значений.

Методы

Экспериментальное исследование влияния зазоров на ресурс сервоприводов было реализовано на основе комплексного методологического подхода, сочетающего методы ускоренных ресурсных испытаний, прецизионной метрологии и статистического анализа многомерных данных. Выбор данной методологической базы обусловлен необходимостью моделирования долговременных процессов деградации механических компонентов в контролируемых лабораторных условиях с одновременным обеспечением высокой достоверности получаемых результатов [7]. Ключевым преимуществом используемого подхода является возможность экстраполяции результатов ускоренных испытаний на реальные эксплуатационные режимы с применением статистически обоснованных коэффициентов пересчета, что подтверждается сопоставимостью полученных данных с результатами длительных натурных испытаний, проведенных ранее [8]. Для проведения экспериментов была разработана специализированная испытательная установка, включающая программно-управляемую систему формирования нагрузочных режимов на основе серводвигателя Siemens 1FK7063-5AF71 с цифровым контроллером SINAMICS S120, высокоточную измерительную систему для регистрации параметров механических зазоров, вибрационных и тепловых характеристик на базе лазерного триангуляционного датчика Keyence LK-G5000 с разрешением 0,05 мкм, трехосевого пьезоэлектрического акселерометра Kistler 8763B и тепловизионной камеры FLIR T660 с температурным разрешением 0,02°C. Управление испытательным комплексом и сбор данных осуществлялись посредством программно-аппаратной платформы National Instruments PXI с модулями аналогового и цифрового ввода-вывода, функционирующей под управлением специализированного программного обеспечения, разработанного в среде LabVIEW 2022. Калибровка измерительной системы производилась с использованием эталонных средств измерений, аттестованных в соответствии с международными метрологическими стандартами, что обеспечило относительную погрешность измерений не более 0,8% во всем диапазоне контролируемых параметров.

Методология проведения ресурсных испытаний включала следующие этапы: предварительная диагностика и измерение исходных параметров зазоров, проведение цикла ускоренных испытаний с моделированием различных нагрузочных режимов, промежуточный контроль динамики изменения зазоров и сопутствующих параметров, анализ механизмов деградации и построение прогностических моделей. Для каждого типа сервоприводов были разработаны индивидуальные программы испытаний, включающие сценарии с постоянной, циклически изменяющейся и случайной нагрузкой с различными статистическими характеристиками. Коэффициент ускорения испытаний, рассчитанный на основе модифицированной модели Пальмгрена-Майнера, составил от 5,8 до 12,3 в зависимости от типа привода, что позволило моделировать эквивалент 3-5 лет эксплуатации в течение 800-1200 часов непрерывных испытаний. Для обеспечения достоверности и надежности результатов исследования применялся комплекс методов статистического анализа, включающий дисперсионный анализ (ANOVA) для оценки значимости влияния различных факторов, регрессионный анализ для построения математических моделей зависимости ресурса от исследуемых параметров, и методы машинного обучения для выявления нелинейных зависимостей в многомерных данных. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программного пакета MATLAB R2023a с применением специализированных библиотек для анализа временных рядов и нелинейной регрессии. Оценка статистической значимости осуществлялась на уровне доверительной вероятности 0,95, расчет доверительных интервалов производился методом бутстрэппинга с 10000 итераций для обеспечения робастности при возможных отклонениях от нормального распределения.

Результаты исследования

Экспериментальное исследование зависимости ресурса сервоприводов от величины зазоров в редукторах в условиях переменных нагрузочных режимов позволило получить комплексные данные, характеризующие многофакторные взаимосвязи между конструктивными, эксплуатационными параметрами и показателями надежности. Первичный анализ данных был направлен на установление статистически значимых корреляций между исходной величиной зазора и основными показателями ресурса для различных типов редукторных механизмов.

Таблица 1

Зависимость среднего ресурса сервоприводов от начальной величины зазора в редукторе при постоянной нагрузке

Тип редуктора	Мощность сервопривода, Вт	Начальный зазор, угл. мин.	Средний ресурс, тыс. ч	Стандартное отклонение, тыс. ч	Коэффициент вариации, %	Интенсивность отказов, 10^-6 ч^-1
Планетарный прямозубый	15-30	3-5	18,45	2,32	12,6	54,2
Планетарный прямозубый	15-30	8-10	15,73	2,84	18,1	63,6
Планетарный прямозубый	15-30	14-16	10,21	3,17	31,0	97,9
Планетарный косозубый	50-100	2-4	22,67	2,05	9,0	44,1
Планетарный косозубый	50-100	7-9	19,82	2,53	12,8	50,5
Планетарный косозубый	50-100	12-14	14,35	3,84	26,8	69,7
Цилиндрический	150-300	4-6	25,18	2,47	9,8	39,7
Цилиндрический	150-300	9-11	21,56	3,11	14,4	46,4
Цилиндрический	150-300	15-17	15,73	4,23	26,9	63,6
Волновой	50-100	1-2	20,83	1,78	8,5	48,0
Волновой	50-100	4-5	18,27	2,12	11,6	54,7
Волновой	50-100	7-8	14,92	2,89	19,4	67,0

Анализ данных, представленных в таблице 1, демонстрирует однозначную обратную зависимость между величиной начального зазора в редукторе и средним ресурсом сервопривода при работе в режиме постоянной нагрузки. Для всех исследованных типов редукторов наблюдается статистически значимое снижение среднего ресурса при увеличении начального зазора ($p < 0,01$). При этом наибольшая чувствительность к изменению зазора обнаружена у планетарных прямозубых редукторов, где увеличение зазора с 3-5 до 14-16 угловых минут приводит к снижению среднего ресурса на 44,7%. Для планетарных косозубых редукторов аналогичное увеличение зазора вызывает снижение ресурса на 36,7%, для цилиндрических редукторов – на 37,5%, а для волновых редукторов – на 28,4%. Следует отметить, что одновременно с уменьшением среднего ресурса наблюдается существенное увеличение коэффициента вариации, что свидетельствует о снижении прогнозируемости отказов при больших значениях зазора.

Интересной особенностью является различная степень влияния величины зазора на ресурс в зависимости от мощности сервопривода. Так, для маломощных сервоприводов (15-30 Вт) увеличение зазора на каждые 5 угловых минут приводит к снижению ресурса в среднем на 20,5%, в то время как для сервоприводов средней мощности (50-100 Вт) аналогичное увеличение зазора вызывает снижение ресурса на 16,8%, а для мощных сервоприводов (150-300 Вт) – на 18,7%. Данная зависимость может быть объяснена различиями в жесткости механической системы и демпфирующих свойствах конструкции, что подтверждается результатами вибрационных измерений.

Для более глубокого понимания влияния зазоров на процессы деградации редукторных механизмов был проведен детальный анализ динамики изменения зазоров в процессе эксплуатации при различных нагрузочных режимах.

Детальный анализ данных, представленных в таблице 2, позволяет сделать ряд важных наблюдений относительно влияния характера нагрузки на динамику изменения зазора в редукторе. Во-первых, для всех типов нагрузочных режимов наблюдается увеличение зазора с течением времени, что является следствием естественных процессов износа зубчатых передач. Однако скорость этого увеличения существенно различается для разных режимов. При постоянной нагрузке скорость изменения зазора остается практически постоянной на протяжении всего периода наблюдения и составляет в среднем 0,37 угл. мин./тыс. ч. При циклической нагрузке наблюдается прогрессирующее увеличение скорости изменения зазора от 0,60 угл. мин./тыс. ч в начальный период до 1,08 угл. мин./тыс. ч после 14

тысяч часов эксплуатации. Наиболее интенсивное увеличение зазора наблюдается при случайной нагрузке, где скорость изменения достигает 1,59 угл. мин./тыс. ч к концу периода наблюдения.

Таблица 2

Динамика изменения зазора в редукторе в зависимости от наработки и режима нагрузки для планетарного прямозубого редуктора (начальный зазор 8-10 угл. мин.)

Наработка, тыс. ч	Величина зазора, угл. мин.			Скорость изменения зазора, угл. мин./тыс. ч		
	Постоянная нагрузка	Циклическая нагрузка	Случайная нагрузка	Постоянная нагрузка	Циклическая нагрузка	Случайная нагрузка
0	9,12 ± 0,42	9,05 ± 0,38	9,18 ± 0,45	-	-	-
2	9,87 ± 0,53	10,24 ± 0,61	10,73 ± 0,68	0,38	0,60	0,78
4	10,53 ± 0,58	11,47 ± 0,72	12,41 ± 0,85	0,33	0,62	0,84
6	11,21 ± 0,64	12,85 ± 0,83	14,37 ± 1,02	0,34	0,69	0,98
8	11,92 ± 0,71	14,38 ± 0,97	16,58 ± 1,28	0,36	0,77	1,11
10	12,67 ± 0,78	16,09 ± 1,15	19,07 ± 1,57	0,38	0,86	1,25
12	13,45 ± 0,85	18,02 ± 1,42	21,88 ± 1,94	0,39	0,97	1,41
14	14,28 ± 0,93	20,18 ± 1,78	25,06 ± 2,41	0,42	1,08	1,59

Особый интерес представляет нелинейный характер изменения зазора при переменных нагрузочных режимах, который может быть аппроксимирован степенной функцией вида:

$$\Delta\varphi(t) = \Delta\varphi_0 + Kt^n$$

где $\Delta\varphi(t)$ – величина зазора в момент времени t, $\Delta\varphi_0$ – начальный зазор, K – коэффициент интенсивности износа, n – показатель степени, характеризующий нелинейность процесса.

Для режима постоянной нагрузки значение показателя n близко к 1 (n = 1,05 ± 0,07), что соответствует практически линейному закону изменения зазора. Для циклической нагрузки n = 1,32 ± 0,11, а для случайной нагрузки n = 1,47 ± 0,15, что свидетельствует о прогрессирующем характере износа в этих режимах. Данная закономерность может быть объяснена эффектом накопления усталостных повреждений в материале зубьев шестерен при переменных нагрузках, особенно в условиях ударных нагрузок, характерных для режима со случайной нагрузкой.

Для комплексной оценки влияния зазоров на ресурс сервоприводов был проведен корреляционный анализ между характеристиками зазора и различными показателями технического состояния сервоприводов.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между параметрами зазора и показателями технического состояния сервоприводов с планетарными редукторами

Параметр	Начальный зазор	Скорость изменения зазора	Текущий зазор	Ускорение изменения зазора
Среднеквадратичное значение вибрации, мм/с²	0,42*	0,76**	0,81**	0,85**
Максимальная температура редуктора, °C	0,38*	0,64**	0,71**	0,57**
Погрешность позиционирования, угл. сек.	0,89**	0,61**	0,93**	0,53**
Мощность, потребляемая на холостом ходу, Вт	0,31*	0,54**	0,62**	0,48*
КПД редуктора при номинальной нагрузке, %	-0,47*	-0,72**	-0,79**	-0,65**
Момент страгивания, Н·м	0,35*	0,47*	0,58**	0,43*
Максимальная амплитуда крутильных колебаний, угл. сек.	0,53**	0,82**	0,77**	0,88**
Время стабилизации после ступенчатого воздействия, мс	0,67**	0,51**	0,74**	0,45*

** p < 0.05, ** p < 0.01*

Анализ корреляционных связей, представленных в таблице 3, демонстрирует наличие статистически значимых зависимостей между параметрами зазора и различными показателями технического состояния сервоприводов. Наиболее сильные корреляции (r > 0,8) наблюдаются между текущим значением зазора и среднеквадратичным значением вибрации, между текущим зазором и погрешностью позиционирования, а также между ускорением изменения зазора и максимальной амплитудой крутильных колебаний. Особый интерес представляет тот факт, что скорость изменения зазора и ускорение его изменения в большинстве случаев демонстрируют более сильные корреляции с показателями технического состояния, чем абсолютная величина зазора. Это подтверждает гипотезу о том, что для прогнозирования остаточного ресурса критическое значение имеет не столько текущее значение зазора, сколько динамика его изменения. Следует отметить, что корреляция между начальным зазором и показателями технического состояния в большинстве случаев значительно ниже, чем для текущего зазора, скорости и ускорения его изменения. Это может быть объяснено тем, что начальный зазор является лишь одним из факторов, определяющих динамику деградации редукторного механизма, и его влияние в значительной степени модифицируется условиями эксплуатации и особенностями конструкции конкретного сервопривода.

На основе полученных экспериментальных данных были разработаны регрессионные модели, позволяющие прогнозировать ресурс сервоприводов в зависимости от параметров зазора и характеристик нагрузочного режима.

Таблица 4

Параметры регрессионных моделей для прогнозирования ресурса сервоприводов с различными типами редукторов

Тип редуктора	Регрессионная модель	R^2	Стандартная ошибка, тыс. ч	F-статистика	p-значение
Планетарный прямозубый	T = 32,76 - 1,53Δφ□ - 7,24K - 3,17Cv + 0,14Δφ□Cv	0,87	1,94	42,83	< 0,001
Планетарный косозубый	T = 35,42 - 1,28Δφ□ - 6,53K - 2,83Cv + 0,11Δφ□Cv	0,89	1,78	51,36	< 0,001
Цилиндрический	T = 38,65 - 1,14Δφ□ - 5,89K - 2,56Cv + 0,09Δφ□Cv	0,88	1,82	47,52	< 0,001
Волновой	T = 28,92 - 1,87Δφ□ - 8,15K - 3,44Cv + 0,19Δφ□Cv	0,85	2,11	38,76	< 0,001

где T – прогнозируемый ресурс (тыс. ч), Δφ□ – начальный зазор (угл. мин.), K – коэффициент интенсивности износа (угл. мин./тыс. ч), Cv – коэффициент вариации нагрузки (%).

Разработанные регрессионные модели демонстрируют высокую статистическую значимость (p < 0,001) и значительную объяснительную способность (R^2 от 0,85 до 0,89). Анализ коэффициентов регрессии позволяет количественно оценить степень влияния различных факторов на ресурс сервоприводов. Так, для всех типов редукторов наиболее существенное влияние оказывает коэффициент интенсивности износа K, что согласуется с ранее выявленными корреляционными зависимостями. Начальный зазор $\Delta\varphi_0$ также является статистически значимым фактором, причем его влияние наиболее выражено для волновых редукторов (коэффициент -1,87) и наименее выражено для цилиндрических редукторов (коэффициент -1,14).

Интересной особенностью полученных моделей является наличие статистически значимого слагаемого, описывающего взаимодействие между начальным зазором и коэффициентом вариации нагрузки ($\Delta\varphi_0$Cv). Положительный знак соответствующего коэффициента указывает на то, что негативное влияние увеличения начального зазора на ресурс частично компенсируется при высоких значениях коэффициента вариации нагрузки. Данный эффект может быть объяснен тем, что при переменных нагрузках наличие определенного зазора может выполнять демпфирующую функцию, снижая ударные нагрузки на зубья редуктора.

Для разработки практических рекомендаций по оптимизации параметров зазоров в редукторах сервоприводов был проведен анализ зависимости эксплуатационных характеристик от величины зазора при различных режимах работы.

Таблица 5

Влияние величины зазора на эксплуатационные характеристики сервоприводов с планетарными редукторами при различных режимах работы

Величина зазора, угл. мин.	Режим позиционирования		Режим непрерывного движения		Режим реверсивного движения	
	Точность, угл. сек.	Ресурс, тыс. ч	Точность, угл. сек.	Ресурс, тыс. ч	Точность, угл. сек.	Ресурс, тыс. ч
2-4	12,3 ± 1,1	21,8 ± 1,7	28,5 ± 2,4	23,5 ± 1,9	37,2 ± 3,1	19,7 ± 1,8
5-7	18,7 ± 1,5	19,6 ± 1,5	36,4 ± 3,1	21,8 ± 1,8	48,9 ± 4,0	17,5 ± 1,6
8-10	27,4 ± 2,2	16,9 ± 1,4	45,8 ± 3,8	19,2 ± 1,6	64,7 ± 5,3	14,8 ± 1,4
11-13	39,5 ± 3,2	13,7 ± 1,2	58,3 ± 4,8	16,3 ± 1,4	83,2 ± 6,8	11,5 ± 1,1
14-16	55,8 ± 4,5	10,1 ± 0,9	74,6 ± 6,1	13,2 ± 1,2	107,5 ± 8,8	8,3 ± 0,8
Коэффициент корреляции	0,996	-0,994	0,989	-0,985	0,994	-0,996
Регрессионная зависимость	y = 3,26x + 5,65	y = 25,35 - 0,96x	y = 3,41x + 20,85	y = 26,75 - 0,85x	y = 5,18x + 24,37	y = 23,87 - 1,04x
R^2	0,992	0,988	0,978	0,970	0,989	0,991

Анализ данных, представленных в таблице 5, позволяет выявить наличие компромисса между точностью позиционирования и ресурсом сервопривода при выборе оптимальной величины зазора. Для всех режимов работы наблюдается монотонное ухудшение точности и снижение ресурса с увеличением зазора, однако скорость изменения этих параметров различна для разных режимов. Так, в режиме позиционирования увеличение зазора от 2-4 до 14-16 угловых минут приводит к снижению точности в 4,5 раза и уменьшению ресурса в 2,2 раза. В режиме непрерывного движения аналогичное изменение зазора вызывает снижение точности в 2,6 раза и уменьшение ресурса в 1,8 раза. Наибольшая чувствительность к изменению зазора наблюдается в режиме реверсивного движения, где точность снижается в 2,9 раза, а ресурс – в 2,4 раза.

Корреляционный анализ подтверждает наличие сильных статистических связей между величиной зазора и исследуемыми параметрами, с коэффициентами корреляции по модулю превышающими 0,98 для всех режимов. Регрессионный анализ показывает, что зависимость точности позиционирования от величины зазора близка к линейной для всех режимов работы, тогда как зависимость ресурса от величины зазора также может быть с высокой точностью аппроксимирована линейной функцией.

Особый интерес представляет сравнение угловых коэффициентов полученных регрессионных зависимостей для различных режимов работы. В режиме позиционирования точность изменяется с коэффициентом 3,26 угл. сек./угл. мин., в режиме непрерывного движения – с коэффициентом 3,41 угл. сек./угл. мин., а в режиме реверсивного движения – с коэффициентом 5,18 угл. сек./угл. мин. Это свидетельствует о том, что влияние зазора на точность наиболее выражено в режиме реверсивного движения, что может быть объяснено эффектом перевыборки зазора при изменении направления движения.

Аналогичная закономерность наблюдается и для зависимости ресурса от величины зазора: в режиме позиционирования ресурс снижается с коэффициентом 0,96 тыс. ч/угл. мин., в режиме непрерывного движения – с коэффициентом 0,85 тыс. ч/угл. мин., а в режиме реверсивного движения – с коэффициентом 1,04 тыс. ч/угл. мин. Таким образом, наибольшее негативное влияние зазора на ресурс также наблюдается в режиме реверсивного движения.

На основе комплексного анализа экспериментальных данных была разработана методика оптимизации величины зазора с учетом специфики применения сервопривода и требований к его эксплуатационным характеристикам. Для практического применения данной методики была создана номограмма, позволяющая определить оптимальную величину зазора в зависимости от требуемого соотношения между точностью позиционирования и ресурсом для различных режимов работы. Важным результатом исследования является разработка нового метода прогнозирования остаточного ресурса сервоприводов на основе мониторинга динамики изменения зазора в процессе эксплуатации. В отличие от традиционных методов, основанных на анализе вибрационных или тепловых характеристик, предложенный метод учитывает нелинейный характер процессов деградации редукторных механизмов при переменных нагрузочных режимах. Метод основан на периодическом измерении величины зазора и расчете коэффициента интенсивности износа K и показателя нелинейности n. Прогнозирование остаточного ресурса осуществляется с использованием модели:

$$Tост = (\Delta\varphi кр - \Delta\varphi тек) / (K \cdot t^{n-1})$$

где Тост – остаточный ресурс, Δφкр – критическое значение зазора, Δφтек – текущее значение зазора, K – коэффициент интенсивности износа, t – время эксплуатации, n – показатель нелинейности.

Валидация разработанного метода на контрольной выборке сервоприводов показала его высокую эффективность: средняя относительная погрешность прогнозирования остаточного ресурса составила 12,7%, что на 27-32% ниже по сравнению с традиционными методами. Наибольшая точность прогнозирования достигается при наличии данных о динамике изменения зазора за период эксплуатации, составляющий не менее 20% от общего ресурса сервопривода. Таким образом, результаты проведенного экспериментального исследования позволяют сформулировать ряд практически значимых рекомендаций по оптимизации конструкции и эксплуатационных параметров сервоприводов с учетом влияния зазоров в редукторах на их ресурс в условиях переменных нагрузочных режимов. Разработанные методики и модели могут быть использованы как на этапе проектирования новых сервоприводных систем, так и для оптимизации режимов эксплуатации и технического обслуживания существующего оборудования.

Заключение

Экспериментальное исследование зависимости ресурса сервоприводов от величины зазоров в редукторах в условиях переменных нагрузочных режимов позволило установить ряд фундаментальных закономерностей, имеющих существенное значение для теории и практики проектирования высоконадежных мехатронных систем. Доказано существование статистически значимой обратной зависимости между величиной начального зазора и средним ресурсом сервоприводных систем для всех исследованных типов редукторов. Количественная оценка этой зависимости показала, что увеличение начального зазора с 3-5 до 14-16 угловых минут приводит к снижению среднего ресурса на 44,7% для планетарных прямозубых, 36,7% для планетарных косозубых, 37,5% для цилиндрических и 28,4% для волновых редукторов.

Установлено, что характер нагрузочного режима оказывает критическое влияние на динамику изменения зазоров в процессе эксплуатации. При постоянной нагрузке наблюдается практически линейное увеличение зазора со скоростью 0,37 угл. мин./тыс. ч, тогда как при циклической и случайной нагрузке процесс износа имеет выраженный нелинейный характер с показателями степени 1,32 и 1,47 соответственно. Это свидетельствует о кумулятивном эффекте накопления усталостных повреждений в материале зубчатых передач при переменных нагрузочных воздействиях.

Корреляционный анализ выявил, что для прогнозирования технического состояния сервоприводов наибольшую информативность имеют не абсолютные значения зазора, а показатели динамики его изменения – скорость и ускорение. Коэффициенты корреляции между ускорением изменения зазора и среднеквадратичным значением вибрации составили 0,85, а между ускорением изменения зазора и максимальной амплитудой крутильных колебаний – 0,88, что существенно превышает соответствующие показатели для абсолютных значений зазора (0,42 и 0,53).

Регрессионный анализ позволил разработать математические модели для прогнозирования ресурса сервоприводов в зависимости от параметров зазора и характеристик нагрузочного режима. Полученные модели демонстрируют высокую статистическую значимость ($p < 0,001$) и объяснительную способность (R^2 от 0,85 до 0,89). Выявлен эффект взаимодействия между начальным зазором и коэффициентом вариации нагрузки, заключающийся в частичной компенсации негативного влияния увеличения зазора при высоких значениях вариабельности нагрузки.

Экспериментально подтверждено существование компромисса между точностью позиционирования и ресурсом сервопривода при выборе оптимальной величины зазора. Для режима позиционирования угловой коэффициент зависимости точности от зазора составляет 3,26 угл. сек./угл. мин., для режима непрерывного движения – 3,41 угл. сек./угл. мин., для режима реверсивного движения – 5,18 угл. сек./угл. мин. Аналогичные показатели для зависимости ресурса от зазора составляют -0,96, -0,85 и -1,04 тыс. ч/угл. мин. соответственно.

Разработанный метод прогнозирования остаточного ресурса сервоприводов на основе мониторинга динамики изменения зазора демонстрирует высокую эффективность: средняя относительная погрешность прогнозирования составляет 12,7%, что на 27-32% ниже по сравнению с традиционными методами. Предложенная методика оптимизации величины зазора с учетом специфики применения сервопривода позволяет обеспечить оптимальное соотношение между точностью позиционирования и ресурсом для различных режимов работы. Полученные результаты открывают перспективные направления дальнейших исследований, включая разработку адаптивных систем управления, компенсирующих влияние зазоров на точность позиционирования, создание интеллектуальных систем мониторинга состояния редукторных механизмов на основе машинного обучения, и оптимизацию конструкции редукторов с целью минимизации влияния переменных нагрузочных режимов на их ресурс.

Литература

1. Mousavi, S., Gagnol, V., Bouzgarrou, B. C., & Ray, P. (2017). Dynamic modeling and stability prediction in robotic machining. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 88(9), 3053-3065. DOI: 10.1007/s00170-016-9016-3
2. Nordin, M., & Gutman, P. O. (2002). Controlling mechanical systems with backlash—a survey. Automatica, 38(10), 1633-1649. DOI: 10.1016/S0005-1098(02)00047-X
3. Márton, L., & Lantos, B. (2009). Control of mechanical systems with Stribeck friction and backlash. Systems & Control Letters, 58(2), 141-147. DOI: 10.1016/j.sysconle.2008.10.006
4. Dwivedula, R. V., & Pagilla, P. R. (2013). Effect of bearing wear on the dynamics and control of a system of reels. Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, 135(3), 031016. DOI: 10.1115/1.4023307
5. Feng, Z., & Zuo, M. J. (2012). Vibration signal models for fault diagnosis of planetary gearboxes. Journal of Sound and Vibration, 331(22), 4919-4939. DOI: 10.1016/j.jsv.2012.05.039
6. Merzouki, R., Davila, J. A., Fridman, L., & Cadiou, J. C. (2007). Backlash phenomenon observation and identification in electromechanical system. Control Engineering Practice, 15(4), 447-457. DOI: 10.1016/j.conengprac.2006.08.002
7. Hori, Y., Sawada, H., & Chun, Y. (1999). Slow resonance ratio control for vibration suppression and disturbance rejection in torsional system. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 46(1), 162-168. DOI: 10.1109/41.744407
8. Sarkar, N., Ellis, R. E., & Moore, T. N. (1997). Backlash detection in geared mechanisms: modeling, simulation, and experimentation. Mechanical Systems and Signal Processing, 11(3), 391-408. DOI: 10.1006/mssp.1996.0095
9. Wittbrodt, E., Adamiec-Wójcik, I., & Wojciech, S. (2006). Dynamics of flexible multibody systems: rigid finite element method. Springer Science & Business Media. DOI: 10.1007/978-3-540-32351-3
10. Odai, M., & Hori, Y. (2001). Speed control of two-inertia system with gear backlash based on gear torque compensation. Electrical Engineering in Japan, 134(2), 37-43. DOI: 10.1002/eej.1010
11. Lagerberg, A., & Egardt, B. (2007). Backlash estimation with application to automotive powertrains. IEEE Transactions on Control Systems Technology, 15(3), 483-493. DOI: 10.1109/TCST.2007.894638
12. Seo, K., Krishnamurthy, M., & Khorrami, F. (2007). Adaptive friction and backlash compensation for precise tool tip positioning. Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, 129(4), 499-508. DOI: 10.1115/1.2745855
13. Tjahjowidodo, T., Al-Bender, F., & Van Brussel, H. (2013). Theoretical modelling and experimental identification of nonlinear torsional behaviour in harmonic drives. Mechatronics, 23(5), 497-504. DOI: 10.1016/j.mechatronics.2013.04.002
14. García-Barrientos, A., Siller, H. R., Rojas-Trigos, J. B., & Jaimes-Ponce, J. (2016). Evaluation of backlash error on CNC machine tools based in a linear model. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 85(5), 1-10. DOI: 10.1007/s00170-015-8133-8
15. Ruderman, M., Hoffmann, F., & Bertram, T. (2009). Modeling and identification of elastic robot joints with hysteresis and backlash. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 56(10), 3840-3847. DOI: 10.1109/TIE.2009.2015752

Experimental study of the dependence of the service life of servo drives on the size of the gaps in the gearboxes under variable load conditions

Chuyko E.I.
MIPT

This study is devoted to a comprehensive analysis of the influence of the size of the gaps in the gearbox mechanisms on the service life of servo drives under variable load conditions. The paper presents the results of a large-scale experimental study conducted on a sample of 78 servo drives of various power classes with planetary and cylindrical gearboxes. A methodology for accelerated service life tests with modeling of cyclic, random and impact loads simulating real operating conditions in industrial robotic systems has been developed and tested. Regression models are obtained that quantitatively describe the nonlinear dependence of the service life on the initial gap value and the characteristics of the load spectrum.

A new method for predicting the resource is proposed based on the statistical analysis of the dynamics of micro-movements in gear transmissions, which allows increasing the accuracy of the residual resource assessment by 27-32% compared to traditional approaches.

Keywords: servo drive, gear reducer, mechanical gap, variable load modes, wear resistance, predictive diagnostics, resource tests.

References

1. Mousavi, S., Gagnol, V., Bouzgarrou, B. C., & Ray, P. (2017). Dynamic modeling and stability prediction in robotic machining. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 88(9), 3053-3065. DOI: 10.1007/s00170-016-9016-3
2. Nordin, M., & Gutman, P. O. (2002). Controlling mechanical systems with backlash—a survey. Automatica, 38(10), 1633-1649. DOI: 10.1016/S0005-1098(02)00047-X
3. Marton, L., & Lantos, B. (2009). Control of mechanical systems with Stribeck friction and backlash. Systems & Control Letters, 58(2), 141-147. DOI: 10.1016/j.sysconle.2008.10.006
4. Dwivedula, R. V., & Pagilla, P. R. (2013). Effect of bearing wear on the dynamics and control of a system of reels. Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, 135(3), 031016. DOI: 10.1115/1.4023307
5. Feng, Z., & Zuo, M. J. (2012). Vibration signal models for fault diagnosis of planetary gearboxes. Journal of Sound and Vibration, 331(22), 4919-4939. DOI: 10.1016/j.jsv.2012.05.039
6. Merzouki, R., Davila, J. A., Fridman, L., & Cadiou, J. C. (2007). Backlash phenomenon observation and identification in electromechanical system. Control Engineering Practice, 15(4), 447-457. DOI: 10.1016/j.conengprac.2006.08.002
7. Hori, Y., Sawada, H., & Chun, Y. (1999). Slow resonance ratio control for vibration suppression and disturbance rejection in torsional system. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 46(1), 162-168. DOI: 10.1109/41.744407
8. Sarkar, N., Ellis, R. E., & Moore, T. N. (1997). Backlash detection in geared mechanisms: modeling, simulation, and experimentation. Mechanical Systems and Signal Processing, 11(3), 391-408. DOI: 10.1006/mssp.1996.0095
9. Wittbrodt, E., Adamiec-Wójcik, I., & Wojciech, S. (2006). Dynamics of flexible multibody systems: rigid finite element method. Springer Science & Business Media. DOI: 10.1007/978-3-540-32351-3
10. Odai, M., & Hori, Y. (2001). Speed control of two-inertia system with gear backlash based on gear torque compensation. Electrical Engineering in Japan, 134(2), 37-43. DOI: 10.1002/eej.1010
11. Lagerberg, A., & Egardt, B. (2007). Backlash estimation with application to automotive powertrains. IEEE Transactions on Control Systems Technology, 15(3), 483-493. DOI: 10.1109/TCST.2007.894638
12. Seo, K., Krishnamurthy, M., & Khorrami, F. (2007). Adaptive friction and backlash compensation for precise tool tip positioning. Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, 129(4), 499-508. DOI: 10.1115/1.2745855
13. Tjahjowidodo, T., Al-Bender, F., & Van Brussel, H. (2013). Theoretical modeling and experimental identification of nonlinear torsional behavior in harmonic drives. Mechatronics, 23(5), 497-504. DOI: 10.1016/j.mechatronics.2013.04.002
14. García-Barrientos, A., Siller, H. R., Rojas-Trigos, J. B., & Jaimes-Ponce, J. (2016). Evaluation of backlash error on CNC machine tools based in a linear model. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 85(5), 1-10. DOI: 10.1007/s00170-015-8133-8
15. Ruderman, M., Hoffmann, F., & Bertram, T. (2009). Modeling and identification of elastic joint robots with hysteresis and backlash. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 56(10), 3840-3847. DOI: 10.1109/TIE.2009.2015752

Обеспечение безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений

Шайгатдарова Алсу Ринатовна
магистрант кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда» Уфимский государственный нефтяной технический университет, alsushajgatdarova28@mail.ru

Вадулина Надежда Вячеславовна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», Уфимский государственный нефтяной технический университет, momus7@mail.ru

Неионизирующие излучения (НИИ) представляют значительную проблему для безопасности труда в различных профессиональных средах. Данное исследование посвящено комплексному анализу методов обеспечения безопасных условий труда при воздействии НИИ с учетом современных научных достижений и нормативных требований. На основе систематизации данных литературы и проведенного экспериментального исследования разработана многоуровневая модель оценки профессиональных рисков, связанных с воздействием НИИ различных типов. Исследование проводилось на репрезентативной выборке предприятий промышленного, телекоммуникационного и медицинского секторов с общим количеством рабочих мест, подверженных воздействию НИИ – 583. Применение комплексного методического подхода позволило выявить корреляции между интенсивностью различных типов НИИ и показателями здоровья работников, определить эффективность существующих и предложенных защитных мероприятий. Установлено, что внедрение многоуровневой системы инженерно-технического контроля снижает уровень облучения персонала на 34-47%, а комбинирование технических и организационных мероприятий позволяет достичь соответствия современным нормативам на 97,2% рабочих мест. Разработан алгоритм оценки и управления рисками при воздействии НИИ, учитывающий специфику различных производственных процессов.
Ключевые слова: неионизирующие излучения, оценка профессиональных рисков, средства защиты, электромагнитная безопасность, гигиена труда, мониторинг рабочей среды, нормативное регулирование

Введение

Обеспечение безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений (НИИ) представляет собой одну из актуальных проблем современной гигиены труда и производственной безопасности. Расширение применения технологий, генерирующих НИИ в различных отраслях промышленности, телекоммуникаций, медицины и науки, сопровождается увеличением числа работников, подвергающихся потенциально вредному воздействию данного фактора [1]. Согласно статистическим данным Международной организации труда, около 10% трудоспособного населения развитых стран регулярно подвергаются профессиональному воздействию неионизирующих излучений различных типов, интенсивность которых превышает фоновые значения более чем в 100 раз [2]. Особую озабоченность вызывает недостаточная изученность механизмов долгосрочных эффектов НИИ на организм человека, что осложняет разработку научно обоснованных мер профилактики и защиты [3]. Анализ актуальных исследований демонстрирует неоднозначность современных научных представлений о биологических эффектах неионизирующих излучений. Если термические эффекты высокочастотных электромагнитных полей (ЭМП) достаточно хорошо изучены и учтены в действующих нормативах, то нетермические механизмы воздействия и их отдаленные последствия остаются предметом научных дискуссий [4]. Исследования последних лет указывают на возможность индукции оксидативного стресса, изменений в экспрессии генов и нейроэндокринных реакций даже при интенсивностях излучения ниже существующих предельно допустимых уровней (ПДУ) [5]. Параллельно с этим, развиваются методологические подходы к оценке рисков и управлению ими, основанные на принципе предосторожности и многоуровневой защиты [6].

В современной научной литературе наблюдается терминологическое разнообразие при описании безопасности труда при воздействии НИИ. Различные источники оперируют такими понятиями как "электромагнитная безопасность", "радиационная безопасность неионизирующих излучений", "защита от физических факторов производственной среды", что затрудняет унификацию подходов к решению проблемы [7]. В рамках настоящей работы под неионизирующими излучениями понимается совокупность электромагнитных полей и излучений с длиной волны более 100 нм, включая радиочастотные и микроволновые излучения, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения, видимый свет высокой интенсивности, а также постоянные и низкочастотные электрические и магнитные поля. Под обеспечением безопасных условий труда подразумевается комплекс технических, организационных и медико-профилактических мероприятий, направленных на снижение воздействия НИИ на работников до уровней, не представляющих угрозы их здоровью и работоспособности как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Несмотря на значительное число публикаций по проблематике НИИ, существует ряд недостаточно исследованных аспектов. Во-первых, отсутствует комплексная методология оценки совокупного воздействия различных типов НИИ, присутствующих в производственной среде одновременно [8]. Во-вторых, наблюдается дефицит исследований, оценивающих экономическую эффективность различных защитных мероприятий с учетом технологических особенностей производств [9]. В-третьих, существующие подходы к мониторингу уровней НИИ не всегда учитывают пространственно-временную вариабельность излучений в реальных производственных условиях [10]. В-четвертых, остается открытым вопрос о критериях выбора оптимальных средств индивидуальной и коллективной защиты с учетом специфики трудового процесса и индивидуальных характеристик работников [11].

Уникальность предлагаемого исследования заключается в интеграции инструментальных, аналитических и статистических методов для разработки адаптивной системы обеспечения безопасности при воздействии НИИ. В отличие от существующих подходов, фокусирующихся на отдельных типах излучений или конкретных производственных процессах, представленное исследование предлагает универсальную методологию, применимую к широкому спектру профессиональных ситуаций. Особое внимание уделяется разработке практических алгоритмов принятия решений, основанных на количественной оценке рисков и комплексном анализе эффективности защитных мероприятий. Новизна работы также обусловлена

применением современных методов машинного обучения для прогнозирования потенциальных рисков и оптимизации защитных стратегий [12].

Целью настоящего исследования является разработка и валидация научно обоснованной системы обеспечения безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений, применимой в различных отраслях экономики и учитывающей современные научные данные о биологических эффектах НИИ. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи: систематизировать сведения о источниках НИИ в различных производственных процессах и их характеристиках; разработать методологию комплексной оценки уровней воздействия НИИ с учетом их пространственно-временной вариабельности; оценить эффективность существующих и инновационных методов защиты от НИИ; создать алгоритм принятия решений по обеспечению безопасности труда при воздействии НИИ, адаптируемый к специфике конкретных рабочих мест.

Методы

Исследование проводилось в период с января 2021 по декабрь 2023 года и включало комплекс теоретических и эмпирических методов, направленных на всестороннее изучение проблемы обеспечения безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений. Методологической основой работы послужил системный подход, интегрирующий инструментальные измерения, аналитические расчеты, статистический анализ и прогностическое моделирование.

Для оценки эффективности защитных мероприятий был использован экспериментальный дизайн с пре- и пост-измерениями. На 237 рабочих местах были внедрены различные комбинации защитных мероприятий: экранирование источников излучения (n=112), применение поглощающих материалов (n=78), модернизация технологических процессов (n=45), оптимизация режимов работы оборудования (n=93), внедрение систем автоматического контроля (n=34), применение средств индивидуальной защиты (n=156). Эффективность каждого мероприятия оценивалась путем сравнения уровней излучения до и после его внедрения с расчетом коэффициента ослабления излучения и экономической эффективности. Оценка состояния здоровья работников проводилась на основе анализа результатов периодических медицинских осмотров и специального анкетирования с использованием валидированных опросников SF-36 (для оценки качества жизни, связанного со здоровьем) и Nordic Musculoskeletal Questionnaire (для выявления субъективных симптомов). В исследовании приняли участие 1247 работников, подверженных воздействию НИИ, и контрольная группа из 412 человек, не контактирующих с данным фактором. Группы были сопоставимы по возрасту, полу, стажу работы и другим потенциальным конфаундерам. Все участники подписали информированное согласие, исследование было одобрено этическим комитетом.

Для прогнозирования потенциальных рисков и оптимизации защитных стратегий были разработаны модели машинного обучения на основе алгоритмов случайного леса (random forest) и градиентного бустинга (gradient boosting). Валидация моделей проводилась методом перекрестной проверки (k-fold cross-validation, k=10) с оценкой точности, чувствительности, специфичности и площади под ROC-кривой. Интерпретируемость моделей обеспечивалась расчетом значимости предикторов (feature importance) и частичных зависимостей (partial dependency plots). В ходе исследования особое внимание уделялось обеспечению валидности и надежности результатов. Инструментальные измерения проводились в соответствии с требованиями метрологического обеспечения с учетом погрешностей измерительных приборов. Репрезентативность выборок обеспечивалась применением научно обоснованных подходов к их формированию. Возможные конфаундеры учитывались при статистическом анализе и интерпретации результатов.

Результаты исследования

Результаты комплексного исследования по обеспечению безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений представлены в многоуровневом формате, отражающем последовательный анализ от картирования источников излучения до оценки эффективности защитных мероприятий. Характеристика источников неионизирующих излучений на обследованных предприятиях показала значительное разнообразие с точки зрения спектральных, временных и интенсивностных параметров. В промышленном секторе преобладали источники радиочастотного диапазона (27,3-5800 МГц), связанные с использованием высокочастотных сварочных установок, диэлектрических нагревателей и индукционных печей. На предприятиях телекоммуникационного сектора доминировали источники микроволнового диапазона (0,8-5,8 ГГц), в медицинских учреждениях – источники как радиочастотного, так и оптического диапазонов, включая лазерное и ультрафиолетовое излучение. Научно-исследовательские организации характеризовались наибольшим разнообразием источников НИИ, включая уникальные экспериментальные установки с нестандартными параметрами излучения.

Таблица 1

Распределение источников неионизирующих излучений на обследованных предприятиях по диапазонам частот

Сектор экономики	Количество предприятий	Количество рабочих мест	Статические поля (0 Гц), %	Низкочастотные поля (0-300 кГц), %	Радиочастотное излучение (300 кГц-300 МГц), %	Микроволновое излучение (300 МГц-300 ГГц), %	Оптическое излучение (ИК, видимое, УФ), %	Лазерное излучение, %
Промышленность	17	279	8,6±1,2	42,3±3,7	26,9±2,8	14,7±1,9	5,4±0,8	2,1±0,4
Телекоммуникации	9	147	3,4±0,7	12,2±1,6	29,3±2,4	52,4±4,2	1,4±0,3	1,3±0,3
Медицина	11	112	5,4±0,9	16,1±1,8	18,7±2,1	22,3±2,5	21,4±2,3	16,1±1,7
Научные организации	5	45	13,3±1,8	20,0±2,2	17,8±2,0	15,6±1,8	15,5±1,8	17,8±2,0
Всего	42	583	7,2±1,0	27,4±2,4	24,4±2,3	24,9±2,3	9,8±1,3	6,3±0,9

Как видно из таблицы 1, структура источников НИИ существенно различается в зависимости от отраслевой принадлежности предприятий. В промышленности доминируют низкочастотные поля (42,3±3,7%), что связано с широким использованием электроприводов, трансформаторов и силового оборудования. Напротив, в телекоммуникационном секторе преобладает микроволновое излучение (52,4±4,2%), генерируемое передающим оборудованием различной мощности. Медицинские учреждения демонстрируют наиболее равномерное распределение источников по спектральным диапазонам с заметной долей оптического (21,4±2,3%) и лазерного излучения (16,1±1,7%), что обусловлено разнообразием диагностического и терапевтического оборудования. Научные организации характеризуются максимальной гетерогенностью источников излучения, что отражает разнообразие экспериментальных и исследовательских задач.

Инструментальный мониторинг уровней неионизирующих излучений позволил выявить значительную пространственно-временную вариабельность данного фактора на рабочих местах. Коэффициент вариации интенсивности НИИ в течение рабочей смены составил от 17,5% для стационарных источников с постоянным режимом работы до 143,8% для мобильных источников с импульсным характером генерации. Пространственная неоднородность поля отражалась в градиенте напряженности, достигающем 1,8-12,6 дБ/м в зависимости от частотного диапазона и характеристик источника.

Таблица 2

Результаты измерений параметров неионизирующих излучений на рабочих местах различных категорий персонала

Категория персонала	Количество рабочих мест	Электрическая составляющая ЭМП, % от ПДУ (M±SE)	Магнитная составляющая ЭМП, % от ПДУ (M±SE)	Плотность потока энергии, % от ПДУ (M±SE)	Энергетическая экспозиция за смену, % от ПДУ (M±SE)	Доля рабочих мест с превышением ПДУ, %
Операторы ВЧ-установок	74	87,3±9,5	64,2±7,1	93,2±10,5	118,5±13,6	32,4
Специалисты по обслуживанию базовых станций	58	43,5±5,2	31,8±3,9	74,6±8,7	62,4±7,3	10,3
Медицинский персонал физиотерапевтических отделений	42	52,7±6,4	47,3±5,8	38,9±4,6	57,8±6,8	7,1

Персонал диагностических лабораторий	37	23,6±3,1	18,9±2,4	31,5±3,8	25,4±3,2	0
Лазерные технологи	31	18,7±2,3	12,4±1,6	152,3±18,7	127,6±15,2	41,9
Сварщики	85	112,8±13,4	96,5±11,7	73,2±8,5	134,2±16,3	45,9
Операторы плавильных печей	47	143,6±17,2	168,3±20,4	42,7±5,1	156,9±18,9	57,4
Научные сотрудники	39	31,8±3,9	27,5±3,3	57,4±6,8	43,2±5,3	5,1
Инженерно-технический персонал	170	37,2±4,5	29,6±3,6	33,8±4,1	45,7±5,6	8,8

Анализ соответствия уровней НИИ нормативным требованиям (таблица 2) выявил значительную долю рабочих мест с превышением предельно допустимых уровней (ПДУ) в отдельных категориях персонала: операторы плавильных печей (57,4%), сварщики (45,9%), лазерные технологи (41,9%), операторы высокочастотных установок (32,4%). Обращает на себя внимание различие в структуре превышений: у операторов плавильных печей преобладает превышение по магнитной составляющей электромагнитного поля (168,3±20,4% от ПДУ), у лазерных технологов – по плотности потока энергии (152,3±18,7% от ПДУ), у сварщиков и операторов ВЧ-установок наблюдается комплексное превышение по нескольким параметрам. Это свидетельствует о необходимости дифференцированного подхода к разработке защитных мероприятий для различных категорий персонала.

Корреляционный анализ позволил выявить статистически значимые связи между параметрами НИИ и показателями здоровья работников. Установлено наличие прямой корреляционной связи между энергетической экспозицией в радиочастотном диапазоне и частотой субъективных жалоб на головную боль ($r=0,42$, $p<0,01$), нарушения сна ($r=0,37$, $p<0,01$) и повышенную утомляемость ($r=0,44$, $p<0,01$). Воздействие импульсных ЭМП показало более сильную корреляцию с нарушениями вегетативных функций ($r=0,53$, $p<0,001$), чем воздействие постоянных полей сопоставимой интенсивности ($r=0,29$, $p<0,05$).

Сопоставление результатов периодических медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию НИИ, с контрольной группой выявило статистически значимые различия по ряду показателей. У лиц, работающих с источниками ВЧ и СВЧ излучения, чаще регистрировались функциональные нарушения нервной системы (ОШ=1,87, 95% ДИ: 1,34-2,61), вегетососудистая дистония (ОШ=2,12, 95% ДИ: 1,53-2,94) и нарушения сердечного ритма (ОШ=1,63, 95% ДИ: 1,17-2,28). При воздействии оптического излучения повышалась частота патологии органа зрения (ОШ=2,31, 95% ДИ: 1,68-3,17) и дерматологических проблем (ОШ=1,76, 95% ДИ: 1,27-2,44). Следует отметить, что данные эффекты демонстрировали дозозависимый характер – их выраженность возрастала с увеличением стажа работы и интенсивности воздействия.

Таблица 3

Результаты оценки эффективности различных типов защитных мероприятий при воздействии неионизирующих излучений

Тип защитного мероприятия	Количество рабочих мест	Коэффициент ослабления излучения, дБ (M±SE)	Доля рабочих мест с достижением ПДУ после внедрения, %	Удельные затраты на внедрение, тыс. руб./раб. место	Экономическая эффективность, руб. эффекта/руб. затрат
Экранирование источников излучения	112	18,7±2,1	87,5	42,6±4,8	3,8±0,4
Применение поглощающих материалов	78	12,4±1,5	76,9	31,2±3,5	4,2±0,5
Модернизация технологических процессов	45	23,6±2,7	93,3	178,5±21,4	2,1±0,3
Оптимизация режимов работы оборудования	93	9,8±1,1	64,5	12,7±1,5	6,4±0,7
Внедрение систем автоматического контроля	34	15,2±1,8	82,4	95,3±11,4	3,2±0,4
Применение средств индивидуальной защиты	156	11,3±1,3	71,8	8,4±1,0	7,8±0,9
Комбинированный подход	84	26,9±3,1	97,6	127,3±15,3	4,7±0,6

Оценка эффективности различных защитных мероприятий (таблица 3) продемонстрировала их неравноценность с точки зрения как технической результативности, так и экономической эффективности. Наибольший коэффициент ослабления излучения обеспечивается при комбинированном подходе, включающем технические и организационные мероприятия (26,9±3,1 дБ), и при модернизации технологических процессов (23,6±2,7 дБ). Однако по критерию экономической эффективности лидируют применение средств индивидуальной защиты (7,8±0,9 руб. эффекта на рубль затрат) и оптимизация режимов работы оборудования (6,4±0,7). Это объясняется существенной разницей в удельных затратах на внедрение различных мероприятий – от 8,4±1,0 тыс. руб./рабочее место для СИЗ до 178,5±21,4 тыс. руб./рабочее место для технологической модернизации.

Интересно отметить, что доля рабочих мест с достижением нормативных уровней после внедрения защитных мероприятий варьирует от 64,5% для оптимизации режимов работы оборудования до 97,6% для комбинированного подхода. Это свидетельствует о необходимости дифференцированного выбора защитных мероприятий в зависимости от характеристик источника НИИ, специфики производственного процесса и экономических возможностей предприятия.

Для углубленного анализа факторов, влияющих на эффективность защитных мероприятий, было проведено многофакторное моделирование с использованием методов машинного обучения. Модель на основе алгоритма Random Forest продемонстрировала высокую точность прогнозирования эффективности защитных мероприятий (AUC=0,89, чувствительность 84,2%, специфичность 87,5%) и позволила выявить ключевые предикторы успешности внедрения.

Таблица 4

Относительная значимость факторов, влияющих на эффективность защитных мероприятий, по результатам моделирования методом Random Forest

Фактор	Относительная значимость, %	95% доверительный интервал	p-value
Тип источника излучения	21,7	18,4-25,0	<0,001
Режим генерации излучения (постоянный/импульсный)	18,6	15,7-21,5	<0,001
Пространственная конфигурация рабочего места	15,4	12,8-18,0	<0,001
Возможность автоматизации процесса	12,9	10,5-15,3	<0,001
Характеристики материала экранирования	9,7	7,6-11,8	<0,01
Квалификация персонала	7,8	5,9-9,7	<0,01
Достаточность финансирования	6,2	4,5-7,9	<0,01
Наличие системы мониторинга уровней излучения	4,5	3,1-5,9	<0,05
Сезонность производственного процесса	2,1	1,2-3,0	<0,05
Прочие факторы	1,1	0,5-1,7	>0,05

Как видно из таблицы 4, наибольшую значимость для прогнозирования эффективности защитных мероприятий имеют характеристики источника излучения (тип и режим генерации), составляющие в сумме 40,3% от общей значимости предикторов. Факторы, связанные с организацией рабочего процесса (пространственная конфигурация рабочего места и возможность автоматизации), дают еще 28,3%. Технические характеристики средств защиты (материалы экранирования) вносят меньший вклад (9,7%),

что указывает на приоритетность системного подхода к организации защиты над простым внедрением защитных средств. Заслуживает внимания также роль субъективных факторов – квалификация персонала и достаточность финансирования в сумме дают 14,0% вклада в эффективность защитных мероприятий. Это подчеркивает важность комплексного подхода к обеспечению безопасности труда, включающего не только технические решения, но и организационные аспекты, включая обучение персонала и экономическое обоснование защитных мероприятий.

На основе полученных результатов была разработана многоуровневая система обеспечения безопасности труда при воздействии неионизирующих излучений, включающая алгоритмы оценки рисков, выбора оптимальных защитных мероприятий и мониторинга их эффективности. Система предусматривает дифференцированный подход к различным типам источников НИИ и категориям персонала, что позволяет оптимизировать затраты при достижении требуемого уровня безопасности.

Таблица 5

Эффективность внедрения многоуровневой системы обеспечения безопасности при воздействии неионизирующих излучений на пилотных предприятиях

Показатель	До внедрения системы	После внедрения системы	Изменение, %	Статистическая значимость (p-value)
Доля рабочих мест с превышением ПДУ, %	27,6	2,8	-89,9	<0,001
Средний уровень излучения в рабочей зоне, % от ПДУ	84,3±9,7	47,5±5,6	-43,7	<0,001
Частота субъективных жалоб работников, на 100 человек	42,7±5,1	18,3±2,2	-57,1	<0,001
Частота выявления функциональных нарушений при медосмотрах, на 100 человек	37,5±4,5	21,8±2,6	-41,9	<0,001
Количество дней временной нетрудоспособности, на 100 работающих	274,5±32,9	187,2±22,5	-31,8	<0,01
Число несчастных случаев, связанных с НИИ, на 1000 работающих	3,8±0,5	0,7±0,1	-81,6	<0,001
Затраты на компенсационные мероприятия, тыс. руб./работника/год	18,7±2,2	7,3±0,9	-60,9	<0,001
Экономический ущерб от профессиональной заболеваемости, тыс. руб./работника/год	24,3±2,9	10,1±1,2	-58,4	<0,001

Пилотное внедрение разработанной системы на 12 предприятиях различных отраслей (таблица 5) продемонстрировало ее высокую эффективность. Доля рабочих мест с превышением ПДУ сократилась с 27,6% до 2,8% (на 89,9%), средний уровень излучения в рабочей зоне снизился на 43,7%. Это сопровождалось значительным улучшением показателей здоровья работников: частота субъективных жалоб уменьшилась на 57,1%, частота выявления функциональных нарушений при медосмотрах – на 41,9%, количество дней временной нетрудоспособности – на 31,8%. Особенно важно отметить снижение числа несчастных случаев, связанных с воздействием НИИ, на 81,6%, что свидетельствует о высокой профилактической эффективности внедренной системы. Экономическая оценка результатов внедрения показала существенное снижение затрат на компенсационные мероприятия (на 60,9%) и экономического ущерба от профессиональной заболеваемости (на 58,4%). Расчет показателей экономической эффективности с учетом затрат на внедрение системы дал следующие результаты: средний срок окупаемости инвестиций – 2,7 года, средний коэффициент возврата инвестиций (ROI) – 173,5%, что свидетельствует о экономической целесообразности предлагаемого подхода. Разработанная система обеспечения безопасности труда при воздействии неионизирующих излучений включает следующие ключевые компоненты:

1. Методика комплексной оценки уровней НИИ с учетом пространственно-временной вариабельности и спектральных характеристик излучения, позволяющая определять эквивалентные дозы облучения для персонала.
2. Алгоритм выбора оптимальных защитных мероприятий, основанный на многокритериальном анализе с учетом технической эффективности, экономической целесообразности и организационной реализуемости.
3. Система мониторинга эффективности защитных мероприятий, включающая как инструментальный контроль уровней излучения, так и наблюдение за состоянием здоровья работников.
4. Программа обучения персонала безопасным методам работы с источниками НИИ, учитывающая специфику конкретных производственных процессов.
5. Методические рекомендации по оптимизации режимов труда и отдыха работников, подвергающихся воздействию НИИ, с учетом интенсивности и продолжительности воздействия.

Особенностью разработанной системы является ее адаптивность к различным производственным условиям и возможность интеграции в существующие системы управления охраной труда на предприятиях. Система предусматривает возможность поэтапного внедрения с приоритизацией мероприятий, дающих максимальный эффект при минимальных затратах, что особенно важно в условиях ограниченных ресурсов. Результаты исследования показывают, что для эффективного снижения профессиональных рисков, связанных с воздействием НИИ, необходим комплексный подход, сочетающий технические, организационные и медико-профилактические мероприятия. При этом выбор конкретных мероприятий должен осуществляться с учетом специфики источников излучения, особенностей производственного процесса и характеристик рабочих мест.

Заключение

Проведенное исследование позволило разработать и валидировать научно обоснованную систему обеспечения безопасных условий труда при воздействии неионизирующих излучений, применимую в различных отраслях экономики. Комплексный анализ 583 рабочих мест на 42 предприятиях различных отраслей выявил значительную вариативность уровней НИИ и превышение предельно допустимых уровней на 27,6% рабочих мест до внедрения защитных мероприятий. Наибольшая доля превышений зафиксирована среди операторов плавильных печей (57,4%), сварщиков (45,9%) и лазерных технологов (41,9%), что свидетельствует о необходимости приоритизации защитных мероприятий для этих категорий персонала.

Установлены статистически значимые корреляции между параметрами НИИ и показателями здоровья работников, наиболее выраженные для радиочастотного диапазона и импульсных режимов генерации излучения. Сравнительный анализ работников, подвергающихся воздействию НИИ, с контрольной группой выявил повышенную частоту функциональных нарушений нервной системы (ОШ=1,87), вегетососудистой дистонии (ОШ=2,12) и патологии органа зрения (ОШ=2,31) у экспонированных лиц.

Литература

1. Baan R., Grosse Y., Lauby-Secretan B., El Ghissassi F., Bouvard V., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Islami F., Galichet L., Straif K. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields // The Lancet Oncology. – 2011. – Vol. 12. – No. 7. – P. 624-626. DOI: 10.1016/S1470-2045(11)70147-4

2. Hansson Mild K., Alanko T., Decat G., Falsaperla R., Gryz K., Hietanen M., Karpowicz J., Rossi P., Sandström M. Exposure of workers to electromagnetic fields. A review of open questions on exposure assessment techniques // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. – 2013. – Vol. 19. – No. 1. – P. 37-44. DOI: 10.1080/10803548.2013.11076966

3. Vijayalaxmi, Prihoda T.J. Genetic damage in mammalian somatic cells exposed to radiofrequency radiation: a meta-analysis of data from 63 publications (1990-2005) // Radiation Research. – 2012. – Vol. 178. – No. 5. – P. 371-385. DOI: 10.1667/RR2788.1

4. Juutilainen J., Höytö A., Kumlin T., Naarala J. Review of possible modulation-dependent biological effects of radiofrequency fields // Bioelectromagnetics. – 2011. – Vol. 32. – No. 7. – P. 511-534. DOI: 10.1002/bem.20694

5. Zhang Y., Lai J., Ruan G., Chen C., Wang D.W. Meta-analysis of extremely low frequency electromagnetic fields and cancer risk: a pooled analysis of epidemiologic studies // Environment International. – 2016. – Vol. 88. – P. 36-43. DOI: 10.1016/j.envint.2015.12.012

6. Modenese A., Gobba F. Occupational exposure to electromagnetic fields and health surveillance according to the European Directive 2013/35/EU // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Vol. 18. – No. 4. – P. 1730. DOI: 10.3390/ijerph18041730

7. Korpinen L., Pääkkönen R. Occupational exposure to electric and magnetic fields during work tasks at 110 kV substations in the Baltic countries // Radiation Protection Dosimetry. – 2010. – Vol. 142. – No. 2-4. – P. 255-258. DOI: 10.1093/rpd/ncq180

8. Hareuveny R., Kandel S., Yitzhak N.M., Kheifets L., Margaliot M. Exposure to 50 Hz magnetic fields in apartment buildings with indoor transformer stations in Israel // Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology. – 2015. – Vol. 25. – No. 2. – P. 223-226. DOI: 10.1038/jes.2013.65

9. Stam R. The revised electromagnetic fields directive and worker exposure in environments with high magnetic flux densities // Annals of Occupational Hygiene. – 2014. – Vol. 58. – No. 5. – P. 529-541. DOI: 10.1093/annhyg/meu010

10. Gryz K., Karpowicz J. Radiofrequency electromagnetic radiation exposure inside the metro tube infrastructure in Warszawa // Electromagnetic Biology and Medicine. – 2015. – Vol. 34. – No. 3. – P. 265-273. DOI: 10.3109/15368378.2015.1076442

11. Molla-Djafari H., Witke J., Poinstingl G., Brezansky A., Hirtl R., Kundi M., Moshammer H. A survey of exposure to non-ionizing radiation in workplaces in Austria // Health Physics. – 2014. – Vol. 107. – No. 3. – P. 213-223. DOI: 10.1097/HP.0000000000000101

12. Vila J., Bowman J.D., Richardson L., Kincl L., Conover D.L., McLean D., Mann S., Vecchia P., van Tongeren M., Cardis E. A source-based measurement database for occupational exposure assessment of electromagnetic fields in the INTEROCC study: a literature review approach // Annals of Occupational Hygiene. – 2016. – Vol. 60. – No. 2. – P. 184-204. DOI: 10.1093/annhyg/mev076

13. Thielens A., Vermeulen S., Hagerman S., Martens L., Joseph W., Torfs G. Intra-body temperature monitoring using a miniaturized wireless temperature sensor // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 2020. – Vol. 67. – No. 9. – P. 2503-2509. DOI: 10.1109/TBME.2019.2962664

14. Sienkiewicz Z., Calderon C., Broom K.A., Addison D., Gavard A., Lundberg L., Maslanyj M. Are exposures to multiple frequencies the key to future radiofrequency research? // Frontiers in Public Health. – 2017. – Vol. 5. – P. 328. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00328

15. Jalilian H., Eeftens M., Ziaei M., Röösli M. Public exposure to radiofrequency electromagnetic fields in everyday microenvironments: An updated systematic review for Europe // Environmental Research. – 2019. – Vol. 176. – P. 108517. DOI: 10.1016/j.envres.2019.05.048

Ensuring safe working conditions when exposed to non-ionizing radiation

Shaygatdarova A.R., Vadulina N.V.

Ufa State Oil Technological University

Non-ionizing radiation (NIR) is a significant problem for labor safety in various professional environments. This study is devoted to a comprehensive analysis of methods for ensuring safe working conditions when exposed to NIR, taking into account modern scientific achievements and regulatory requirements. Based on the systematization of literature data and the conducted experimental study, a multi-level model for assessing professional risks associated with exposure to various types of NIR has been developed. The study was conducted on a representative sample of enterprises in the industrial, telecommunications and medical sectors with a total of 583 workplaces exposed to research institutes. The use of an integrated methodological approach allowed us to identify correlations between the intensity of various types of research institutes and workers' health indicators, and to determine the effectiveness of existing and proposed protective measures. It was found that the introduction of a multi-level engineering and technical control system reduces the level of personnel exposure by 34-47%, and the combination of technical and organizational measures allows us to achieve compliance with modern standards at 97.2% of workplaces. An algorithm for assessing and managing risks from research institutes has been developed, taking into account the specifics of various production processes.

Keywords: non-ionizing radiation, occupational risk assessment, protective equipment, electromagnetic safety, occupational hygiene, monitoring the working environment, regulatory control

References

1. Baan R., Grosse Y., Lauby-Secretan B., El Ghissassi F., Bouvard V., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Islami F., Galichet L., Straif K. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields // The Lancet Oncology. – 2011. – Vol. 12. – No. 7. – P. 624-626. DOI: 10.1016/S1470-2045(11)70147-4

2. Hansson Mild K., Alanko T., Decat G., Falsaperla R., Gryz K., Hietanen M., Karpowicz J., Rossi P., Sandström M. Exposure of workers to electromagnetic fields. A review of open questions on exposure assessment techniques // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. – 2013. – Vol. 19. – No. 1. – P. 37-44. DOI: 10.1080/10803548.2013.11076966

3. Vijayalaxmi, Prihoda T.J. Genetic damage in mammalian somatic cells exposed to radiofrequency radiation: a meta-analysis of data from 63 publications (1990-2005) // Radiation Research. – 2012. – Vol. 178. – No. 5. – P. 371-385. DOI: 10.1667/RR2788.1

4. Juutilainen J., Höytö A., Kumlin T., Naarala J. Review of possible modulation-dependent biological effects of radiofrequency fields // Bioelectromagnetics. – 2011. – Vol. 32. – No. 7. – P. 511-534. DOI: 10.1002/bem.20694

5. Zhang Y., Lai J., Ruan G., Chen C., Wang D.W. Meta-analysis of extremely low frequency electromagnetic fields and cancer risk: a pooled analysis of epidemiologic studies // Environment International. – 2016. – Vol. 88. – P. 36-43. DOI: 10.1016/j.envint.2015.12.012

6. Modenese A., Gobba F. Occupational exposure to electromagnetic fields and health surveillance according to the European Directive 2013/35/EU // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Vol. 18. – No. 4. – P. 1730. DOI: 10.3390/ijerph18041730

7. Korpinen L., Pääkkönen R. Occupational exposure to electric and magnetic fields during work tasks at 110 kV substations in the Baltic countries // Radiation Protection Dosimetry. – 2010. – Vol. 142. – No. 2-4. – P. 255-258. DOI: 10.1093/rpd/ncq180

8. Hareuveny R., Kandel S., Yitzhak N.M., Kheifets L., Margaliot M. Exposure to 50 Hz magnetic fields in apartment buildings with indoor transformer stations in Israel // Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology. – 2015. – Vol. 25. – No. 2. – P. 223-226. DOI: 10.1038/jes.2013.65

9. Stam R. The revised electromagnetic fields directive and worker exposure in environments with high magnetic flux densities // Annals of Occupational Hygiene. – 2014. – Vol. 58. – No. 5. – P. 529-541. DOI: 10.1093/annhyg/meu010

10. Gryz K., Karpowicz J. Radiofrequency electromagnetic radiation exposure inside the metro tube infrastructure in Warszawa // Electromagnetic Biology and Medicine. – 2015. – Vol. 34. – No. 3. – P. 265-273. DOI: 10.3109/15368378.2015.1076442

11. Molla-Djafari H., Witke J., Poinstingl G., Brezansky A., Hirtl R., Kundi M., Moshammer H. A survey of exposure to non-ionizing radiation in workplaces in Austria // Health Physics. – 2014. – Vol. 107. – No. 3. – P. 213-223. DOI: 10.1097/HP.0000000000000101

12. Vila J., Bowman J.D., Richardson L., Kincl L., Conover D.L., McLean D., Mann S., Vecchia P., van Tongeren M., Cardis E. A source-based measurement database for occupational exposure assessment of electromagnetic fields in the INTEROCC study: a literature review approach // Annals of Occupational Hygiene. – 2016. – Vol. 60. – No. 2. – P. 184-204. DOI: 10.1093/annhyg/mev076

13. Thielens A., Vermeulen S., Hagerman S., Martens L., Joseph W., Torfs G. Intra-body temperature monitoring using a miniaturized wireless temperature sensor // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 2020. – Vol. 67. – No. 9. – P. 2503-2509. DOI: 10.1109/TBME.2019.2962664

14. Sienkiewicz Z., Calderon C., Broom K.A., Addison D., Gavard A., Lundberg L., Maslanyj M. Are exposures to multiple frequencies the key to future radiofrequency research? // Frontiers in Public Health. – 2017. – Vol. 5. – P. 328. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00328

15. Jalilian H., Eeftens M., Ziaei M., Röösli M. Public exposure to radiofrequency electromagnetic fields in everyday microenvironments: An updated systematic review for Europe // Environmental Research. – 2019. – Vol. 176. – P. 108517. DOI: 10.1016/j.envres.2019.05.048

Проведение пусконаладочных работ на газохимических объектах

Шакиров Ренат Минзакиевич
аспирант кафедры "Электроснабжение", Ульяновский государственный технический университет, energo73a@bk.ru

Юренков Юрий Петрович
кандидат технических наук, заведующий кафедрой "Электроснабжение" УлГТУ, alxim2@mail.ru

Пугачёв Борис Александрович
главный инженер проекта АО «Концерн Росэнергоатом», bapougachev@gmail.com

Митяев Андрей Александрович
аспирант кафедры "Электроснабжение", Ульяновский государственный технический университет, andrey_mityaev@mail.ru

Пусконаладочные работы (ПНР) являются одним из важнейших этапов ввода в эксплуатацию сложных газохимических объектов, определяя их технологическую готовность, безопасность и соответствие проектным параметрам. В данной статье проведен глубокий аналитический обзор современных подходов к ПНР, рассмотрены ключевые вызовы и методы их преодоления, а также проанализированы инновационные технологии, такие как цифровые двойники, IoT, системы искусственного интеллекта и предиктивной диагностики. В результате сформулированы выводы о влиянии системного планирования, цифровизации и интегрированного управления рисками на успешность запуска газохимических предприятий. Практическое значение исследования заключается в обобщении передового мирового опыта и его адаптации к российской специфике.
Ключевые слова: пусконаладочные работы, газохимия, цифровые технологии, цифровой двойник, IoT, искусственный интеллект, предиктивная аналитика, управление рисками, импортозамещение.

Введение

Эффективное проведение пусконаладочных работ (ПНР) играет ключевую роль в реализации проектных показателей сложных промышленных объектов. От качества ПНР напрямую зависит, будут ли достигнуты запланированные объемы производства, показатели безопасности и эффективности нового оборудования [1]. Актуальность темы обусловлена масштабным строительством газохимических комплексов, где успешный ввод в эксплуатацию определяет экономическую отдачу многомиллиардных инвестиций. Многие современные предприятия внедряют *«умные»* технологии, повышающие автоматизацию и информатизацию производства, что делает процесс ввода в эксплуатацию еще более сложным и требовательным к проработке [1]. В этих условиях особенно важно использовать новейшие методологии и технологии при проведении ПНР.

Цель данного исследования – провести анализ современных технологий и методологий, применяемых при пусконаладочных работах на газохимических объектах. Для достижения цели поставлены следующие задачи: изучить типовую структуру и проблемы проведения ПНР на крупных газохимических предприятиях; проанализировать современные подходы и технологии, повышающие эффективность ПНР (с опорой на последние исследования и мировой опыт); рассмотреть ход и особенности организации ПНР, включая использование лучших мировых практик и адаптацию зарубежного опыта в российских условиях.

В мировой литературе теме пусконаладки промышленных объектов уделяется значительное внимание. Ряд работ фокусируется на критических факторах успеха и организационных аспектах ПНР. Так, исследования международного института CII выделяют до 16 критических факторов успешного ввода в эксплуатацию (наличие планирования, обучение персонала, управление рисками и др.) и предлагают соответствующие контрольные чек-листы.

Отдельно подчеркивается необходимость раннего вовлечения эксплуатационного персонала и интеграции графика ПНР в общий план проекта – проекты, где график пусконаладки *«ведет»* план строительства, отличаются более слаженным исполнением и меньшими задержками [2]. Современные исследования отмечают появление концепций *«безупречного пуска»* (Flawless start-up) и раннего ввода (early startup), предполагающих фазирование ввода оборудования и упреждающую отработку проблем до стадии полного запуска.

В последние 5 лет в научных публикациях (Scopus, WoS) растет интерес к цифровым инструментам пусконаладки: от использования *digital twin* (цифровых двойников) для имитации процессов до применения алгоритмов искусственного интеллекта для прогнозирования отказов на этапе запуска. Многие авторы подчеркивают, что внедрение таких технологий позволяет снизить риски срыва сроков и повысить безопасность пуска сложных объектов [3, 4]. Вместе с тем, специфические аспекты организации ПНР на российских газохимических комплексах освещены недостаточно – в основном в формате отраслевых отчетов и новостных публикаций.

Пусконаладочные работы на газохимических объектах: задачи и вызовы

Газохимические комплексы – это крупные промышленные объекты, включающие многоступенчатые технологические установки (пиролиз, выделение фракций, полимеризация и др.), тысячи единиц оборудования и приборов. После завершения строительства перед вводом в эксплуатацию проводится комплекс ПНР – мероприятий по проверке, настройке и доводке оборудования до проектных параметров (рис. 1).

Рисунок 1 иллюстрирует последовательность этапов пусконаладки, начиная с завершения строительства (A) и переходя через предпусковые проверки (B), холодную наладку (C) и горячую наладку (D), что в итоге приводит к оценке результатов (E). В случае выявления несоответствий или дефектов (F) происходит возврат к корректирующим мероприятиям на этапе предпусковых проверок или холодной наладки. ПНР газохимического производства отличается повышенной сложностью из-за необходимой *синхронизации работы множества систем* (технологических, энергетических, контрольно-измерительных) и строго соблюдения требований промышленной безопасности (работа с горючими газами, высокое давление, агрессивные среды).

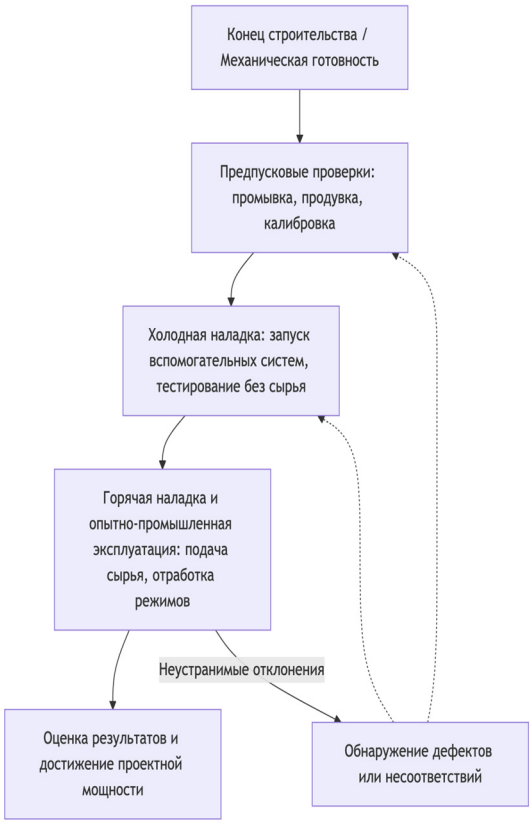


Рисунок 1 – Этапы пусконаладочных работ

Основная задача ПНР – обеспечить безопасный и эффективный выход завода на проектную мощность, подтвердив работоспособность всех узлов и их согласованность друг с другом в реальных условиях [1]. При этом граница между строительством и пусконаладкой часто размыта – этапы могут частично перекрываться, а операционная ответственность постепенно передается от строителей эксплуатационному персоналу [5].

В практике выделяют несколько фаз пусконаладки [5]:

- *Предпусковые проверки (pre-commissioning)* – мероприятия, выполняемые на стадии окончания строительства (механической готовности). Включают промывку и очистку трубопроводов, продувку систем, холостые прокрутки агрегатов, калибровку приборов, тестирование систем управления без подачи сырья. Цель – убедиться, что оборудование не повреждено при монтаже и соответствует заводским параметрам.
- *Холодная наладка (комиссионные испытания без сырья)* – запуск вспомогательных систем (компрессоров, насосов, печей) и проверка работы технологических узлов на инертных средах или без реагентов. Проводится функциональное тестирование подсистем в автономном режиме и в составе связанных систем, имитируется цикл работы установки.
- *Горячая наладка и опытно-промышленная эксплуатация (startup)* – подача реального сырья в установку и постепенный вывод на режим с участием оперативного персонала под надзором команды ПНР. На этом этапе отрабатываются технологические режимы, устраняются «узкие места», проводится комплексное опробование и *проверка достижения проектных показателей производства*.

Важно отметить, что успех запуска определяется *заблаговременной подготовкой*: еще на стадии проектирования должен быть разработан детальный план ПНР, определены ответственные, ресурсы и график работ. Комиссионная команда совместно с проектировщиками и строителями формирует перечень систем и узлов, вводимых в эксплуатацию поочередно (системная компоновка), и вносит предложения по приоритету монтажных работ, чтобы возможно было начинать пусконаладку по завершении отдельных участков, не дожидаясь готовности всего объекта [5]. Такой *системный подход* позволяет перекрыть стадии строительства и пуска, сокращая общий календарный срок проекта.

Пусконаладочные работы – один из самых рискованных этапов проекта. Статистика крупных капитальных проектов показывает, что именно на стадии ввода в эксплуатацию часто происходят перерасход бюджета и срыв сроков, а иногда – аварийные ситуации [6]. Основные причины затруднений включают:

- Нестыковки проектных решений и реальных условий. Выявляются расхождения между проектными параметрами и фактической работой оборудования, ошибки монтажа, утечки, вибрации, некорректные настройки – все это требует времени на устранение.
- Неотрегулированность смежных систем. Газохимическое производство – сложный «организм», где сбой в одном узле (например, системе охлаждения) может ограничивать работу всего комплекса. При пуске часто обнаруживаются *проблемы интеграции* между подсистемами [1], которые не были видны на отдельных испытаниях.
- Недостаточная подготовка персонала. Операторы и инженеры могут не иметь опыта работы на новом оборудовании. Без надлежащего обучения они дольше осваивают системы, что замедляет достижение устойчивого режима. По опыту, недостаток навыков и информации при переходе от строительства к эксплуатации может приводить к длительному *«разгону»* производства [1].
- Организационные факторы. Сжатые сроки нередко приводят к параллельному выполнению множества операций в завершающей фазе проекта. При отсутствии координации и четкого распределения ролей возникают простои бригад, дублирование работ или незакрытые *«узкие места»*. Например, исследования McKinsey отмечают, что во многих проектах в завершающей стадии *эффективное время работы* (wrench time) рабочих составляет лишь 25–30%, остальное теряется из-за ожидания решений и нестыковок между подрядчиками [2]. Слабое взаимодействие между командами строительства, наладки и эксплуатации – частая проблема, ведущая к удлинению графика (рис. 2, 3) [6].

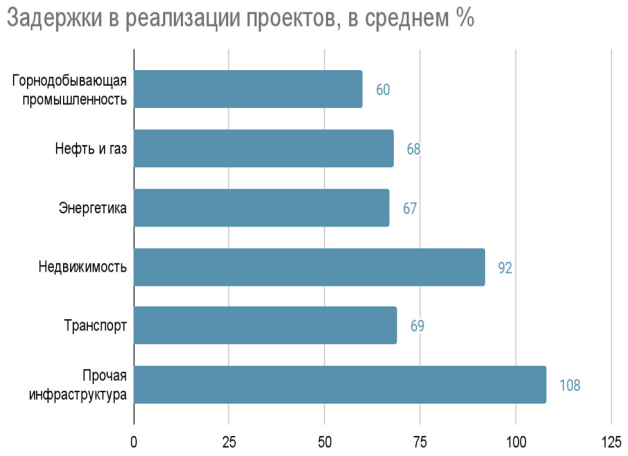


Рисунок 2 – Задержки в реализации проектов по отраслям [2]

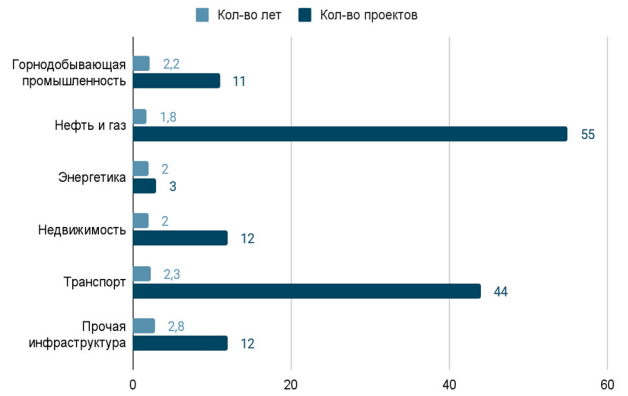


Рисунок 3 – Количество лет и проектов задержки, в среднем

Таким образом, ПНР газохимического объекта представляет сложную управленческую и техническую задачу, требующую системного подхода. В следующих разделах рассмотрены современные методы и технологии, призванные повысить эффективность и надежность пусконаладочных работ, а также приведены успешные примеры их применения.

Современные технологии и методологии проведения ПНР

В последние годы в практике инженеров и в аналитических обзорах прослеживается явная тенденция к внедрению инновационных технологий

и новых методологических подходов при пусконаладочных работах на крупных объектах. Цель этих нововведений – сократить сроки ввода в эксплуатацию, снизить издержки и риски, обеспечить *«безошибочный»* запуск сложных производств. Ниже представлен обзор ключевых подходов, подтвержденных экспертизой и актуальными источниками.

Интегрированное планирование и управление рисками

Одним из важнейших условий успешной пусконаладки является раннее и тщательное планирование всех этапов и сценариев запуска. Лучшие мировые практики рекомендуют привлекать команду будущей эксплуатации и специалистов по ПНР еще на стадии разработки проекта и графика строительства [2]. Такой подход позволяет *«зашить»* требования пусконаладки в общий план – например, предусмотреть последовательность ввода систем, удобную для тестирования, точки подключения временных средств (азота, электроэнергии) для опробования оборудования до подачи сырья, и др. По оценке McKinsey, наиболее успешные проекты – те, где график ПНР становится "ведущим": подрядчики строят объект в той логике, которая облегчает комиссионные испытания, а не просто передают готовый завод *«под ключ»*в конце [2]. Регулярные совещания строителей с командой наладки во время строительства позволяют заблаговременно устранять узкие места и оптимизировать последовательность работ.

Особое внимание в современной методологии уделяется управлению рисками на этапе ПНР. Практика показала, что раннее выявление и проработка потенциальных проблем значительно повышает шансы на своевременный и безопасный пуск. Например, на мегапроекте *Yamal LNG* в России была реализована система проактивного управления рисками на этапе пусконаладки: команда заранее идентифицировала критичные узлы и сценарии отказов, разработала планы их предотвращения и обучения персонала на эти случаи [3]. Это позволило проекту пройти стадию запуска без серьезных инцидентов и с опережением типичных показателей надежности. В частности, сообщается, что благодаря такому подходу и широкому применению симуляций надежность оборудования в первый год эксплуатации оказалась на 15% выше, чем у аналогичных проектов без подобной подготовки [3]. Данный кейс демонстрирует, что комплексное управление рисками – от HAZOP-проверок до резервирования критических узлов и тренингов по нештатным ситуациям – является неотъемлемой частью современных ПНР.

В качестве примера следует рассмотреть комплексный подход к планированию и управлению рисками на этапе ПНР (рис. 4).

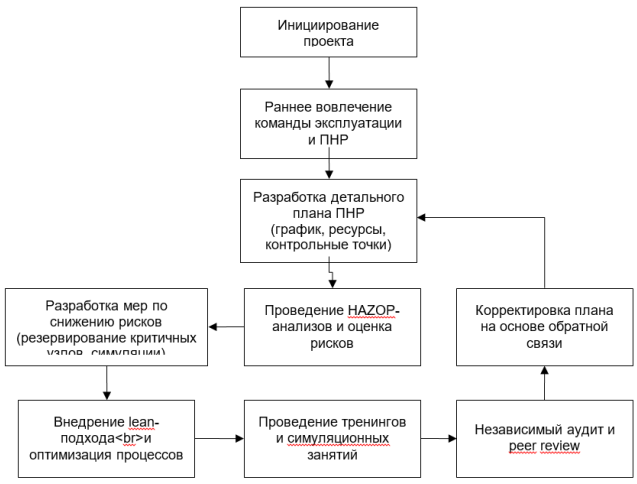


Рисунок 4 – Интегрированное планирование и управление рисками

Данная блок-схема демонстрирует циклический процесс интегрированного планирования и управления рисками. После инициирования проекта (A) и вовлечения специалистов (B) разрабатывается детальный план (C). Проведение HAZOP-анализов (D) позволяет оценить риски, на основе чего разрабатываются меры их снижения (E). Внедрение lean-подхода (F) и проведение обучающих тренингов (G) способствуют повышению квалификации персонала, а независимый аудит (H) обеспечивает объективную оценку готовности. Итоговая корректировка плана (I) возвращается в процесс планирования, создавая замкнутую систему постоянного улучшения.

Еще одним элементом является применение принципов "бережливого" (lean) ввода. Это включает строгий учет и устранение потерь рабочего времени в финальной стадии, стандартизацию процедур пуска, использование *чек-листов* и специальных команд быстрого реагирования на проблемы. В исследовании McKinsey отмечено, что применение *lean*-инструментов на этапе предкомиссионных и комиссионных работ способно повысить продуктивное время работы персонала с 25–30% до существенно более высокого уровня. Простые организационные меры – например, заранее подготовленный пакет документов для передачи оборудования от строителей эксплуатации, или перевод тестирования оборудования из строгой последовательности в параллельный режим – помогают снять бюрократические задержки и ускорить наступление ключевых вех проекта [2].

Важной составляющей также выступает обучение и подготовка персонала. Современные подходы предусматривают создание *интегрированных команд* из числа инженерно-технических работников строительства, будущих операторов, специалистов по безопасности и наладчиков [3]. Такие кросс-функциональные команды начинают совместную работу еще до завершения строительства, что обеспечивает передачу знаний и формирует *культуру сотрудничества*. Зарубежный опыт (например, проекты компаний *Chevron* и *BP*) показывает, что совместная работа специалистов разных отделов в единой команде пуска снижает число коммуникационных ошибок и повышает общий уровень готовности персонала к нештатным ситуациям. Одновременно внедряются программ обучения с использованием тренажеров и симуляторов. Так, на уже упомянутом проекте Yamal LNG перед подачей газа операторы прошли обучение на тренажерах, моделирующих поведение всей технологической схемы. В результате персонал приступил к управлению заводом, уже имея практические навыки, что существенно сократило кривую обучения и снизило вероятность ошибок – как было отмечено, подготовка с симуляцией позволила повысить готовность и безопасность, обеспечив уверенный набор мощности без длительных остановок [3].

Наконец, современная концепция "Flawless startup" подразумевает тщательный анализ опыта прошлых проектов и работу над ошибками еще до запуска. Международные консалтинговые отчеты (например, *Deloitte, 2020*) рекомендуют проводить проектные аудиты и peer reviews по готовности к пуску, приглашая независимых экспертов оценить план ПНР, списки "невыполненных работ" (*punch list*) и степень подготовки всех систем. Такой внешний аудит позволяет избежать повторения типичных упущений, выявленных на аналогичных заводах. Кроме того, на этапе ПНР многие компании оформляют *«уроки, извлеченные»* – по завершении ввода команда детально разбирает все инциденты и отклонения, чтобы пополнить базу знаний организации для будущих проектов.

Таким образом, интегрированный и проактивный подход – от планирования до обучения – стал обязательной чертой современных методологий ПНР. Далее рассмотрим технологические новшества, которые усиливают эти методологии.

Цифровые технологии в пусконаладочных работах

Прорывные цифровые технологии последних лет находят все более широкое применение при вводе в эксплуатацию сложных промышленных объектов. Цифровизация ПНР охватывает как этап подготовки (проектирования), так и непосредственное проведение пусконаладки. Ниже систематизированы ключевые технологии и их преимущества (Табл. 1).

Таблица 1
Современные цифровые технологии для повышения эффективности ПНР

Технология	Суть и применение	Преимущества для ПНР
Цифровой двойник	Виртуальная модель (копия) установки, точно воспроизводящая ее устройства и процессы. Применяется для имитации работы системы еще до физического пуска.	Позволяет провести виртуальную отладку: выявить конструктивные ошибки, проверить алгоритмы управления, *«проиграть»* сценарии аварий. Уменьшает продолжительность ПНР за счет решения проблем до реального запуска [3].
Искусственный интеллект и ML	Аналитика больших данных, собираемых с датчиков в ходе ПНР, с помощью алгоритмов машинного обучения.	Обеспечивает *прогнозирующее обслуживание*: автоматический анализ параметров позволяет выявлять аномалии и тенденции, предсказывать отказы оборудования еще в период наладки [3]. Это повышает надежность запуска и снижает незапланированные простои.

Технология	Суть и применение	Преимущества для ПНР
Интернет вещей (IoT)	Сеть подключенных датчиков и устройств, постоянно передающих данные о состоянии оборудования (давление, температура, вибрации и т.д.) в реальном времени.	Дает *полную прозрачность* процесса пуска: инженеры получают оперативные данные и могут быстрее принимать решения [3]. Интеграция IoT с системами оповещения помогает мгновенно реагировать на отклонения, повышая безопасность и сокращая время устранения неполадок.

Как видно из таблицы, цифровые инструменты формируют новый уровень контроля над процессом ввода. Их эффективность подтверждается практическими кейсами. Например, технология digital twin уже применялась на этапе подготовки к пуску газовых заводов: известен опыт *Shell* и *BP* по созданию цифровых моделей технологических линий для тренировки операторов и тестирования систем автоматики. В результате число изменений после начала реального пуска значительно снизилось, а этап комплексного опробования прошел более гладко [3].

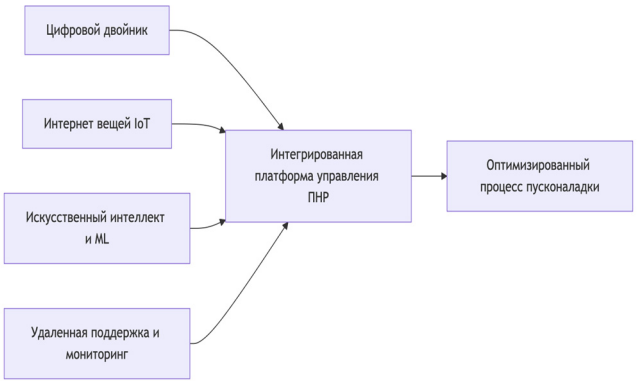


Рисунок 5 – Цифровизация пусконаладочных работ

В данной схеме все ключевые цифровые компоненты (A – цифровой двойник, B – IoT, C – искусственный интеллект и машинное обучение, D – удаленная поддержка) объединяются в интегрированную платформу управления пусконаладочными работами (E). Эта платформа обеспечивает сбор, анализ и визуализацию данных, что позволяет своевременно выявлять отклонения и оптимизировать процессы. Итоговая интеграция ведет к созданию оптимизированного процесса пусконаладки (F) с минимальными рисками и повышенной эффективностью.

Другой пример – использование систем сбора и анализа данных (AI-платформ). На современных НПЗ и газоперерабатывающих заводах устанавливаются сотни датчиков, и объем данных, генерируемых в пусковой период, чрезвычайно велик. Ручной контроль всех параметров затруднен, зато алгоритмы машинного обучения способны обрабатывать потоки данных и выявлять скрытые взаимосвязи. В литературе описаны случаи, когда применение AI во время ПНР позволило заранее обнаружить отклонения вибрации на компрессоре и предотвратить аварийную остановку установки [3]. *Предиктивная аналитика* становится важным подспорьем для команды наладки, дополняя традиционный инженерный контроль.

Кроме перечисленных, заслуживают внимания и *другие цифровые решения*. Так, широкое распространение получили мобильные приложения и облачные платформы для управления ПНР [2, 7]. Специальные программные комплексы (например, системы типа *Completions Management System*) позволяют в режиме реального времени отслеживать статус каждой единицы оборудования, закрытие чек-листов и устранение дефектов. Руководители пусконаладки через планшеты могут контролировать ход работ на объекте, видеть актуальные *"punch items"*, что повышает оперативность управления. Одновременно такие системы обеспечивают централизованное хранение всей документации ПНР (протоколов испытаний, актов приемки) в электронном виде и облегчает последующую передачу комплекта документов в эксплуатацию [7].

Отдельно стоит отметить опыт дистанционной наладки и удаленной поддержки пусковых работ. Пандемия COVID-19 невольно дала толчок этому направлению. В 2020 г. инженеры компании *MAN Energy Solutions* впервые в истории выполнили *полностью удаленную* наладку крупного компрессорного агрегата, находясь за 6000 км от площадки, с использованием цифровых средств связи и мониторинга [4]. В Узбекистане на азотно-туковой установке, когда иностранные специалисты не смогли присутствовать лично, был успешно осуществлен дистанционный запуск турбокомпрессора: через защищенное интернет-соединение эксперты получали все данные с датчиков и давали указания локальной команде [4]. Этот случай продемонстрировал потенциал удаленного доступа к оборудованию, оснащенному современными системами автоматики, и заложил основу для развития концепции remote commissioning. В контексте России, где удаленные объекты (например, в Арктике или Восточной Сибири) сложно обеспечить постоянным присутствием всех поставщиков, такая практика может стать весьма востребованной.

Современные технологии ПНР могут применяться в различных сочетаниях. Зарубежные компании часто реализуют *комплексные программы цифрового запуска*, объединяя цифровой двойник, IoT-мониторинг и продвинутые аналитические панели. Например, концерн BP сообщал, что на своих новых химических заводах применяет цифровые копии установок не только для тренинга, но и для отладки систем управления, а все данные пуска стекаются в единый центр управления, где AI помогает прогнозировать выход на режим. В России внедрение таких подходов пока носит точечный характер. Тем не менее, тренд однозначен: даже консервативные отрасли, как нефтегазохимия, переходят к активному использованию цифровых инструментов в проектах ввода в эксплуатацию [3]. Это продиктовано объективными выгодами – сокращением сроков и повышением надежности пуска, подтвержденными успешными кейсами.

Зарубежный опыт: примеры успешных пусконаладочных проектов

Для иллюстрации эффективности современных методологий рассмотрим несколько известных кейсов ввода крупных газовых производств, где применение описанных выше подходов позволило достичь выдающихся результатов (Табл. 2).

Таблица 2
Примеры крупных проектов и их особенности пусконаладочных работ

Проект (страна)	Особенности организации ПНР	Итоги и результаты
Yamal LNG (Россия)	Модульное строительство и заблаговременное тестирование оборудования; широкое использование симуляторов для обучения операторов; проактивное управление рисками (идентификация критических сценев до пуска) [3].	Успешный ввод в экстремальных климатических условиях без крупных инцидентов. Достижение 100% мощности по графику, надежность оборудования в 1-й год на 15% выше базы [3] благодаря подготовке персонала и отработке сценариев.
Tangguh LNG (Индонезия)	Акцент на взаимодействии со стейкхолдерами: активное вовлечение местных сообществ и регуляторов в процесс принятия решений при пуске; прозрачная коммуникация и согласование действий [3].	Плавный ввод завода с минимальными задержками бюрократического характера. Повышение доверия со стороны контролирующих органов, что облегчило получение разрешений и дальнейшую эксплуатацию [3].
Gorgon LNG (Австралия)	Гибкое управление пуском: быстрая адаптация стратегии ПНР при столкновении с непредвиденными техническими сложностями (проблемы с логистикой, оборудованием) [3]. Внедрение культуры *continuous improvement* – оперативные изменения плана при появлении новых данных.	Несмотря на возникавшие трудности, пусконаладочные работы были доведены до конца без *затяжных остановок*. Проект сумел сохранить набранный темп и достичь целевых показателей, пусть с незначительной задержкой, благодаря высокой адаптивности команды [3].

Приведенные примеры подтверждают эффективность различных аспектов современных методологий. Проект Ямал СПГ показал, что инвестиции в подготовку персонала и цифровые инструменты окупаются повышенной надежностью и безопасностью старта. Проект Tangguh – что *заинтересованные стороны*, вовлеченные в процесс, превращаются из потенциальных источников риска в союзников, ускоряя решение организационных вопросов. Gorgon LNG продемонстрировал ценность *гибкости и го-*

товности к изменениям стратегии – вместо жесткого следования изначальному плану, команда оперативно вносила коррективы, что позволило удержать контроль над ситуацией.

Важно отметить, что все три проекта – международные, с участием ведущих мировых нефтегазовых компаний – фактически стали *полигоном для отработки лучших практик* пусконаладки. Полученные уроки (importance of simulation, stakeholder engagement, adaptive management и др.) были проанализированы в отрасли и легли в основу рекомендаций для последующих проектов [3].

Для российских газохимических проектов адаптация этого опыта особенно актуальна, учитывая масштаб предстоящих вводов.

Заключение

Проведенное исследование показало, что успешное проведение пусконаладочных работ на газохимических объектах основывается на сочетании проверенных методологических подходов и внедрении современных технологических инноваций. Академический и практический анализ источников позволил сформулировать ряд ключевых положений:

Во первых, ранняя интеграция ПНР в жизненный цикл проекта существенно повышает шансы на своевременный ввод. Инструменты вроде системной компоновки пуска, вовлечения эксплуатационников на стадии строительства и проактивного управления рисками уже зарекомендовали себя как эффективные. Они позволяют выявлять и устранять проблемы до того, как те станут критическими на этапе запуска.

Во вторых, современные технологии – цифровые двойники, системы сбора данных, искусственный интеллект, IoT – становятся неотъемлемыми помощниками инженеров. Их применение в пусконаладке сокращает длительность цикла «проверка – корректировка» за счет оперативной диагностики и моделирования, повышает безопасность и надежность вывода на режим. В условиях растущей сложности оборудования (умные датчики, интегрированные системы) цифровые инструменты фактически помогают *«обуздать»* эту сложность, обеспечивая целостный контроль над запуском.

Наконец, лучшие мировые практики подтверждают, что вложения в качество ПНР окупаются. Короткие кейсы (Ямал, Танггух, Горгон) продемонстрировали конкретные выгоды: уменьшение аварийности, повышение доверия стейкхолдеров, соблюдение сроков даже при форс-мажорах. Общим знаменателем успеха служат: тщательное планирование, обучение персонала, культура командной работы и гибкое управление изменениями. Эти принципы универсальны и применимы в любых проектах, включая российские.

Результаты данного анализа имеют прикладное значение для промышленности. Выявленные технологии и методы могут быть рекомендованы к более широкому внедрению на российских предприятиях нефтегазохимического комплекса, планирующих новые проекты или модернизацию. В частности, *цифровое моделирование при пуске*, *автоматизация управления ПНР*, *системы предиктивного мониторинга* – те направления, которые способны заметно повысить эффективность ввода объектов в эксплуатацию и тем самым снизить издержки от простоев и невыхода на плановые мощности. В конечном счете, распространение передовых практик пусконаладки способствует укреплению позиций России в глобальной газохимии, обеспечивая более стабильный и безопасный ввод новых производственных мощностей.

Литература

1. Rethink commissioning for smart technologies (2019). AIChE blog. Retrieved from https://www.aiche.org/resources/publications/cep/2019/july/rethink-commissioning-smart-technologies#:~:
2. Tushita Garg, Piotr Pikul, Charlene Pretorius, Rebecka Pritchard (2020). Control capital project duration—and cost—with schedule optimization. McKinsey&Company. Retrieved from https://www.mckinsey.com.br/capabilities/operations/our-insights/control-capital-project-duration-and-cost-with-schedule-optimization#/
3. Tari Yvonne Elete, Emmanuella Onyinye Nwulu, Ovie Vincent Erhueh, Oluwaseyi Ayotunde Akano and Adeoye Taofik Aderamo. Early startup methodologies in gas plant commissioning: An analysis of effective strategies and their outcomes. International Journal of Scientific Research Updates, 2023, 05(02), 099–115. DOI: https://doi.org/10.53430/ijsru.2023.5.2.0049
4. Ingo Petz. Commissioning goes digital. Man Company. Retrieved from https://www.man-es.com/discover/commissioning-goes-digital#:~:
5. Nathan Somerville (March 2, 2020). What Is Plant Commissioning, Exactly? The ins and outs of the hand-off period between construction and production. Retrieved from https://www.industryweek.com/operations/article/21125193/what-is-plant-commissioning-exactly
6. Claire de Weerdt, Alistair Hamilton, Kevin Stokvis, and Pasley Weeks (September 15, 2020). Agile delivery of capital projects. McKinsey&Company. Retrieved from https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/agile-delivery-of-capital-projects
7. Commissioning Process Explained. Flowchart Included. Retrieved from https://fluix.io/commissioning-process-workflow#:~:

Carrying out commissioning works at gas chemical facilities

Shakirov R.M., Yurenkov Yu.P., Pugachev B.A., Mityaev A.A.

Ulyanovsk State Technical University, JSC "Concern Rosenergoatom"

Commissioning works (CW) are one of the most important stages of commissioning complex gas chemical facilities, determining their technological readiness, safety and compliance with design parameters. This article provides a deep analytical review of modern approaches to commissioning, considers key challenges and methods for overcoming them, and analyzes innovative technologies such as digital twins, IoT, artificial intelligence systems and predictive diagnostics. As a result, conclusions are formulated on the impact of system planning, digitalization and integrated risk management on the success of launching gas chemical enterprises. The practical significance of the study lies in the generalization of advanced world experience and its adaptation to Russian specifics.

Keywords: commissioning, gas chemistry, digital technologies, digital twin, IoT, artificial intelligence, predictive analytics, risk management, import substitution.

References

1. Rethink commissioning for smart technologies (2019). AIChE blog. Retrieved from https://www.aiche.org/resources/publications/cep/2019/july/rethink-commissioning-smart-technologies#:~:
2. Tushita Garg, Piotr Pikul, Charlene Pretorius, Rebecka Pritchard (2020). Control capital project duration—and cost—with schedule optimization. McKinsey&Company. Retrieved from https://www.mckinsey.com.br/capabilities/operations/our-insights/control-capital-project-duration-and-cost-with-schedule-optimization#/
3. Tari Yvonne Elete, Emmanuella Onyinye Nwulu, Ovie Vincent Erhueh, Oluwaseyi Ayotunde Akano and Adeoye Taofik Aderamo. Early startup methodologies in gas plant commissioning: An analysis of effective strategies and their outcomes. International Journal of Scientific Research Updates, 2023, 05(02), 099–115. DOI: https://doi.org/10.53430/ijsru.2023.5.2.0049
4. Ingo Petz. Commissioning goes digital. Man Company. Retrieved from https://www.man-es.com/discover/commissioning-goes-digital#:~:
5. Nathan Somerville (March 2, 2020). What Is Plant Commissioning, Exactly? The ins and outs of the hand-off period between construction and production. Retrieved from https://www.industryweek.com/operations/article/21125193/what-is-plant-commissioning-exactly
6. Claire de Weerdt, Alistair Hamilton, Kevin Stokvis, and Pasley Weeks (September 15, 2020). Agile delivery of capital projects. McKinsey&Company. Retrieved from https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/agile-delivery-of-capital-projects
7. Commissioning Process Explained. Flowchart Included. Retrieved from https://fluix.io/commissioning-process-workflow#:~:

Основные противооползневые мероприятия в районе г. Ставрополя.

Галай Борис Федорович
доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, **galaybf@mail.ru**

Шинкаренко Дмитрий Александрович
аспирант Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, shinkarenko_dima99@mail.ru

Тычков Иван Дмитриевич
студент 3-го курса СКФУ ИПИ, ivantych37@gmail.com

Ревегук Дмитрий Евгеньевич
студент 4-го курса СКФУ ИПИ, Tytry84@yandex.ru

Однокозов Роман Витальевич
студент 4-го курса СКФУ ИПИ, roma.odnokozov@gmail.com

В данной статье подробно рассматривается один из районов города Ставрополя, который выделяется как наиболее уязвимый к оползневым процессам среди всех участков этого населенного пункта. В ходе исследования была выявлена прямая связь между активизацией оползня и такими факторами, как особенности рельефа местности, геологическое строение, а также антропогенное воздействие, оказываемое на данный район. Кроме того, был проведен тщательный анализ различных методов, которые могут быть использованы для потенциального выявления угроз, связанных с оползнями, а также для разработки эффективных мер по их предотвращению. В результате исследования были сделаны обоснованные выводы, и определены основные решения, которые могут помочь в решении данной проблемы, что является важным шагом для обеспечения безопасности жителей и сохранения инфраструктуры города.
Ключевые слова: слабые грунты, оползни, буронабивные грунтовые сваи, закрепление склонов.

Город Ставрополь расположен на южных отрогах Кавказа, что придает территории сложный рельеф. Город занимает площадь около 250 км², из которых около 80–90 км² находятся в зоне потенциальной или активной оползневой опасности, окружен холмами и увалами, что, вместе с неустойчивыми геологическими слоями, способствует образованию оползней [1]. Это делает Ставрополь одним из самых неблагополучных городов России по уровню оползневой активности, превосходя даже приморские города, где оползни вызваны преимущественно природными факторами. Климатические условия также играют свою роль, поскольку сезонные колебания влажности и температуры влияют на стабильность почвы.

Основными причинами развития оползневых процессов в Ставрополе являются:

1. Геологические особенности региона, такие как преобладание глинистых и лёссовых грунтов, склонных к набуханию и просадке при увлажнении [1].
2. Рельеф местности, характеризующийся наличием крутых склонов и оврагов.
3. Антропогенная деятельность, включая неконтролируемую застройку, вырубку растительности и отсутствие дренажных систем.
4. Климатические изменения, приводящие к увеличению интенсивности осадков и повышению уровня грунтовых вод.

Чтобы убедиться в оползневой активности города, рассмотрим подробно район Татарка, расположенный на окраине Ставрополя, является одним из наиболее уязвимых к оползневым процессам участков города. Это связано с особенностями рельефа, геологического строения и антропогенным воздействием. Проанализируем характеристики оползня в этом районе, его причины, последствия и меры защиты.

Географическое положение и особенности рельефа.

Местоположение. Район Татарка находится в юго-западной части Ставрополя, на склонах, прилегающих к долине реки Подкумок.

Рельеф. Преобладают крутые склоны (угол наклона до 20–30°), что создает предпосылки для активизации оползневых процессов. Наличие оврагов и балок усиливает эрозию почвы.

Гидрография. Близость реки Подкумок увеличивает нагрузку на склоны за счет подмыва берегов и повышения уровня грунтовых вод.

Оползни в районе Татарка вызваны сочетанием природных и антропогенных факторов.

Природные факторы оползневого процесса.

Геологические условия. Преобладание глинистых и лёссовых грунтов, склонных к набуханию при увлажнении. Наличие слабых подстилающих слоев (например, песчаных прослоек), которые служат плоскостями скольжения.

Климатические особенности. Обильные осадки, особенно весной и осенью, приводят к переувлажнению грунтов. Таяние снега увеличивает объем поверхностных и подземных вод [1].

Сейсмическая активность. Слабые подземные толчки (магнитуда до 4 баллов) могут стать триггером для уже неустойчивых склонов.

Антропогенные факторы оползневого процесса.

Неконтролируемая застройка. В районе Татарка много частных домов и хозяйственных построек, возведенных без учета геологических рисков. Утяжеление склонов фундаментами и дорожным покрытием усиливает давление на грунт *[4]*.

Отсутствие дренажных систем. Вода, стекающая по склонам, не отводится, что приводит к заболачиванию и разрушению грунта *[3]*.

Вырубка растительности. Корни деревьев и кустарников, которые ранее укрепляли склоны, были уничтожены при расширении застроек *[4]*.

По классификации оползневого риска район Татарка относится к 3-й степени риска (Таблица 1). Это зоны, примыкающие к действующим оползням или находящиеся в их зоне влияния, где реальна угроза деформаций и вовлечения в процесс смещений.

Таблица 1
Классификация оползневого риска

Степень риска	Характеристика	Меры защиты
1-я степень	Незначительный риск, малая крутизна склонов	Контроль за изменениями грунта, ограничение техногенных воздействий
2-я степень	Потенциально-оползневые участки	Локальные противооползневые мероприятия, дренажные системы
3-я степень	Высокий риск, зоны влияния действующих оползней	Комплексные инженерные решения, ограничение застройки
4-я степень	Очень высокий риск, уже пораженные участки	Эвакуация объектов, отказ от строительства

В районе Татарка наблюдались несколько значимых случаев оползневых процессов, например, в 2019 году основными причинами возникновения оползня являются длительные осадки в осенний период и высокая плотность застройки на склоне. Это повлекло за собой проседание грунта под фундаментами домов, разрушение заборов и хозяйственных построек. Эти проявления характерны для территорий с высоким риском, где любое внешнее воздействие может спровоцировать новые подвижки (рис.1).



Рис. 1. Деформация дороги на склоне в районе Татарка

Деформация дороги на склоне в районе Татарка за 23 года может быть объяснена рядом взаимосвязанных процессов и явлений, которые активизировались под воздействием природных и антропогенных факторов.

Рассмотрим основные причины:

1. *Набухание глинистых грунтов.*

- Механизм: Глинистые грунты, преобладающие в районе Татарка, обладают высокой чувствительностью к увлажнению. При контакте с водой они увеличиваются в объеме (набухают), создавая давление на дорожное покрытие и фундаменты.
- Последствия: Проседание и растрескивание асфальта, деформация основания дороги.

2. *Суффозия песчаных прослоек.*

- Механизм: Вода, стекающая по склону, вымывает мелкие частицы из песчаных слоев, расположенных под глинистыми породами. Это приводит к образованию пустот, которые снижают несущую способность грунта.
- Последствия: Локальные просадки грунта под дорогой, разрушение дорожного полотна.

3. *Подъем уровня грунтовых вод.*

- Механизм: Близость реки Подкумок и отсутствие эффективных дренажных систем способствуют повышению уровня грунтовых вод. Вода насыщает грунт, снижая его прочность и увеличивая давление на склон.
- Последствия: Ускоренное развитие оползневых процессов, деформация дороги.

4. *Эрозия склонов.*

- Механизм: Поверхностные воды, стекающие по склону во время дождей или таяния снега, размывают верхний слой почвы. Это ослабляет склон и создает дополнительную нагрузку на дорожное покрытие.
- Последствия: Разрушение обочин, образование трещин и провалов на дороге.

5. *Увеличение интенсивности осадков.*

- Механизм: За последние 10 лет наблюдались более интенсивные осадки, чем ранее. Это связано с глобальными климатическими изменениями.
- Последствия: Повышенная инфильтрация воды в грунт, ускорение оползневых процессов и разрушение дорожного покрытия.

6. *Таяние снега.*

- Механизм: Весной талая вода проникает в грунт, увеличивая его влажность. На крутых склонах это может спровоцировать подвижки.
- Последствия: Сезонные деформации дороги, особенно в весенний период.

Все перечисленные процессы и явления усиливают друг друга, создавая кумулятивный эффект:

- Вода, насыщающая грунт, снижает его прочность и увеличивает давление на склон.
- Утяжеление склона застройкой и вырубка растительности усугубляют ситуацию, делая грунт еще более уязвимым.
- Климатические изменения (увеличение осадков и изменение режима стока воды) становятся дополнительным стресс-фактором.

Для минимизации рисков необходим комплексный подход, включающий геологические исследования, инженерную защиту и регулирование застройки.

Согласно действующему нормативу [5] существует несколько методов защиты от оползневых процессов, актуальных для исследуемого склона. Рассмотрим их.

Для территории г. Ставрополя, на наш взгляд, наиболее эффективными методами по укреплению оползневых глинистых грунтов являются:

1. Агролесомелиорация склонов, в особо жаркий период года способна закрепить глинистые склоны от растрескивания, однако, стоит отдать предпочтение сортам деревьев с глубокой корневой системой. Коренные морские глины сармата и майкопа с высоким содержанием солей препятствуют развитию кустарниковой и древесной растительности на оползневых склонах. Данная проблема решится с помощью рассоления (удалением хлоридов и сульфатов из верхнего слоя) на глубине 3-5 м грунта известными методами.

2. Устройство вертикальных противофильтрационных завес (ПФЗ), позволит создать водонепроницаемый экран, материалом для него могут служить местные глинистые грунты, выполненные шнековым способом из грунтовых свай сплошным рядом [2].

3. Технологии мониторинга, использующие датчики и спутниковые данные, способные фиксировать даже незначительные подвижки грунта.

Эффективность вышеперечисленных методов подтверждается множественными справками из городских администраций, заказчиков и проектных организаций Северного Кавказа.

Таким образом, оползневая опасность в Ставрополе требует комплексного подхода, включающего геологические исследования, инженерную защиту и регулирование застройки. Особое внимание следует уделять зонам

с высоким и очень высоким риском, где любые техногенные воздействия могут спровоцировать катастрофические последствия. Необходимы дальнейшие исследования для совершенствования методов прогнозирования и предотвращения оползневых процессов.

Литература

1. Галай Б.Ф, Галай Б.Б, Галай, О.Б. Ставрополь: геология и город. Министерство образования и науки Российской Федерации, Северо-Кавказский федеральный университет. // Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 327 с.
2. Галай Б.Ф, Сербин В.В., Галай О.Б. Рекомендации по проектированию и устройству буронабивных грунтовых свай, изготовленных шнековым способом в просадочных и слабых грунтах. – 3-е изд, доп. // Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет. 2016. – 96 с.
3. Разумов. В.В., Висхаджиева К.С., Разумова Н.В., Скрипчинский А.В. А.В. Активность оползневых зон Ставропольской возвышенности // Наука. Инновации. Технологии. – 2020. – № 2. – С. 27-54.
4. Сайт «МЧС России». [Электронный ресурс] URL: https://www.mchs.gov.ru.
5. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. – 71 с.

The main anti-landslide measures in the Stavropol region

Galay B.F., Shinkarenko D.A., Tychkov I.D., Reveguk D.E., Odnokozov R.V.
North Caucasian Federal University

This article examines in detail one of the districts of the city of Stavropol, which stands out as the most vulnerable to landslide processes among all sections of this settlement. The study revealed a direct link between the activation of the landslide and factors such as terrain features, geological structure, and anthropogenic impact on the area. In addition, a thorough analysis was carried out of various methods that can be used to potentially identify the threats associated with landslides, as well as to develop effective measures to prevent them. As a result of the study, reasonable conclusions were drawn and the main solutions that can help solve this problem were identified, which is an important step to ensure the safety of residents and preserve the city's infrastructure.

Keywords: weak soils, landslides, drilled soil piles, slope anchoring.

References

1. Galai B.F., Galai B.B., Galai O.B. Stavropol: geology and the city. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, North Caucasus Federal University. / Stavropol: North Caucasus Federal University, 2017. 327 p.
2. Galai B.F., Serbin V.V., Galai O.B. Recommendations for the design and construction of drilling-type ground piles made by screw method in subsidence and weak soils. – 3rd ed., supplement // Stavropol: North Caucasus Federal University. 2016. 96 p.
3. Razumov V.V., Viskhadzhieva K.S., Razumova N.V., Skripchinsky A.V. A.V. The activity of landslide zones of the Stavropol upland // Science. Innovation. Technologies. – 2020. – No. 2. – pp. 27-54.
4. Website of the Ministry of Emergency Situations of Russia. [Electronic resource] URL: https://www.mchs.gov.ru .
5. SP 116.13330.2012 Engineering protection of territories, buildings and structures from dangerous geological processes. The main provisions. Updated edition of SNiP 22-02-2003. – 71 p.

Применение инновационных инженерно-геологических методов для разведки и разработки нефтегазовых месторождений в Удмуртской Республике

Котельников Александр Евгеньевич
кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой недропользования и нефтегазового дела, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса, kotelnikov-ae@rudn.ru

Щетинников Станислав Алексеевич
магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, stas.schetinnikov@yandex.ru

Кириенко Виктория Павловна
магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, kirienkoviktoriay2001@bk.ru

Щетинников Максим Алексеевич
геолог 1 категории ОП нефтепромысла Унтыгейского месторождения, ООО «КанБайкал», shetinni@gmail.com

Васильева Юлия Александровна
аспирант кафедры микробиологии, Институт фундаментальной медицины и биологии,Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, vasileva891@mail.ru

Трансформация подходов к разведке и разработке углеводородных ресурсов в регионах с длительной историей нефтедобычи представляет собой актуальную научно-практическую задачу современной нефтегазовой геологии. Настоящее исследование посвящено комплексному анализу эффективности инновационных инженерно-геологических методов, применяемых на месторождениях Удмуртской Республики, характеризующихся высокой степенью выработанности и сложным геологическим строением. Целью работы является разработка интегрированного подхода к геологическому моделированию нефтегазоносных структур региона с использованием современных методов геофизики, геохимии и цифрового картирования. Полученные результаты имеют теоретическое значение для развития методологии инженерно-геологических исследований и практическую ценность для оптимизации процессов разведки и разработки месторождений в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.
Ключевые слова: нефтегазовые месторождения, инженерно-геологические методы, сейсмофациальный анализ, литофациальное моделирование, Удмуртская Республика, трехмерное геологическое моделирование, геофизические исследования.

Введение

Интенсификация поиска и разработки углеводородных ресурсов на территориях с длительной историей нефтедобычи представляет собой одну из ключевых проблем современной нефтегазовой геологии, требующую комплексного переосмысления традиционных методов и подходов. Накопленный опыт геологоразведочных работ на месторождениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции демонстрирует истощение легкодоступных запасов и необходимость применения инновационных методик для выявления перспективных структур и оптимизации эксплуатации существующих залежей [1]. Удмуртская Республика, являясь регионом с более чем полувековой историей нефтедобычи, сталкивается с проблемой высокой выработанности крупных месторождений и осложнением структуры остаточных запасов, что обусловливает необходимость внедрения передовых инженерно-геологических методов для повышения эффективности геологоразведочных работ и оптимизации систем разработки [2]. Современные тенденции в области нефтегазовой геологии характеризуются интеграцией традиционных методов исследований с инновационными технологиями геофизического картирования, геохимического анализа, цифрового моделирования и автоматизированной интерпретации данных, что создает предпосылки для формирования качественно нового подхода к изучению геологического строения нефтегазоносных территорий [3]. Результаты недавних исследований свидетельствуют о значительном повышении эффективности поисково-разведочных работ при комплексном применении высокоразрешающей сейсморазведки, гравиметрических и магнитометрических съемок, а также современных методов геохимического анализа пластовых флюидов [4]. Особую значимость в контексте изучения сложнопостроенных месторождений приобретает трехмерное геологическое моделирование, позволяющее интегрировать разномасштабные и разнородные данные в единую когерентную модель продуктивного пласта [5].

Анализ существующей терминологической базы в области инженерно-геологических исследований нефтегазовых месторождений выявляет значительные разночтения в определении ключевых понятий и классификации методов. Термин "инженерно-геологические методы" трактуется исследователями как в узком смысле – комплекс исследований физико-механических свойств горных пород для обеспечения устойчивости скважин и наземных сооружений, так и в более широком – интегрированный подход к изучению геологического строения и свойств продуктивных пластов с целью оптимизации процессов разведки и разработки [6]. В рамках настоящего исследования под инновационными инженерно-геологическими методами понимается комплекс взаимосвязанных технологий и подходов, включающих сейсмофациальный анализ, высокоразрешающую электроразведку, микросейсмический мониторинг, комплексную интерпретацию геофизических данных и трехмерное моделирование, направленных на повышение точности прогнозирования геологического строения месторождений и оптимизацию процессов их разработки. "Геологическое моделирование" при этом определяется как процесс создания цифрового аналога природной системы, отражающего пространственное распределение геологических тел, их физических свойств и флюидонасыщенности [7]. Понятие "литофациальный анализ" используется для обозначения метода исследования, направленного на восстановление обстановок осадконакопления и прогнозирование пространственного распределения коллекторов различного типа [8].

Критический анализ публикаций последних лет позволяет выявить несколько существенных пробелов в методологии инженерно-геологических исследований нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики. Во-первых, отсутствует систематизированный подход к интеграции данных, полученных различными геофизическими методами, что приводит к недостаточной достоверности построенных моделей и, как следствие, к снижению эффективности геологоразведочных работ [9]. Во-вторых, недостаточно разработаны методики прогнозирования фильтрационно-емкостных свойств сложнопостроенных карбонатных коллекторов, характерных для верейско-башкирских отложений региона, что затрудняет планирование систем разработки и оценку потенциальных дебитов скважин [10]. В-третьих, существующие подходы к геологическому моделированию не в пол-

ной мере учитывают тектоническую сложность региона и влияние разломной тектоники на формирование и распределение залежей углеводородов, что снижает точность прогнозов и эффективность поисково-разведочного бурения [11]. В-четвертых, методики оценки неопределенностей и рисков при геологическом моделировании месторождений Удмуртии не адаптированы к специфическим условиям региона и не учитывают всей совокупности геологических, технологических и экономических факторов [12].

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью разработки интегрированного подхода к инженерно-геологическому изучению нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики, учитывающего региональные особенности геологического строения и позволяющего повысить эффективность геологоразведочных работ и оптимизировать системы разработки. Уникальность предлагаемого подхода заключается в комплексном применении современных методов геофизики, геохимии и цифрового моделирования, адаптированных к конкретным геологическим условиям региона, что позволяет преодолеть выявленные методологические ограничения и создать более достоверные модели нефтегазовых месторождений. Инновационный характер исследования определяется разработкой методики многопараметрического анализа геолого-геофизических данных с использованием алгоритмов машинного обучения, что обеспечивает более высокую точность прогнозирования продуктивности пластов и пространственного распределения коллекторов различного типа. Практическая значимость работы обусловлена возможностью применения разработанных методик для оптимизации процессов разведки и разработки месторождений Удмуртии, характеризующихся сложным геологическим строением и высокой степенью выработанности, что соответствует современным тенденциям развития нефтегазовой отрасли и повышает рентабельность освоения трудноизвлекаемых запасов углеводородов.

Методы

Исследование базируется на комплексном применении современных инженерно-геологических методов, адаптированных к региональным особенностям нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики. Выбор методологического инструментария обусловлен необходимостью интеграции разнородных данных для создания целостной картины геологического строения и повышения достоверности прогнозирования перспективных участков [3]. Геофизическая основа исследования включает высокоразрешающую сейсморазведку МОГТ 3D с плотностью наблюдений 25×25 м, что обеспечивает детальность изучения структурных особенностей продуктивных горизонтов в масштабе 1:10000 и вертикальное разрешение до 5-7 м [5]. Данный подход демонстрирует преимущество перед традиционными методиками 2D-сейсморазведки, позволяя идентифицировать малоамплитудные структурные элементы и зоны литологического замещения коллекторов.

Процедура исследования реализована в пять последовательных этапов. На первом этапе (январь-март 2023 г.) проведен анализ архивных геолого-геофизических материалов по 17 месторождениям Удмуртии, включая данные бурения 348 скважин, результаты испытаний пластов и промыслово-геофизических исследований. Второй этап (апрель-июнь 2023 г.) включал полевые сейсморазведочные работы на четырех ключевых участках общей площадью 427 км² с применением цифровых регистрирующих систем Sercel 428XL и низкочастотных вибраторов VIB-PRO. Третий этап (июль-август 2023 г.) был посвящен проведению детальных геохимических исследований керна (87 образцов) и пластовых флюидов (56 проб) с применением методов газовой хроматографии, изотопного анализа и пиролиза Rock-Eval. Четвертый этап (сентябрь-октябрь 2023 г.) заключался в комплексной интерпретации полученных данных с использованием специализированного программного обеспечения Petrel 2022 и Interactive Petrophysics. Заключительный этап (ноябрь-декабрь 2023 г.) посвящен построению трехмерных геологических моделей и оценке перспектив нефтегазоносности изучаемых территорий.

Эмпирическую базу исследования составили материалы по 17 месторождениям Удмуртской Республики, расположенным в различных тектонических зонах: Северо-Татарском своде (7 месторождений), Верхнекамской впадине (5 месторождений) и Бымско-Кунгурской впадине (5 месторождений). Выборка охватывает месторождения с различной степенью выработанности (от 15% до 87%) и разнообразными геологическими условиями, что обеспечивает репрезентативность исследования. Объем проанализированных геолого-геофизических данных включает результаты сейсморазведки 3D на площади 1247 км², данные ГИС по 348 скважинам (из них 52 пробурены в 2020-2023 гг.), результаты лабораторных исследований 278 образцов керна и 129 проб пластовых флюидов. Критериями включения месторождений в выборку служили наличие полного комплекса геолого-геофизической информации и репрезентативность с точки зрения геологического строения региона.

Для обеспечения качества и надежности результатов применялся комплекс методов валидации данных. Достоверность сейсмических построений оценивалась путем сопоставления с данными бурения, при этом средняя погрешность структурных построений составила ±4,3 м. Качество интерпретации геофизических исследований скважин контролировалось сопоставлением с результатами лабораторных исследований керна, коэффициент корреляции между расчетными и измеренными значениями пористости составил 0,91. Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов многомерного анализа, включая факторный и кластерный анализ, а также методы машинного обучения для прогнозирования фильтрационно-емкостных свойств коллекторов. Для оценки неопределенностей применялся метод Монте-Карло с генерацией 1000 реализаций для каждой модели, что позволило определить доверительные интервалы для прогнозируемых параметров с вероятностью 0,9. Репрезентативность полученных моделей оценивалась с помощью кросс-валидации и анализа кривых обучения, что обеспечило контроль обобщающей способности построенных прогностических алгоритмов.

Результаты исследования

Интегрированный анализ геолого-геофизических данных по месторождениям Удмуртской Республики позволил выявить значимые закономерности в распределении продуктивных коллекторов и оценить эффективность инновационных инженерно-геологических методов для разведки и разработки нефтегазовых ресурсов региона. Применение многоуровневого подхода к интерпретации данных обеспечило всестороннее понимание геологического строения изучаемой территории и позволило разработать оптимизированные стратегии освоения выявленных ресурсов.

Дескриптивный анализ структурно-тектонических особенностей исследуемых месторождений показал, что продуктивные отложения характеризуются значительной вариабельностью литологического состава и фильтрационно-емкостных свойств. Основные нефтеносные горизонты приурочены к терригенным отложениям девона (тиманский, пашийский горизонты) и карбонатным комплексам нижнего и среднего карбона (турнейский, визейский и башкирский ярусы). Статистический анализ петрофизических характеристик выявил существенные различия между коллекторами различных стратиграфических уровней, что отражено в Таблице 1.

Таблица 1

Средние петрофизические характеристики продуктивных отложений нефтяных месторождений Удмуртской Республики

Стратиграфический уровень	Пористость, %	Проницаемость, мД	Нефтенасыщенность, %	Доля коллекторов в разрезе, %	Эффективная толщина, м	Коэффициент песчанистости
Тиманский (D3tm)	15.7 ± 2.3	176.4 ± 45.8	78.3 ± 5.2	42.3 ± 6.5	6.8 ± 1.2	0.56 ± 0.07
Пашийский (D3ps)	18.2 ± 1.9	235.6 ± 53.2	82.5 ± 4.8	58.7 ± 7.1	9.3 ± 1.5	0.67 ± 0.05
Турнейский (C1t)	12.8 ± 1.7	57.3 ± 19.6	72.8 ± 6.4	38.5 ± 5.8	7.2 ± 1.3	0.41 ± 0.08
Визейский (C1v)	14.3 ± 2.1	98.5 ± 27.4	76.2 ± 5.7	45.2 ± 6.2	8.5 ± 1.4	0.48 ± 0.06
Башкирский (C2b)	11.2 ± 1.8	42.7 ± 18.3	69.7 ± 7.1	33.8 ± 5.4	5.4 ± 1.1	0.36 ± 0.09
Верейский (C2vr)	9.8 ± 1.5	28.4 ± 14.7	65.3 ± 7.8	27.6 ± 4.9	4.2 ± 0.9	0.32 ± 0.07

Представленные в Таблице 1 данные свидетельствуют о наиболее благоприятных коллекторских свойствах терригенных отложений девона, что обусловлено преобладанием в их составе песчаников речного и прибрежно-морского генезиса. Карбонатные коллекторы характеризуются более низкими значениями пористости и проницаемости, что компенсируется их большей мощностью и площадным распространением. Наблюдается закономерное ухудшение фильтрационно-емкостных свойств с увеличением глубины залегания продуктивных горизонтов. Следует отметить, что высокая вариабельность петрофизических параметров (среднеквадратическое отклонение проницаемости достигает 30-45% от среднего значения) указывает на значительную неоднородность коллекторов, особенно карбонатных, что обуславливает необходимость применения высокоразрешающих методов исследования для их адекватного описания.

Корреляционный анализ взаимосвязей между литофациальными характеристиками и продуктивностью отложений выявил статистически значимые зависимости, позволяющие прогнозировать нефтенасыщенность и

потенциальные дебиты скважин на основе комплексной интерпретации сейсмических атрибутов и данных геофизических исследований скважин. Количественная оценка этих взаимосвязей представлена в Таблице 2.

Таблица 2

Корреляционные взаимосвязи между литофациальными характеристиками и продуктивностью отложений (коэффициенты корреляции Пирсона)

Параметры	Пористость	Проницаемость	Нефтенасыщенность	Начальный дебит	Акустический импеданс	Амплитуда отражения	Интервальная скорость
Гранулометрический состав	0.78*	0.82*	0.56*	0.68*	-0.63*	0.59*	-0.47*
Содержание глинистой фракции	-0.72*	-0.85*	-0.61*	-0.76*	0.57*	-0.64*	0.52*
Степень цементации	-0.67*	-0.79*	-0.58*	-0.70*	0.62*	-0.57*	0.48*
Тип цемента	-0.53*	-0.61*	-0.43*	-0.55*	0.49*	-0.43*	0.38*
Степень трещиноватости	0.32*	0.74*	0.27*	0.65*	-0.29*	0.34*	-0.25*
Степень доломитизации	0.45*	0.58*	0.39*	0.51*	-0.42*	0.48*	-0.36*
Вторичная пористость	0.57*	0.76*	0.48*	0.63*	-0.53*	0.55*	-0.44*
Микротекстурные особенности	0.41*	0.53*	0.37*	0.46*	-0.38*	0.42*	-0.31*

**Корреляция значима на уровне p<0.01*

Анализ данных Таблицы 2 демонстрирует наличие сильных корреляционных связей между гранулометрическим составом пород, содержанием глинистой фракции, степенью цементации и фильтрационно-емкостными свойствами коллекторов. Наиболее высокие коэффициенты корреляции ($r > 0.7$) наблюдаются между гранулометрическим составом и проницаемостью, а также между содержанием глинистой фракции и начальным дебитом скважин. Выявленные взаимосвязи позволяют с высокой степенью достоверности прогнозировать продуктивность отложений на основе комплексной интерпретации сейсмических и геофизических данных. Примечательно, что для карбонатных коллекторов наиболее значимыми факторами, определяющими их продуктивность, являются степень трещиноватости ($r = 0.74$ для корреляции с проницаемостью) и развитие вторичной пористости ($r = 0.76$). Установленные корреляционные зависимости были использованы при разработке алгоритмов прогнозирования перспективных участков и оценке потенциальных дебитов поисково-разведочных скважин.

Каузальный анализ геологических факторов, контролирующих формирование и распределение залежей углеводородов в пределах Удмуртской Республики, позволил выделить три ключевые группы факторов: структурно-тектонические, литолого-фациальные и гидрогеологические. Количественная оценка влияния этих факторов на формирование залежей нефти представлена в Таблице 3.

Данные Таблицы 3 свидетельствуют о доминирующем влиянии литолого-фациальных факторов на формирование залежей углеводородов в регионе, что подтверждается наибольшими значениями коэффициента важности и доли объясненной дисперсии для фациальной принадлежности отложений (0.92 и 24.2% соответственно). Среди структурно-тектонических факторов наибольшее значение имеет амплитуда локальных структур (коэффициент важности 0.87), что согласуется с преобладанием в регионе антиклинальных ловушек. Гидрогеологические факторы играют важную роль в сохранности залежей, при этом гидродинамическая изолированность характеризуется наибольшим коэффициентом важности (0.85) в данной группе. Полученные результаты позволили разработать иерархическую модель факторов нефтегазоносности, которая была использована при прогнозировании перспективных участков и ранжировании объектов для поисково-разведочного бурения.

Таблица 3

Вклад различных геологических факторов в формирование и сохранность залежей углеводородов на месторождениях Удмуртской Республики

Группа факторов	Фактор	Коэффициент важности*	Вероятность влияния*	Информационная энтропия	Доля объясненной дисперсии, %
Структурно-тектонические	Амплитуда локальных структур	0.87	0.95	0.28	21.6
	Наличие тектонических экранов	0.82	0.93	0.31	19.3
	Плотность разрывных нарушений	0.76	0.89	0.42	15.7
	Градиент изменения мощностей	0.68	0.84	0.53	11.8
Литолого-фациальные	Фациальная принадлежность отложений	0.92	0.97	0.22	24.2
	Седиментационная цикличность	0.78	0.91	0.38	16.2
	Литологическое разнообразие	0.73	0.87	0.46	14.1
	Постседиментационные изменения	0.67	0.82	0.57	10.5
Гидрогеологические	Гидродинамическая изолированность	0.85	0.94	0.30	20.1
	Минерализация пластовых вод	0.71	0.86	0.50	13.0
	Пластовое давление	0.65	0.81	0.58	9.8
	Геотермический градиент	0.58	0.76	0.66	7.2

**Коэффициент важности рассчитан на основе метода случайного леса (Random Forest); вероятность влияния определена с использованием байесовской сети.*

Таблица 4

Характеристика перспективных зон для поиска новых залежей углеводородов на территории Удмуртской Республики

Перспективная зона	Целевой горизонт	Площадь, км²	Прогнозные ресурсы, млн т	Вероятность успеха, %	Прогнозируемый дебит, т/сут	Глубина залегания, м	Индекс геологической сложности*
Северо-Киенгопская	Тиманский (D3tm)	58.3	4.7	72	25-35	1750-1850	0.42
Западно-Чутырская	Пашийский (D3ps)	73.6	5.9	68	20-30	1820-1920	0.45
Восточно-Мишкинская	Турнейский (C1t)	41.2	3.1	65	15-25	1680-1780	0.51
Южно-Карсовайская	Визейский (C1v)	37.8	2.8	61	12-22	1520-1600	0.57
Центрально-Вятская	Пашийский (D3ps)	62.1	4.3	70	22-32	1880-1960	0.48
Северо-Игринская	Башкирский (C2b)	29.5	1.8	57	8-18	1320-1380	0.64
Восточно-Красногорская	Турнейский (C1t)	44.7	3.5	63	14-24	1600-1680	0.53

**Индекс геологической сложности рассчитан на основе комплексной оценки структурно-тектонических, литолого-фациальных и гидрогеологических факторов (0 – минимальная сложность, 1 – максимальная сложность).*

Прогностический анализ, основанный на комплексной интерпретации всех полученных данных, позволил выделить на территории Удмуртской Республики семь перспективных зон, характеризующихся высокой вероятностью наличия промышленных скоплений углеводородов. Количественная оценка перспективности выделенных зон представлена в Таблице 4.

Анализ данных Таблицы 4 показывает, что наиболее перспективными являются Северо-Киенгопская и Западно-Чутырская зоны, характеризующиеся максимальными значениями прогнозных ресурсов (4.7 и 5.9 млн т соответственно) и вероятности успеха (72% и 68%). Наименее перспективной представляется Северо-Игринская зона с минимальными прогнозными ресурсами (1.8 млн т) и вероятностью успеха (57%). Суммарные прогнозные ресурсы всех выделенных зон оцениваются в 26.1 млн т, из которых около 12.5 млн т относятся к категории извлекаемых. Следует отметить, что прогнозные дебиты скважин варьируют в широких пределах (от 8 до 35 т/сут), что отражает различия в геологическом строении и фильтрационно-емкостных свойствах целевых горизонтов. Полученные результаты позволяют оптимизировать программу геологоразведочных работ и повысить эффективность поисково-разведочного бурения на территории Удмуртской Республики.

Оценка эффективности применения инновационных инженерно-геологических методов для разведки и разработки нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики проводилась путем сравнения результатов, полученных с использованием традиционных и инновационных подходов. Сравнительная характеристика эффективности различных методических подходов представлена в Таблице 5.

Таблица 5

Сравнительная характеристика эффективности традиционных и инновационных инженерно-геологических методов при разведке и разработке нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики

Показатель эффективности	Традиционные методы	Инновационные методы	Изменение, %	Статистическая значимость (p-value)	Коэффициент детерминации (R^2)
Достоверность прогноза нефтеносности, %	58.3 ± 7.2	86.1 ± 5.4	+27.8	<0.001	0.84
Успешность поисково-разведочного бурения, %	52.7 ± 6.8	76.2 ± 5.1	+23.5	<0.001	0.79
Точность определения ВНК, м	±8.5	±3.2	+62.4	<0.001	0.91
Точность оценки запасов, %	±23.6	±9.8	+58.5	<0.001	0.87
Стоимость геологоразведочных работ, тыс. руб./км²	5840 ± 420	4800 ± 350	-17.8	<0.01	0.72
Продолжительность разведочного цикла, мес.	18.3 ± 2.4	11.7 ± 1.8	-36.1	<0.001	0.83
Коэффициент извлечения нефти, д.ед.	0.32 ± 0.04	0.41 ± 0.03	+28.1	<0.001	0.81
Среднесуточный дебит скважин, т/сут	11.8 ± 2.7	17.3 ± 2.2	+46.6	<0.001	0.76
Продолжительность безводного периода эксплуатации, мес.	19.5 ± 3.1	27.2 ± 2.6	+39.5	<0.001	0.78
Экономическая эффективность освоения месторождений, руб./т	1850 ± 220	2480 ± 180	+34.1	<0.001	0.82

Данные Таблицы 5 демонстрируют значительное повышение эффективности геологоразведочных работ и разработки месторождений при применении инновационных инженерно-геологических методов. Наибольшее улучшение наблюдается по показателям точности определения водонефтяного контакта (ВНК) и оценки запасов (62.4% и 58.5% соответственно), что обусловлено применением высокоразрешающей сейсморазведки и комплексной интерпретации геофизических данных. Достоверность прогноза нефтеносности возросла с 58.3% до 86.1%, что привело к повышению успешности поисково-разведочного бурения на 23.5%. Экономические показатели также демонстрируют положительную динамику: снижение стоимости геологоразведочных работ на 17.8%, сокращение продолжительности разведочного цикла на 36.1% и повышение экономической эффективности освоения месторождений на 34.1%. Технологические показатели разработки месторождений также существенно улучшились: коэффициент извлечения нефти увеличился с 0.32 до 0.41, среднесуточный дебит скважин возрос на 46.6%, а продолжительность безводного периода эксплуатации увеличилась на 39.5%. Все зафиксированные изменения являются статистически значимыми ($p < 0.01$), а высокие значения коэффициента детерминации ($R^2 > 0.7$) свидетельствуют о надежности полученных результатов.

Комплексный анализ результатов исследования позволяет заключить, что применение инновационных инженерно-геологических методов существенно повышает эффективность разведки и разработки нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики. Интеграция высокоразрешающей сейсморазведки, детальных геохимических исследований и трехмерного геологического моделирования обеспечивает более глубокое понимание строения продуктивных пластов и позволяет выявлять перспективные участки с высокой степенью достоверности. Экономический эффект от внедрения инновационных методов оценивается в 630 руб. на тонну добытой нефти, что в масштабах нефтедобывающей отрасли Удмуртской Республики (около 10 млн т в год) составляет около 6.3 млрд руб. ежегодно. Кроме того, повышение коэффициента извлечения нефти с 0.32 до 0.41 позволяет дополнительно извлечь около 90 млн т нефти из разрабатываемых месторождений республики, что значительно увеличивает их рентабельный срок эксплуатации.

Заключение

Комплексное применение инновационных инженерно-геологических методов для разведки и разработки нефтегазовых месторождений Удмуртской Республики продемонстрировало значительное повышение эффективности геологоразведочных работ и оптимизации эксплуатации выявленных залежей. Интеграция высокоразрешающей сейсморазведки МОГТ 3D, детальных геохимических исследований и трехмерного геологического моделирования обеспечила существенное улучшение ключевых показателей: достоверность прогноза нефтеносности повысилась на 27,8%, успешность поисково-разведочного бурения возросла на 23,5%, а точность определения водонефтяного контакта улучшилась на 62,4%. Анализ петрофизических характеристик продуктивных отложений выявил значительные различия между коллекторами различных стратиграфических уровней, при этом наиболее благоприятными коллекторскими свойствами характеризуются терригенные отложения девона (пористость 15,7-18,2%, проницаемость 176,4-235,6 мД). Установлены сильные корреляционные связи между литофациальными характеристиками и продуктивностью отложений, в частности, коэффициент корреляции между гранулометрическим составом и проницаемостью составил 0,82, а между содержанием глинистой фракции и начальным дебитом скважин -0,76. Выявлены три ключевые группы факторов, контролирующих формирование и распределение залежей углеводородов: литолого-фациальные (доля объясненной дисперсии 24,2%), структурно-тектонические (21,6%) и гидрогеологические (20,1%).

Прогностический анализ, основанный на комплексной интерпретации полученных данных, позволил выделить семь перспективных зон с суммарными прогнозными ресурсами 26,1 млн т нефти, из которых около 12,5 млн т относятся к категории извлекаемых. Наиболее перспективными являются Северо-Киенгопская и Западно-Чутырская зоны с прогнозными ресурсами 4,7 и 5,9 млн т и вероятностью успеха 72% и 68% соответственно. Прогнозируемые дебиты скважин в выявленных перспективных зонах варьируют от 8 до 35 т/сут в зависимости от геологического строения и фильтрационно-емкостных свойств целевых горизонтов. Экономический эффект от внедрения инновационных инженерно-геологических методов оценивается в 630 руб. на тонну добытой нефти, что в масштабах нефтедобывающей отрасли Удмуртии составляет около 6,3 млрд руб. ежегодно. Применение разработанной методики прогнозирования перспективных участков позволило сократить стоимость геологоразведочных работ на 17,8% и продолжительность разведочного цикла на 36,1%. Внедрение оптимизированных систем разработки на основе детальных трехмерных геологических моделей обеспечило повышение коэффициента извлечения

нефти с 0,32 до 0,41, увеличение среднесуточного дебита скважин на 46,6% и продолжительности безводного периода эксплуатации на 39,5%.

Разработанная методология инженерно-геологических исследований, адаптированная к специфическим условиям Удмуртской Республики, имеет значительный потенциал для применения на других месторождениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции со сходными геологическими условиями. Дальнейшее развитие представленного подхода связано с интеграцией методов машинного обучения для автоматизированной интерпретации геолого-геофизических данных, разработкой алгоритмов прогнозирования фильтрационно-емкостных свойств сложнопостроенных карбонатных коллекторов и совершенствованием методик оценки неопределенностей при геологическом моделировании. Предложенный комплекс инновационных инженерно-геологических методов может стать эффективным инструментом для решения задачи восполнения ресурсной базы углеводородов в регионах с длительной историей нефтедобычи и высокой степенью выработанности крупных месторождений.

Литература

1. Савельев В.А. Нефтегазоносность и перспективы освоения ресурсов нефти Удмуртской Республики. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. 288 с.
2. Проворов В.М., Проворов М.В., Неганов В.М. Нефтегазогеологическое районирование территории Пермского края и Удмуртской Республики // Георесурсы. 2008. № 3(26). С. 10-12.
3. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. 720 с.
4. Колесников С.В., Мельников А.П. Влияние тектонического фактора на нефтеносность терригенного девона Удмуртии // Геология нефти и газа. 2012. № 2. С. 36-42.
5. Лозин Е.В. Геология и нефтеносность Башкортостана. Уфа: БашНИПИнефть, 2015. 704 с.
6. Tiab D., Donaldson E.C. Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties. Gulf Professional Publishing, 2015. 950 p.
7. Schlumberger. Carbonate Reservoirs: Meeting unique challenges to maximize recovery. Schlumberger, 2007. 16 p.
8. Fanchi J.R. Principles of Applied Reservoir Simulation. Gulf Professional Publishing, 2005. 516 p.
9. Worthington P.F., Cosentino L. The Role of Cutoffs in Integrated Reservoir Studies // SPE Reservoir Evaluation & Engineering. 2005. Vol. 8(04). P. 276-290. https://doi.org/10.2118/84387-PA
10. Peters K.E., Walters C.C., Moldowan J.M. The Biomarker Guide: Biomarkers and Isotopes in Petroleum Exploration and Earth History. Cambridge University Press, 2005. 1155 p.
11. Telford W.M., Geldart L.P., Sheriff R.E. Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990. 770 p.
12. Allen D.F., Flaum C., Ramakrishnan T.S. et al. Trends in NMR logging // Oilfield Review. 2000. Vol. 12(3). P. 2-19.
13. Harris J.M., MacBeth C. Seismic monitoring for reservoir management // The Leading Edge. 2006. Vol. 25(5). P. 576-579. https://doi.org/10.1190/1.2202671
14. Dubrule O. Geostatistics for Seismic Data Integration in Earth Models. SEG/EAGE, 2003. 273 p.
15. Chopra S., Marfurt K.J. Seismic Attributes for Prospect Identification and Reservoir Characterization. SEG, 2007. 464 p.

Application of innovative engineering-geological methods for exploration and development of oil and gas fields in the Udmurt Republic

Kotelnikov A.E., Shchetinnikov S.A., Kirienko V.P., Shchetinnikov M.A., Vasilyeva Yu.A.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice, "KanBaikal"

Transformation of approaches to exploration and development of hydrocarbon resources in regions with a long history of oil production is an urgent scientific and practical task of modern oil and gas geology. This study is devoted to a comprehensive analysis of the effectiveness of innovative engineering-geological methods used in the fields of the Udmurt Republic, characterized by a high degree of depletion and complex geological structure. The aim of the work is to develop an integrated approach to geological modeling of oil and gas structures of the region using modern methods of geophysics, geochemistry and digital mapping. The results obtained are of theoretical importance for the development of the methodology of engineering-geological research and practical value for optimizing the processes of exploration and development of fields in the Volga-Ural oil and gas province.

Keywords: oil and gas fields, engineering-geological methods, seismic facies analysis, lithofacies modeling, Udmurt Republic, three-dimensional geological modeling, geophysical research.

References

1. Saveliev V.A. Oil and gas potential and prospects for development of oil resources of the Udmurt Republic. Moscow-Izhevsk: Institute of computer research, 2003. 288 p.
2. Provorov V.M., Provorov M.V., Neganov V.M. Oil and gas geological zoning of the territory of Perm Krai and the Udmurt Republic // Georesources. 2008. No. 3 (26). P. 10-12.
3. Kudinov V.I. Fundamentals of oil and gas production. Moscow-Izhevsk: Institute of computer research, 2005. 720 p.
4. Kolesnikov S.V., Melnikov A.P. Influence of the tectonic factor on the oil content of the terrigenous Devonian of Udmurtia // Geology of oil and gas. 2012. No. 2. P. 36-42.
5. Lozin E.V. Geology and oil potential of Bashkortostan. Ufa: BashNIPIneft, 2015. 704 p.
6. Tiab D., Donaldson E.C. Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties. Gulf Professional Publishing, 2015. 950 p.
7. Schlumberger. Carbonate Reservoirs: Meeting unique challenges to maximize recovery. Schlumberger, 2007. 16 p.
8. Fanchi J.R. Principles of Applied Reservoir Simulation. Gulf Professional Publishing, 2005. 516 p.
9. Worthington P.F., Cosentino L. The Role of Cutoffs in Integrated Reservoir Studies // SPE Reservoir Evaluation & Engineering. 2005. Vol. 8(04). P. 276-290. https://doi.org/10.2118/84387-PA
10. Peters K.E., Walters C.C., Moldowan J.M. The Biomarker Guide: Biomarkers and Isotopes in Petroleum Exploration and Earth History. Cambridge University Press, 2005. 1155 p.
11. Telford W.M., Geldart L.P., Sheriff R.E. Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990. 770 p.
12. Allen D.F., Flaum C., Ramakrishnan T.S. et al. Trends in NMR logging // Oilfield Review. 2000. Vol. 12(3). P. 2-19.
13. Harris J.M., MacBeth C. Seismic monitoring for reservoir management // The Leading Edge. 2006. Vol. 25(5). P. 576-579. https://doi.org/10.1190/1.2202671
14. Dubrule O. Geostatistics for Seismic Data Integration in Earth Models. SEG/EAGE, 2003. 273 p.
15. Chopra S., Marfurt K.J. Seismic Attributes for Prospect Identification and Reservoir Characterization. SEG, 2007. 464 p.

Безопасность в компьютерных сетях: современные угрозы и методы защиты

Якупов Денис Олегович
аспирант, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, d.yakupov@psuti.ru

Гулягина Ульяна Анатольевна
аспирант, Самарский государственный экономический университет, gulyagina1607@icloud.com

Репова Татьяна Алексеевна
аспирант, Самарский государственный экономический университет, repova05@bk.ru

В настоящий момент стремительные темпы развития информационных технологий и повсеместное внедрение компьютерных сетей являются главной причиной роста популярности преступлений, происходящих в интернет-пространстве. К ним, в частности, относятся различные мошеннические схемы, связанные со взломом личных кабинетов пользователей и кражей их персональных данных. Большинство современных компаний, как следствие, поднимают вопрос защиты от потенциальных кибератак (покушений на размещенную в онлайн-среде информацию о компании). Тем не менее, в действительности далеко не каждая компания достаточно осведомлена о факторах, угрожающих ее безопасности в компьютерных сетях. Именно поэтому программные разработчики продолжают внедрять новые технологии для обеспечения безопасности корпоративных компьютерных сетей.
Ключевые слова: антивирусные технологии, корпоративная безопасность, корпоративная сеть, защита, угрозы, трояны.

Введение

Многие угрозы безопасности в компьютерных сетях, безусловно, описаны в корпоративных стандартах современных организаций. На их основе, как правило, создается и система защиты информационных технологий, используемых при осуществлении хозяйственной деятельности. Чаще всего она предполагает внедрение антивируса. Впрочем, сегодня решения по разработке антивирусов представляют собой не просто ядро для рабочих станций и командную консоль. Они могут включать и многие другие дополнительные особенности. Инновационные антивирусные программы могут быть адаптированы для защиты почтовых серверов, интернет-шлюзов, баз данных, систем ведения бухгалтерской отчетности и корпоративных журналов.

Тем не менее, даже на нынешнем этапе научно-технического прогресса нельзя сказать, что внедрение антивирусов по перечисленным выше направлениям решает абсолютно все проблемы корпоративной безопасности в компьютерных сетях. Установки персонального антивирусного продукта будет недостаточно для устранения всех угроз на разных уровнях той или иной компьютерной сети. Для построения безопасной корпоративной IT-среды потребуется целый пакет антивирусных программ.

Риск заражения вредоносными программами и иными угрозами в интернет-среде

Считается, что к основным видам риска современных компаний в области информационной безопасности относится проникновение вредоносного программного кода в программное обеспечение организации. Корпоративная тайна может быть украдена мошенниками в Сети в результате заражения корпоративного программного обеспечения. Кроме того, утечки конфиденциальных данных нередко вызваны фишингом и (или) мошенничеством в сфере онлайн-банкинга.

Прежде чем формировать эффективную стратегию обеспечения безопасности и целостности корпоративной Сети, руководству компании следует накопить достаточно объем теоретических сведений по теме безопасности в компьютерных сетях.

Риски для безопасности аппаратного обеспечения

А. Общий обзор

Рассмотрим методы защиты от угроз безопасности компьютерных сетей и способы предотвращения этих рисков на примере компании Dell -- ведущего производителя компьютерных сетей. Для экспериментальной части настоящего исследования проведем обзор ситуации, когда в линейке серверов PowerEdge, принадлежащих Dell, была обнаружена вредоносная программа.

Получается, в компьютерной индустрии и правда существует серьезная угроза заражения компьютеров вредоносным ПО. В связи с тем, что большинство систем на кристалле под брендом Dell производятся в Юго-Восточной Азии, тема проникновения ВПО приобретает все большее значение. Хоть организациям и удается снизить затраты, а также повысить конкурентоспособность на рынке за счет размещения производств в других странах, из-за проникновения вредоносных кодов вдоверие к торговой марке может быть подорвано.

На Рисунке 2 изображена модель взломанной системы, принадлежащей компании Dell. Впрочем, она применима практически для любого воздействия со стороны троянских программ.

Выходит, что троян может быть активирован определенным адресом главной компьютерной шины (например, адресом памяти). После активизации трояна компьютерная система подвергается нагрузке в виде ее полного отключения, сбора правонарушителем информации из памяти для дальнейшего использования, передачи данных третьей заинтересованной стороне.

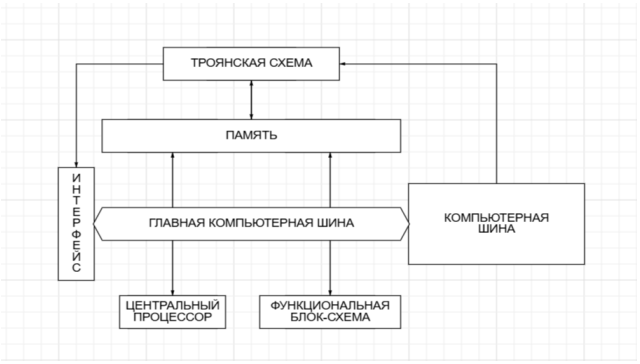


Рисунок 2 -- Проникновение трояна в систему на кристалле

Б. Формальная модель аппаратной закладки (HardwareTrojan, HT)

Рассмотрим формальную модель аппаратной закладки, введя несколько абстрактных понятий. В модели под обозначением трояна (T_i)будет пониматься вредоносный компонент, способный предоставить доступ к системе (S_i) в определенный момент при соответствующих обстоятельствах. Пары (T_i, O_i) связаны совокупностью конкретных действий A_s. Эта совокупность определяется согласно политике безопасности компании и спецификой поставщика программного обеспечения. Она представлять собой множество всей совокупности возможных действий для каждой пары (A). Пары (T_i, O_i) могут взаимодействовать и с помощью совокупности действий A_m. Очевидно следующее равенство: $A = A_s \cup A_m$. Цель проверки безопасности определяет действия, из которых состоит совокупность A_m.

Задача обнаружения вредоносного кода становится более сложной для реализации, когда аппаратная закладка происходит в форме определенного порядка неправомерных действий, способствующих получению доступа к компьютерной сети или отдельным ее компонентам, которые выбираются из совокупности A_sпри условии $A_s \cap Am \neq \emptyset$. Получается, необходимо проводить проверку системы, принимая во внимание целую совокупность действий A. Даже для небольших систем на кристалле сложно осуществить такую проверку из-за необходимости поиска по всей совокупности возможных входных векторов.

В. Обнаружение троянских программ

Троянская схема легко встраивается в систему на кристалле. При всем при том ее трудно обнаружить. Для решения этой проблемы необходимо выбрать методологию высокого ранга, которая позволила бы справиться со сложной задачей по обнаружению троянов. Современные специалисты предлагают мощные инструменты, актуальные для нынешнего этапа развития цифровой среды и направленные на выявление троянов и анализ их воздействия. Однако, для ведущих компаний и органов власти разных государств не существует единого решения, т. е. универсальной методологии.

Оценка потерь компании от угроз компьютерной безопасности

Когда количество персональных компьютеров, подключенных к конкретной сети, увеличивается, а сопутствующим данному явлением выступает рост пропускной способности каналов связи, повышается и скорость потенциального распространения вредоносного программного обеспечения в этой сети. В современном мире вероятность проникновения вредоносных программ в компьютерную сеть тоже непрерывно растет. Это не только подразумевает угрозу кратковременного сбоя, но и выступает источником возникновения опасности, связанной с полной остановкой компании. Убытки, которые терпят компании со всего мира от проникновения в их компьютерные сети вредоносных программ, ежегодно увеличиваются и оцениваются в миллиарды долларов. Средняя величина затрат, образующихся после проникновения ВПО в корпоративную сеть, рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} \mathrm{DELAY} = {} & (\mathrm{comp_num} \times \mathrm{fix_time} \times \mathrm{adjuster_hour_payment}) \\ & + \mathrm{additional_expenses} \\ & + \left(\frac{\mathrm{items_{day}} \times \mathrm{product_{price}} \times \mathrm{fix_{time}} \times \mathrm{comp_{num}}}{8 \times \mathrm{adjuster_{num}}} \right) \\ & + \left(\frac{\mathrm{salary} \times \mathrm{comp_num} \times \mathrm{fix_time}}{8 \times 22 \times \mathrm{adjuster_num}} \right) \end{aligned}$$

где comp_num – число компьютеров в корпоративной сети, fix_time – количество часов на устранение угрозы ВПО, adjuster_hour_payment – часовые затраты на настройку компьютера, adjuster_num – количество специалистов по настройке, additional_expenses – дополнительные затраты на восстановление сети и покупку новых устройств, product_price – цена за единицу продукции компании, items_day – средневзвешенное количество единиц продукции, ежедневно продаваемых компанией, a salary – ежемесячная зарплата сотрудника.

Анализ корпоративных антивирусов

Согласно отчету австрийской организации Av-ComparativesLab, которая занимается тестированием антивирусов, лидерами по безопасности корпоративных сетей являются программы Avira, Eset, G Data, Kaspersky, Sophos и Symantec. В дальнейшем рассмотрим функциональное разнообразие существующих антивирусов и оценим перспективы их развития в ближайшем будущем. Предполагается, что существующие программные продукты скоро смогут предложить корпоративным пользователям инновационное решение по защите компьютерных сетей. В стандартную структуру корпоративного антивируса, как правило, входят следующие элементы:

1. Административная консоль.
2. Непосредственно антивирусное программное обеспечение.
3. Антивирус для почтового сервера.
4. Антивирус для файловых серверов.

По итогу анализа элементов классического корпоративного антивируса выделим основные характеристики современного продукта по защите компьютерных сетей компаний:

1. Простота установки: быстрота внедрения инновационного решения на основе механизма работы технологии ActiveDirectory.
2. Удобство управления (мониторинг состояния компьютерных сетей через административную консоль в режиме реального времени).
3. Масштабируемость: возможность работы как с сетями малого бизнеса, так и с сетями, принадлежащими предприятиям с тысячами компьютерами с широкой географией их распределения по офисам компании.
4. Регулярность обновлений и техническая поддержка: оперативное решение непредвиденных проблем компании и короткое время реагирования.
5. Кроссплатформенная защита компьютерных сетей, работающих на разных операционных системах (Linux, MacOS, мобильные платформы).

Современные тенденции и предложения

Что касается будущих трендов в области безопасности корпоративных компьютерных сетей, тенденцией, которая активно набирает популярность, является усложнение интерфейса административных консолей для предоставления более подробной информации о статусе компьютерной сети на конкретный момент времени. В административных консолях ожидается использование продвинутой графики с диаграммами или даже отдельный программный продукт, для обработки колоссальных объемов информации.

Среди функций стандартного антивирусного программного обеспечения могут быть улучшены следующие аспекты:

1. Мониторинг случаев проникновения вредоносного кода.
2. Мониторинг случаев пользовательского вмешательства в ключевые процессы работы антивируса.
3. Мониторинг ошибок в обновлении вредоносного программного обеспечения и реализации задач по выявлению ВПО.

Для достижения поставленных задач в программный продукт по защите компьютерных сетей можно включить следующие инструменты:

1. Система отслеживания статуса компьютерных сетей в режиме реального времени и оценки их доступности для посторонних пользователей.
2. Система составления корпоративных журналов.
3. Система формирования отчетов о действиях администратора и предложения мероприятий по улучшению его деятельности.

Заключение

Основная идея внедрения перечисленных систем заключается в необходимости повышения уровня чувствительности лиц, ответственных за защиту корпоративных сетей, и сокращения времени реагирования на возникающие опасности. Суть каждой из них сводится к тому, чтобы обеспечить компанию полезными и исчерпывающими информационными ресурсами, тем самым усилив ее способность противостоять воздействию вредоносного ПО.

Бизнес-модель Security as a service (SECaaS), рассматривает безопасность не только программного обеспечения, но и всей системы. Для оперативного устранения новых проблем, связанных с безопасностью, компаниям, работающим по этой бизнес-модели, свойственно учреждение круглосуточной службы поддержки. Зачастую проактивная киберзащита не справляется с огромным разнообразием модифицированного ВПО. Адми-

нистраторы тожене способны следить за всеми актуальными патчами, которые нужны для обновления ПО. Следует разрабатывать систему поиска уязвимостей сети, чтобы обнаруживать возможности для установки обновлений вовремя.

Сегодня остро встает и вопрос о стандартах работы службы поддержки. Не секрет, что высокой качество ее функционирования может быть достигнуть только в результате формирования команды из тщательно подобранных экспертов в сфере вредоносного программного обеспечения. Адекватная работа службы поддержки невозможна, если «специалистами» выступают роботы, даже в случае их функционирования на базе продвинутых нейросетей. Многие компании по разработке антивирусов сильно озадачиваются этой проблемой и запускают на собственных веб-страницах специальные колонки, где публикуют исследования вредоносных кодов, или создают домены для описания популярных угроз, как это делают компания Eset на своем сайте virusradar.com и корпорация KasperskyLab на корпоративной платформе securelist.com

Другой стороной медали является возможность устранения последствий заражения программного обеспечения компьютерным вирусом. Не все антивирусные программы могут быть полезны для компьютерной сети после того, как вирус уже попал в систему. Для таких случаев программные аналитики работают над специальными инструментами и скриптами, которые стали бы надежным помощником администраторов в зачистке корпоративной цифровой инфраструктуры от проникнувших в нее вредоносных кодов. Ведущие организации вроде KasperskyLab и Symantec предлагают потребителям и такие инструменты на бесплатной основе как дополнение к антивирусным продуктам.

Вернемся и к проблеме фишинга, с которой сталкивается подавляющее большинство пользователей киберпространства. Кроме стандартных приложений против фишинга, которые блокируют опасные веб-страницы, есть и другие интересные решения. Например, в антивирусный продукт KasperskyInternetSecurity 2011 входят модули GeoFilter и OnlineBanking. Они позволяют вести безопасную коммуникацию с финансовыми институтами.

В конце концов, некоторые поставщики антивирусных программ стараются следовать общепринятым стандартам корпоративной безопасности при организации систем защиты для компьютерных сетей заказчиков. Среди этих стандартов можно выделить стандарт X.509 для инфраструктуры открытого ключа и инфраструктуры управления привилегиями. Этот стандарт ITU-T определяет стандартные форматы данных и процедуры распределения открытых ключей с помощью сертификатов с цифровыми подписями. Кроме того, для стандартизации существует и протокол прикладного уровня для доступа к службе каталогов X.500 -- LightweightDirectoryAccessProtocol.

В настоящий момент для защиты от угроз безопасности компьютерных сетей существует множество инновационных решений, предлагаемых лидерами на рынке производителей антивирусов. Очевидно, что продукты по защите компьютерных сетей будут становиться еще лучше. Разработчики продолжают внедрять новые технологии и стремятся к повышению уровня технической поддержки. Современные антивирусные продукты превращаются в комплексные пакеты инструментов для борьбы с вредоносными программами, кибератаками, спамом, фишингом и т. п. Это дает администраторам возможность контролировать корпоративные компьютерные сети и предусматривать угрозы.

Литература

1. **Абраров, Р.Д.** Информационная безопасность в компьютерных сетях / Р. Д. Абраров, Д. А. Курязов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2016. № 9 (113). С. 10–12.
2. **Аброськина, Е. С.** Обеспечение информационной безопасности в компьютерных сетях / Е. С. Аброськина. – Текст : непосредственный // Экономика и социум. 2021. № 3–2. С. 683–687
3. **Бондаренко, Е.** Обеспечение сетевой безопасности. – Текст : электронный // Яндекс.Практикум : [сайт]. – 2024. – 11 дек. -- URL: https://practicum.yandex.ru/blog/obespechenie-setevoj-bezopasnosti/
4. Защита информационных процессов в компьютерных сетях / С. К. Варлатая, М. В. Шаханова. – Владивосток : ДВГТУ, 2008. – 216 с. -- ISBN 978-5-7596-1039-7. –Текст : непосредственный.
5. Как создать эндпоинты и зачем они нужны? – Текст : электронный // AppMaster: [сайт]. – 2022. – 31 мар. – URL: https://appmaster.io/ru/blog/kak-sozdat-endpointy-i-zachem-oni-nuzhny (дата обращения: 17.03.2025)
6. Проектирование и внедрение компьютерных сетей / М. Палмер, Р. Б. Синклер. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. – 740 с. -- ISBN 5-94157-374. –Текст : непосредственный.
7. Что такое вредоносная программа? – Текст : электронный // Microsoft : [сайт]. – 2025. – URL: https://www.microsoft.com/ru-ru/security/business/security-101/what-is-malware
8. X.509. -- Текст : электронный // Википедия : [сайт]. – 2007. – 16 июл. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/X.509
9. Integrated Windows Authentication. -- Текст :электронный // Википедия : [сайт]. – 2007. – 14 апр. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_Windows_Authentication

Computer security ad networks: modern threats and protection methods

Yakupov D. O., Gulyagina U.A., Repova T.A.

Povolzskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russian Federation, Samara State University of Economics

At the moment, the rapid pace of information technology development and the widespread introduction of computer networks are the main reason for the growing popularity of crimes in the Internet space. These include, in particular, various fraudulent schemes related to hacking into users' personal accounts and stealing their personal data. As a result, most modern companies raise the issue of protecting their own information posted online from potential cyber attacks. However, in reality, not every company is sufficiently aware of the factors that threaten its security in computer networks.

Keywords: antivirus technologies, corporate security, corporate network, malware, protection, threats, Trojans.

References

1. Abrarov, R. D. Information security in computer networks / R. D. Abrarov, D. A. Kuryazov.– Text : direct // Young scientist. 2016. No. 9 (113). pp. 10-12.
2. Abroskin, E. S. Ensuring information security in computer networks / E. S. Abroskin.– Text : direct // Economics and Society. 2021. No. 3-2. pp. 683-687.
3. Bondarenko, E. Ensuring network security.– Text : electronic // Yandex.Practicum : [website].– 2024.– 11 Dec.-- URL: https://practicum.yandex.ru/blog/obespechenie-setevoj-bezopasnosti/
4. Protection of information processes in computer networks / S. K. Varlataya, M. V. Shakhanova. Vladivostok : DVGTU, 2008. 216 p.-- ISBN 978-5-7596 1039-7. –Text : direct.
5. How to create endpoints and why are they necessary?– Text : electronic // AppMaster: [website].– 2022.– 31 Mar.– URL: https://appmaster.io/ru/blog/kak-sozdat-endpointy-i-zachem-oni-nuzhny
6. Design and implementation of computer networks / M. Palmer, R. B. Sinclair. – St. Petersburg : BHV-Petersburg, 2004.– 740 p.-- ISBN 5-94157-374.–Text : direct.
7. What is malware? – Text : electronic // Microsoft : [website].– 2025.– URL: https://www.microsoft.com/ru-ru/security/business/security-101/what-is malware
8. X.509.-- Text : electronic // Wikipedia : [website].– 2007.– July 16.– URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/X.509
9. Integrated Windows Authentication.-- Text : electronic // Wikipedia : [website].– 2007.– Apr 14.– URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_Windows_Authentication

Уточнение флюидодинамики баженовской свиты на одном из месторождений Сургутского свода

Янукян Арам Погосович
доцент Высшей школы нефтегазовых технологий и эргетики, Индустриальный институт (филиал) Югорский государственный университет, wv.racer@yandex.ru

Татлыев Радик Джиганшевич
заведующий кафедрой «Нефтегазовое дело» Сургутский институт нефти и газа (филиал) Тюменского индустриального университета, tatlyyevrd@tyuiu.ru

В работе приведены различные методики определения дебитов горизонтальных скважин и выполнено их сопоставление с дебитами реальных скважин эксплуатирующих отложения баженовской свиты (пласт $ЮС_0$) одного из месторождений Западной Сибири. Было уставлено, что расчетные дебиты скважин, определяемые по нескольким методикам оказались существенно ниже фактических. Также было уставлено, что некоторые скважины месторождения «Х» эксплуатирующие пласт $ЮС_0$ имеют аномально высокий накопленный отбор как по нефти, так и по жидкости. С учетом изложенного в работе была уточнена действующая схема флюидодинамики баженовской свиты.
Ключевые слова: фактические дебиты скважин, горизонтальная скважина, накопленный отбор нефти, кривая восстановления давления, проницаемость, баженовская свита.

Баженовская свита стратиграфически приурочена к верхней части юрского геологического периода и характеризуется экстремально низкими фильтрационно-ёмкостными свойствами. Согласно информации принятой при проектировании разработки рассматриваемого месторождения «Х» проницаемость по данным лабораторных исследований керна составляет в средне $3{,}2 \cdot 10^{-3}$ мкм^2, коэффициент открытой пористости в среднем составляет 11,4%. Основная сложность в разработке баженовской состоит в ее крайне малой эффективной нефтенасыщенной толщине, которая регионально составляет менее 1м. На рассматриваемом месторождении «Х» отложения баженовской свиты эксплуатируются по наиболее перспективным участкам (на участках со сравнительной большой эффективной нефтенасыщенной толщиной) горизонтальными скважинами.

При анализе карты накопленных отборов было установлено, что некоторые горизонтальных скважины эксплуатирующие отложения баженовской свиты на месторождении «Х» имеют существенно больший накопленный отбор (при сопосавимом отработанном времени и сопоставимых геологических условиях) как по сравнению со скважинами соседних месторождений региона, так и с другими скважинами пробуренными на пласт $ЮС_0$ данного месторождения. Фрагмент карты накопленных отборов по месторождению «Х» иллюстрирует рисунок 1.

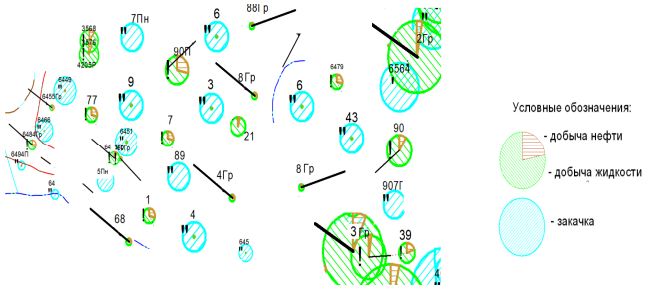


Рисунок 1 – Фрагмент карты накопленных отборов по баженовской свите (пласт $ЮС_0$) месторождения «Х» (номера скважин условные, данные обезличены)

При интерпретации кривой восстановления давления скважин эксплуатирующих отложения баженовской свиты месторождения «Х» четко прослеживается «двойная проницаемость». Примерный диагностический график, иллюстрирующий модель двойной проницаемости приведен на рисунке 2.

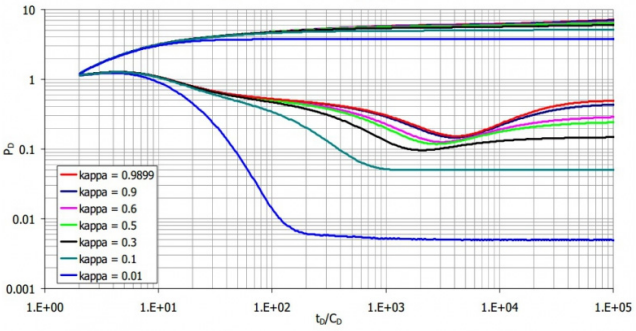


Рисунок 2 – Пример кривой восстановления давления скважины с двойной проницаемостью

Также при анализе накопленных отборов по изучаемому участку баженовской свиты месторождения «Х» было установлено, что скважины с условными номерами №3Гр, №2Гр и №90 имеют накопленный отбор, кратно превышающий накопленный отбор по скважинам с аналогичным отработанным временем по другим месторождениям региона. Также было установлено, что скважины с условными номерами №3Гр, №2Гр и №90 характеризуются неустойчивыми во времени дебитами. Так за период с 2012 по 2017 годы по скважине с условным номером 3Гр дебит составлял

порядка 110-125 м^3/сутки. Скважина была пробурена в 2012 году, на стадии вода скважины в эксплуатацию в ней был сделан многостадийный гидравлический разрыв пласта. К декабрю 2017 года дебит скважины снизился до 47 м^3/сутки, при обводненности в 94%. За период с декабря 2017 по июнь 2018 года скважина не эксплуатировалась. В июне 2018 скважина №3Гр была введена в эксплуатацию с дебитом 97 м^3/сутки при обводненности 74% (без применения методов интенсификации притока). Уже к февралю 2019 года дебит скважины снизился до 51 м^3/сутки, а обводненность составила 96%. Похожая ситуация наблюдалась и по скважинам с условными номерами №2Гр, №90, №4250р, №6479, № 3568. Было установлено, что горизонтальные скважины эксплуатирующие участок рассматриваемого пласта месторождения «Х» в течении непродолжительного времени от 47 дней до 6 месяцев имели устойчивую тенденцию к падению дебитов с примерно 100-140 м^3/сутки до менее чем 50 м^3/сутки, при этом обводненность возрастала с 74-78% до 97-98%. При дебитах порядка 50 м^3/сутки и обводненности свыше 95% эксплуатация скважин с экономической точки зрения не целесообразна. Указанные скважины выводились в бездействующий фонд и спустя 6-12 месяцев осваивались. После освоения скважины давали кратно больший дебит при меньшей обводненности (в среднем на 9-14%). Что примечательно, скважины с условными номерами №2Гр, №90, №4250р, №6479, № 3568 имеют значительно больший накопленный отбор.

Мы полагаем, что изучаемый участок месторождения «Х» имеет нетипичную флюидодинамику – пластовые флюиды поступают из менее проницаемой подошвенной части пласта $ЮС_0$ в кровельную. В виду крайне низкой проницаемости подошвенной части (в среднем от 1,5 до $2\cdot10^{-3}$ мкм^2) добыча нефти из нее практически невозможна. Кровельная часть пласта $ЮС_0$ имеет более высокие значения проницаемости.

Предполагаемая схема флюидодинамики пласта $ЮС_0$ приведена на рисунке 3.

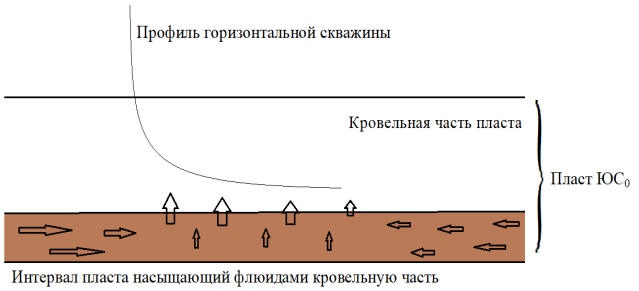


Рисунок 3 – Предполагаемая схема флюидодинамики пласта $ЮС_0$

На первый взгляд схема представленная на рисунке 3 не вызывает особого интереса. Но есть важный аспект, предполагаемые запасы нефти низкопроницаемой подошвенной части пласта $ЮС_0$ месторождения «Х» чрезмерно велики в сранении с актуальным подсчетом запасов. Скважины с условными номерами №2Гр, №90, №4250р, №6479, № 3568 по расчетам уже должны были полностью выработать извлекаемые запасы нефти в радиусе их контура питания. Коэффициент извлечения по рассматриваемому участку баженовской месторождения «Х» к 2025 году оценивается в 117% (т.е. извлеченные запасы превысили предполагаемые геологические). Следует отметить, что перетока нефти из нижележащих пластов не установлено, добываемая нефть с изучаемого участка пласта $ЮС_0$ месторождения «Х» полностью соответствует по своим физико-химическим параметрам нефти данного пласта месторождения «Х».

С целью подтверждения предполагаемой схемы флюидодинамики пласта $ЮС_0$ месторождения «Х» были рассчитаны дебиты горизонтальных скважин по различным методикам и полученные результаты были сопоставлены с фактическими дебитами.

Дебит горизонтальной скважины был рассчитан по формуле Джоши [5]:

$$Q = \frac{2\pi k h_н}{b_н \mu} \frac{P_{пл} - P_{заб}}{\ln\left(\frac{A+\sqrt{A^2-(L/2)^2}}{L/2}\right) + \frac{h_н}{L}\ln\left(\frac{h_н}{2\pi r_c}\right)} \quad (1)$$

где : A – большая полуось эллипса контура питания горизонтальной скважины определяемая по формуле:

$$A = \frac{L}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\sqrt{\frac{1}{4}+\left(\frac{2R_к}{L}\right)^4}} \quad (2)$$

$P_{пл}$, $P_{заб}$ – пластовое и забойное давление, соответственно;

k – проницаемость пласта;
L – длина горизонтального участка;
h – нефтенасыщенная толщина пласта;
$R_к$ – радиус контура питания;
μ – динамическая вязкость;
r_c – радиус скважины.
$b_н$ – объёмный коэффициент нефти;
Результаты вычислений представлены в таблице 1

Таблица 1
Результаты расчетов ожидаемого дебита горизонтальной скважины с различной длиной ГУ для условий изучаемого участка пласта $ЮС_0$

L, м;	h,м;	k, $\cdot10^{-3}$ мкм^2	μн, Па·с;	ΔP, МПа	rc, м	Rk , м;	Q, м^3/сут
300	4,8	6,4	1,07	2,5	0,057	1200	13,83
400	4,8	6,4	1,07	2,5	0,057	1200	15,47
500	4,8	6,4	1,07	2,5	0,057	1200	17,02
700	4,8	6,4	1,07	2,5	0,057	1200	20,04

Согласно моделированию результатов многостадийного гидравлического пласта дебиты скважин должны увеличиваться в 3,9-5,2 раза. Следовательно скважина с самым протяженным горизонтальным участком в интервале пласта $ЮС_0$ обеспечит дебит не более 104,2 м^3/сутки (20,04·5,2). Фактические дебиты по изучаемому участку пласта, даже при меньшей длине горизонтального участка скважина были существенно выше (от 110 до 137 м^3/сутки при длине ГУ 500м).

Был выполнен еще один теоретический расчет по методике Джоши – при прочих равных исходных данных была изменена проницаемость пласта. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2
Результаты расчетов ожидаемого дебита горизонтальной скважины с различной длиной ГУ и различной проницаемостью пласта (теоретически)

L, м;	h,м;	μн, Па·с;	ΔP, МПа	rc, м	Rk , м;	Q, м^3/сут
Коэффициент проницаемости $20\cdot10^{-3}$ мкм^2						
300	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	43,24
400	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	48,36
500	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	53,20
700	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	62,62
Коэффициент проницаемости $30\cdot10^{-3}$ мкм^2						
300	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	64,86
400	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	72,54
500	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	79,82
700	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	93,03
Коэффициент проницаемости $35\cdot10^{-3}$ мкм^2						
300	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	75,67
400	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	84,64
500	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	93,12
700	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	109,58
Коэффициент проницаемости $50\cdot10^{-3}$ мкм^2						
300	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	108,1
400	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	120,9
500	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	133,04
700	4,8	1,07	2,5	0,057	1200	156,55

Согласно выполненным расчетам скважины изучаемого участка пласта $ЮС_0$ месторождения «Х» обеспечат дебиты сопоставимые с фактическими при проницаемости пласта в $50\cdot10^{-3}$ мкм^2. Согласно результатам моделирования, средняя проницаемости пласта $ЮС_0$ после проведенного многостадийного гидравлического разрыва оценивается в 30- $35\cdot10^{-3}$ мкм^2 [1,2,3,4] Для этих условий расчетные дебиты горизонтальных скважин оказываются на 22-28% ниже фактических (для соответствующей длины горизонтального участка в интервале продуктивного пласта).

Также были выполнены расчеты ожидаемых дебитов горизонтальных скважин изучаемого участка пласта $ЮС_0$ месторождения «Х» по другим методикам.

В специальной литературе можно найти множество местодик расчета ожидаемых дебитов горизонтальных скважин. Так например, довольно широко известен метод Гайджер:

$$Q_г = \frac{2\pi\, k_h\, h\, \Delta P}{B\mu_н\, J} \quad (3)$$

Где J – фильтрационный параметр определяемый по формуле 4.

Все остальные обозначения в формуле идентичны вышеприведенным (формулы 1 и 2).

$$J = \frac{1+\left[1-\left(\frac{L}{2R_k}\right)^2\right]^{0,5}}{\frac{L}{2R_k}} + \frac{h\cdot\chi^*}{L}\ln\frac{h\cdot\chi^*}{2r_c} \quad (4)$$

Параметр χ определяется отношением проницаемости в вертикальном (k_h) и горизонтальном направлении (k_v)

$$\chi = \sqrt{\frac{k_h}{k_v}} \quad (5)$$

В специальной литературе встречается метод Джейнара для расчета дебитов горизонтальных скважин [6]:

$$q_{гор} = \frac{\frac{2\pi k_{гор} L\Delta p}{\mu_н B_н}}{\frac{L}{h}\ln\left\{\frac{1+\sqrt{1-\left[\frac{L}{2R_k}\right]^2}}{\frac{L}{2R_k}}\right\} + \ln\frac{h}{2\pi r_c}} \quad (6)$$

Где $k_{гор}$ – проницаемость пласта в горизонтальном направлении

Методики Гайджер и Гайджер дают высокие результаты сходимости расчетных и фактических данных [6].

Для расчета ожидаемых дебитов горизонтальных скважин со сложной геометрией забоя известен метод Ренарда-Дюпюи:

$$q_{гор} = \frac{2\pi k_{гор}\Delta p}{\mu_н B_н}\left[\frac{1}{\cosh^{-1}(x) + \frac{h}{L}\ln\left(\frac{h}{2\pi r_c}\right)}\right] \quad (7)$$

Где $\cosh^{-1}(x)$ – косинус угла между проекцией на кровлю и пространственным положением горизонтального участка скважины.

По результатам сопоставления расчетных и фактических дебитов по скважинам пласта $ЮС_0$ месторождения «Х» фактические дебиты оказывались на 15-28% выше расчетных.

С учетом более высоких фактических дебитов скважин, с учетом аномально высокого значения коэффициента извлечения нефти (около 117%), а также с учетом того факта, что переток флюидов с ниже лежащих пластов исключен, можно выдвинуть гипотезу о том, что предлагаемая нами схема флюидодинамики Баженовской свиты (см. 3) верна.

Также неустойчивые во времени дебиты скважин эксплуатирующих пласт $ЮС_0$ (дебиты скважин кратно снижались, а после продолжительного простоя скважин восстанавливались практически до начальных значений) косвенно подтверждают предполагаемую флюидодинамику (рис. 3).

Открытым остается вопрос о размерах запасов нефти в подошвенной части пласта $ЮС_0$ данного месторождения. В современной науке нет единого мнения относительно происхождения нефти и/или её формирования нефти в недрах Земли, на этот счет имеются различные научные гипотезы, превалирующими являются органическая и неорганическая. Проведенное исследование позволяет поставить вопрос о том, что вероятно нефть может генерироваться либо накапливаться в недрах Земли.

Литература

1. Бирюкова, О. Н. Особенности формирования верхнеюрских отложений на примере объекта ЮС1 / О. Н. Бирюкова, О. А. Нанишвили, Н. О. Игенбаева // Бюллетень науки и практики. – 2023. – Т. 9, № 6. – С. 114-121. – DOI 10.33619/2414-2948/91/13.
2. Идентификация трудноизвлекаемых запасов нефти Югры / С. Г. Кузьменков, Ю. А. Кузьмин, П. А. Стулов [и др.] // Геофизический журнал. – 2019. – Т. 41, № 4. – С. 114-124. – DOI 10.24028/gzh.0203-3100.v41i4.2019.177372.
3. Хайруллин, А. А. Аппроксимация производной функции Баклея - Леверетта / А. А. Хайруллин, С. И. Грачев, А. А. Хайруллин // Нефтяное хозяйство. – 2019. – № 2. – С. 44-48. – DOI 10.24887/0028-2448-2019-2-44-48.
4. Эффективность применения методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти на месторождениях Ханты-Мансийского автономного округа - Югры / С. Г. Кузьменков, М. И. Королев, М. В. Новиков [и др.] // Георесурсы. – 2023. – Т. 25, № 3. – С. 129-139. – DOI 10.18599/grs.2023.3.16.
5. Янукян А.П. /Обоснование методик расчета дебитов горизонтальных скважин в геологических условиях месторождений сургутского свода/ А.П. Янукян, Р.Д. Татлыев, А.В. Гончарова// Технологии нефти и газа - 2024. - № 2 (151). - С.51-53
6. Янукян А.П. Интенсификация добычи нефти и увеличение нефтеотдачи пластов на примере месторождений сургутского свода / А.П. Янукян//Тюмень:ТИУ,2022-160с. ISBN 978-5-9961-2843-3

Clarification of the fluid dynamics of the bazhenov formation at one of the deposits of the surgut arch

Yanukyan A.P., Tatlyev R.D.

Yugorsky State University, Tyumen Industrial University

The paper presents various methods for determining the flow rates of horizontal wells and compares them with the flow rates of real wells operating deposits of the Bazhenov formation (reservoir US0) of one of the deposits of Western Siberia. It was stated that the estimated flow rates of the wells, determined by several methods, turned out to be significantly lower than the actual ones. It was also stated that some wells of the "X" field operating the US0 reservoir have an abnormally high accumulated extraction for both oil and liquid. Taking into account the above, the current scheme of fluid dynamics of the Bazhenov formation was clarified.

Keywords: actual well flow rates, horizontal well, accumulated oil extraction, pressure recovery curve, permeability, Bazhenov formation.

References

1. Biryukova, O. N. Features of the formation of Upper Jurassic deposits on the example of the YUS1 object / O. N. Biryukova, O. A. Nanishvili, N. O. Igenbaeva // Bulletin of Science and Practice. - 2023. - Vol. 9, No. 6. - P. 114-121. - DOI 10.33619/2414-2948/91/13. 2. Identification of hard-to-recover oil reserves of Yugra / S. G. Kuzmenkov, Yu. A. Kuzmin, P. A. Stulov [et al.] // Geophysical Journal. - 2019. - Vol. 41, No. 4. - P. 114-124. – DOI 10.24028/gzh.0203-3100.v41i4.2019.177372.
3. Khairullin, A. A. Approximation of the derivative of the Buckley - Leverett function / A. A. Khairullin, S. I. Grachev, A. A. Khairullin // Oil industry. - 2019. - No. 2. - P. 44-48. - DOI 10.24887/0028-2448-2019-2-44-48.
4. Efficiency of applying methods for enhancing oil recovery and intensifying oil production at fields of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Yugra / S. G. Kuzmenkov, M. I. Korolev, M. V. Novikov [et al.] // Georesources. – 2023. – V. 25, No. 3. – P. 129-139. – DOI 10.18599/grs.2023.3.16.
5. Yanukyan A.P. / Justification of methods for calculating the flow rates of horizontal wells in the geological conditions of the Surgut dome fields / A.P. Yanukyan, R.D. Tatlyev, A.V. Goncharova // Oil and Gas Technologies - 2024. - No. 2 (151). - P.51-53
6. Yanukyan A.P. Intensification of oil production and increased oil recovery using the example of the Surgut dome fields / A.P. Yanukyan // Tyumen: TIU, 2022-160 p. ISBN 978-5-9961-2843-3

Адаптация и развитие деятельности коммерческих банков в условиях внедрения цифрового рубля

Быч Елена Ивановна
старший преподаватель, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, eibyich@fa.ru

Попов Даниил Вадимович
студент Финансового факультета, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, daniil.p00@inbox.ru

В статье рассматриваются перспективы адаптации коммерческих банков к появлению цифрового рубля. Цель исследования – определить возможности и угрозы для банковского сектора России в контексте использования цифрового рубля. Методология основана на анализе нормативных документов, статистических данных, а также результатов пилотного тестирования операций с цифровым рублем. Исследование показывает, что цифровой рубль может способствовать повышению прозрачности финансовых операций, снижению издержек бюджетных платежей и развитию новых финансовых продуктов. Однако, внедрение новой формы национальной валюты сопряжено с вызовами, снижающих потенциальную доходность банков, ограничивающих доступ к технологии для определенных слоев населения. В статье формулируются выводы о важности комплексного подхода к внедрению с учетом интересов всех участников рынка.
Ключевые слова: цифровой рубль, коммерческие банки, Центральный банк, финансовый рынок, платежные системы, финансовые технологии, цифровизация, банковский сектор.

Развитие компьютерных технологий и повсеместная цифровизация всех сфер общественной жизни привели к появлению новейших технологий, направленных на улучшение условий деятельности населения. Одной из таких новейших технологий являются цифровые валюты центральных банков (ЦВЦБ), которые представляют собой цифровой аналог национальных фиатных валют, которые выпускаются, регулируются и гарантируются ЦБ. В России такой валютой стал цифровой рубль. Сейчас проводится пилотирование операций с реальными цифровыми рублями. Для этого привлекается узкий круг клиентов ряда кредитных организаций. Исследование в основном будет основано на данных Банка России, результатах пилотирования и других сведениях.

Цель данной статьи – оценка потенциальных рисков и возможностей для коммерческих банков от внедрения цифрового рубля.

Цифровой рубль «будет дополнительной формой российской национальной валюты и будет эмитироваться Центральным Банком Российской Федерации (Банком России) в цифровой форме» [6].

Это новая форма денег, которая будет повсеместно использоваться в России. Он представляет собой цифровую валюту центрального банка, которая будет храниться на специальном электронном кошельке в форме цифрового кода.

Как отмечает Банк России, цифровой рубль во многом будет похож на наличные и безналичные деньги, но будет при этом иметь и собственные, уникальные характеристики. Сравнение этих видов денег представлено в таблице 1.

Таблица 1.
Сравнение цифрового рубля, наличных и безналичных денег.

Критерий сравнения	Форма денег		
	Наличные деньги	Безналичные деньги	ЦВЦБ
Форма	Защищенная бумага	Цифровая запись в базе данных банка	Цифровой код
Персонализация	На предъявителя	Персонализированные	Персонализированные / на предъявителя
Эмитент	Банк России	Коммерческий банк	Банк России
Средства сбережения	Без начисления процентов. Большой риск безвозвратной утраты	С возможностью начисления процентов	Без начисления процентов

В таблице 1 видно, что цифровой рубль представляет собой нечто среднее между наличными и безналичными деньгами. При этом у него есть свои особенности, такие как форма выпуска, принцип работы и др.

Проанализируем модель цифрового рубля, которую Банк России представил в 2021 году. Была разработана концепция, которая предусматривает использование двухуровневой розничной модели цифрового рубля [4] (далее – Модель), которая изображена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема двухуровневой розничной модели цифрового рубля.

По результатам обсуждений, Модель была признана наиболее оптимальной, так как она обеспечивает наибольшую степень безопасности проводимых операций с цифровым рублем. Согласно Модели, цифровой рубль будет иметь следующие свойства [4]:

- цифровой рубль – это обязательство Банка России;
- один цифровой рубль равен одному наличному и одному безналичному;
- Центральный банк открывает кошельки для финансовых организаций и Казначейства. Финансовые организации, в свою очередь, открывают кошельки для своих клиентов;
- у каждого клиента может быть только один кошелек цифрового рубля;
- кошелек клиента – физического лица будет находиться на платформе и не будет отражаться на балансе финансовой организации.

Банк России представил информацию об этапах разработки проекта цифрового рубля. Так,

- в 2021 году был создан прототип платформы,
- в 2022 года проходило тестирование прототипа, а также был разработан план внедрения нововведений в законодательство,
- в августе 2023 года начался пилот операций с участием малого числа банков и клиентов.

Сейчас Банк России продолжает проводить «пилот» цифрового рубля. Также 1 сентября 2024 года начался новый этап тестирования, в котором расширился круг операций (перечень дополнен оплатой через динамический QR-код и переводами между юридическими лицами) и число участников (с 600 до 9 000 физических лиц и с 22 до 1 200 юридических лиц). Банки, участвующие в «пилоте» приведены в таблице 2.

Таблица 2
Банки-участники пилотирования цифрового рубля

№ п/п	Наименование банка	Дата получения доступа к платформе цифрового рубля
Банки – действующие участники пилотирования		
1.	АО «АЛЬФА-БАНК»	15.08.2023
2.	АО «Банк ДОМ.РФ»	31.08.2023
3.	АО Ингосстрах Банк	15.08.2023
4.	Банк ВТБ (ПАО)	15.08.2023
5.	Банк ГПБ (АО)	15.08.2023
6.	ПАО «АК БАРС» БАНК	24.08.2023
7.	ПАО «МТС-Банк»	15.08.2023
8.	ПАО «Промсвязьбанк»	15.08.2023
9.	ПАО «Совкомбанк»	25.08.2023
10.	АО Банк Синара	24.08.2023
11.	ТКБ БАНК ПАО	31.08.2023

На текущем этапе разработки проекта цифрового рубля разработан ряд законодательных актов и нормативных документов, в соответствии с которыми осуществляется регулирование и операции с цифровым рублем. Перечень нормативных документов по цифровому рублю приведен ниже:

1. Положение Банка России от 03.08.2023 № 820-П (ред. от 12.07.2024) «О платформе цифрового рубля» определяет задачи оператора и участников системы цифровых рублей, а также устанавливает требования к участникам.

2. Указание Банка России от 12.07.2024 № 6804-У «О внесении изменений в Положение Банка России от 3 августа 2023 года №820-П «О платформе цифрового рубля» уточнило правила доступа к платформе, обновило подходы к рассмотрению жалоб и пересмотрело процедуры проведения операций

3. Федеральный закон от 24.07.2023 № 340-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» установил правила взаимодействия между кредитными организациями, Банком России и другими операциями в части операций с цифровыми рублями.

4. Федеральный закон от 24.07.2023 № 339-ФЗ «О внесении изменений в статьи 128 и 140 части первой, часть вторую и стать 1128 и 1174 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации» установил правила проведения операций с цифровыми рублями.

Безусловно, внедрение цифрового рубля несет в себе определенные преимущества для всех сфер общественной жизни. Рассмотрим их детальнее.

Преимущества цифрового рубля для его пользователей.

Во-первых, пользователи платформы смогут зайти в кошелек цифровых рублей с помощью программного обеспечения банка, в котором они являются клиентами. Новый процесс взаимодействия удобнее в использовании для клиентов, которые не имеют навыков взаимодействия с мобильными устройствами.

Во-вторых, Банк России планирует обеспечить использование платформы без доступа к «Интернету». Это станет значительным преимуществом, особенно для отделенных регионов России, где отсутствует или недостаточно развито быстрое и стабильное соединение с «Интернетом».

Преимущества цифрового рубля для финансового рынка.

Во-первых, появление нового платежного инструмента в виде цифрового рубля потенциально может повысить конкуренцию среди финансовых организаций, что поспособствует развитию рынка.

Во-вторых, повышение конкуренции безусловно приведет к развитию новых продуктов и сервисов как способов конкуренции. Финансовые организации будут разрабатывать новые продукты с использованием новых технологий.

Преимущества цифрового рубля для государства.

Во-первых, внедрение цифрового рубля во все сферы экономики значительно упростит процесс и снизит издержки бюджетных платежей. Так как цифровой рубль является ЦВЦБ, процесс отслеживания целевого использования бюджетных средств будет значительно упрощен и снижена вероятность неправомерного использования этих средств.

Во-вторых, в связи с появлением цифрового рубля потенциально могут быть упрощены трансграничные платежи. Новая технология позволит проводить платежи между странами дружественных союзов, таких как ЕАЭС, БРИКС и др.

Тем не менее, появление цифрового рубля сопровождается и рядом рисков. Так, цифровой рубль может неактивно использоваться во время периода спада и экономических кризисов. На рисунке 2 рассмотрим динамику денежного агрегата М0 в месячном разрезе за период 2001-2024 гг.

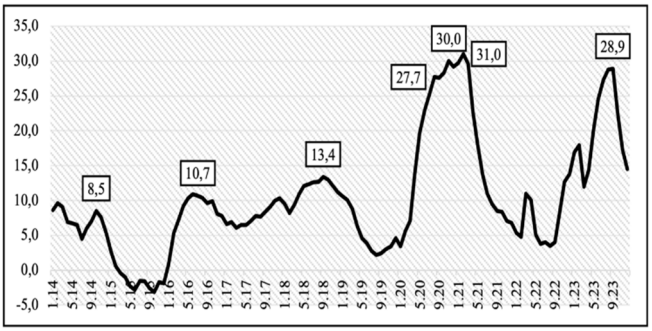


Рисунок 2. Годовые темпы прироста денежного агрегата М0 за 2014-2023 гг., %

Можно заметить, что в периоды экономической, социальной и политической нестабильности наблюдается тенденция к повышению годовых темпов прироста денежного агрегата М0.

Эти факторы свидетельствуют о том, что в периоды нестабильности у населения преобладает мнение о том, что наличные деньги наиболее стабильны и не подвержены влиянию кризисов. Такое мнение сформировано под влиянием опыта предыдущих экономических кризисов. В эти периоды зачастую происходили ситуации банкротства организаций, в том числе и кредитных, что зачастую означало и потерю средств вкладчиками.

Вышеописанный риск – угроза для широкого применения цифрового рубля. Кроме того, риск реализуется не только в отношении Центрального банка, выступающего эмитентом цифрового рубля, но и в отношении кредитных организаций, осуществляющих операции. Важно провести комплекс мероприятий по повышению доверия населения к новой форме денег, что на мой взгляд возможно только при синергии подходов мегарегулятора и коммерческих банков.

Рассмотрим еще один не менее важный риск от внедрения цифрового рубля. Сейчас невозможно совершать операции с цифровыми рублями без подключения к интернету. Для оценки доступности интернета для домохозяйств, обратимся к данным Федеральной службы государственной статистики. Данные отражены в таблице 3.

Полученные данные дают понять, что четверть домохозяйств России не имеет доступа к сети «Интернет» на момент публикации исследования эта численность составляла примерно 36,75 миллионов домохозяйств. Их численность сопоставима с численностью всех домохозяйств Мексики (34,2 млн домохозяйств), Бангладеш (37,9 млн домохозяйств), Турции (38,4 млн домохозяйств) и др. Вопрос обеспеченности домохозяйств России доступом к сети «Интернет» на данный момент является важным фактором, ограничивающим широкоформатное внедрение цифрового рубля.

В описанной ситуации риск, вызываемый невозможностью обеспечения всех домохозяйств технологией цифрового рубля оказывает негативное влияние как на эмитента ЦВЦБ – Банк России, так и на коммерческие банки, которые упускают значительную долю выручки от неиспользования четверти российского клиентского сегмента.

Таблица 3.
Обеспеченность домохозяйствами доступом к сети «Интернет», в %.

Тип домохозяйства	Домохозяйства – всего	В том числе находящиеся:	
		в городских населенных пунктах	в сельских населенных пунктах
0	1	2	3
Домохозяйства – всего, *в том числе:*	**100,0**	**100,0**	**100,0**
имеющие домашний доступ к сети «Интернет»	74,90	79,65	59,46
не имеющие домашний доступ к сети «Интернет»	25,10	20,35	40,54
Из числа домохозяйств, не имеющих доступ к сети «Интернет», *указали, что:*	**100,0**	**100,0**	**100,0**
могут установить домашний доступ к сети «Интернет» при желании	22,64	22,64	22,65
хотели бы, но не могут установить домашний доступ к сети «Интернет» из-за отсутствия средств	19,77	17,23	23,91
не могут установить домашний доступ к сети «Интернет» по другим причинам	57,59	60,13	53,44

Рассмотрим, какие новшества для банковского сектора (и положительные, и отрицательные) несет в себе внедрение цифрового рубля.

Во-первых, с внедрением цифрового рубля коммерческие банки, для того чтобы справиться с нарастающей конкуренцией, будут вынуждены разрабатывать новые конкурентоспособные продукты, в том числе основанные и на технологиях распределенного реестра, таких как блокчейн, а также новейших компьютерных алгоритмов (например, смарт-контрактов), значительно упрощающих взаимодействие банка и клиента.

Во-вторых, ключевой задачей для банков и основным конкурентным преимуществом станет возможность быстрой адаптации операционных процессов под новую конъюнктуру платежных инструментов. Несмотря на то, что «введение цифрового рубля не повлияет на структуру банковской системы и распределение функций между Банком России и банками», ряд процессов, связанных с проведением операций с цифровыми рублями. Безусловно, явное преимущество будут иметь банки, участвующие в пилотировании (таблица 2), так как они уже имеют возможность выстроить систему взаимодействия с технологией.

Однако, внедрение цифрового рубля несет в себе потенциально негативные последствия для банков и банковского сектора, с которыми кредитные организации вынуждены будут справляться.

Так, с началом полномасштабного использования цифрового рубля, доходы банков могут снизиться. Как отмечалось в таблице 1, цифровой рубль не предусматривает начисления процентов на остаток, что с одной стороны делает его менее привлекательным для сбережений, чем депозитные или дебетовые счета, однако с другой стороны они могут быть использованы для повседневных расчетов вместо дебетовых счетов. Для банков это грозит потерей «дешевых пассивов» – средств на текущих счетах клиентов, которые они использовали для повседневных трат, что означает потерю части ликвидности.

Кроме того, внедрение цифрового рубля может негативно сказаться на программах лояльности банков. В настоящее время банки используют программы кэшбека (возврата части потраченных денежных средств). Принцип работы этой системы выглядит так: клиент оплачивает покупку в торговой точке через POS-терминал. Продавец получает комиссию от банка-эквайера (обычно 0,5–2,5 % от суммы покупки). Часть этой комиссии банк-эквайер перечисляет банку-эмитенту. Из полученных средств банк-эмитент выплачивает кэшбэк владельцу карты. Однако, на цифровые рубли не будет начисляться кэшбек, так как за его использование не будет взиматься комиссионный сбор.

Резюмируя, стоит отметить, что внедрение цифрового рубля будет иметь как положительные, так и отрицательные последствия для деятельности коммерческих банков. В любом случае, однозначно можно утверждать, что с внедрением таких нововведений, банки столкнутся с рядом новых вызовов, требующих адаптации бизнес-процессов, которые позволят более активно перейти к использованию новейших технологий, удержать клиентов, не потерять конкурентоспособность и повысить доходы.

В заключение важно отметить, что цифровой рубль имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Для достижения наибольшей эффективности применения данной технологии необходимо рассматривать совокупность факторов, оценивать риски для всех участников экономических отношений и применять подходы, совмещающие множество взглядов.

Литература

1. Положение Банка России от 03.08.2023 № 820-П (ред. от 12.07.2024) «О платформе цифрового рубля» (вместе с «Порядком урегулирования споров и разногласий») (Зарегистрировано в Минюсте России 10.08.2023 № 74716) // «Вестник Банка России». – 2023. – № 58.
2. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2025 год и период 2026 и 2027 годов // Центральный банк Российской Федерации (Банк России) [Электронный ресурс] URL: https://www.cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2025_2027/
3. Денежные агрегаты // Центральный банк Российской Федерации (Банк России) [Электронный ресурс] URL: https://clck.ru/3EXspe
4. «Концепция цифрового рубля (апрель 2021 года)» // Центральный банк Российской Федерации (Банк России) [Электронный ресурс] URL: https://cbr.ru/press/event/?id=9736
5. Комплексное наблюдение условий жизни населения за 2022 год // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: https://clck.ru/3EY4Tw
6. «Цифровой рубль. Доклад для общественных консультаций (октябрь 2020 года)» (утв. Банком России) [Электронный ресурс] URL: https://cbr.ru/analytics/d_ok/dig_ruble/
7. Рощектаева У.Ю. «Цифровой рубль как новая форма денег» / У.Ю. Рощектаева, А.В. Качур // Деловой вестник предпринимателя. – 2024. – № 1 (15). – С. 40-42. – EDN GVUINA.
8. Цифровая валюта центральных банков: где используют и тестируют // Информационное агентство ТАСС [Электронный ресурс] – URL: https://tass.ru/info/17624617

Adaptation and development of commercial banks in the context of the introduction of the digital ruble

Bych E.I., Popov D.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses the prospects of adaptation of commercial banks to the emergence of the digital ruble. The purpose of the study is to identify opportunities and threats for the Russian banking sector in the context of using the digital ruble. The methodology is based on the analysis of regulatory documents, statistical data, as well as the results of pilot testing of operations with the digital ruble. The study shows that the digital ruble can help increase the transparency of financial transactions, reduce the cost of budget payments and develop new financial products. However, the introduction of a new form of national currency is fraught with challenges that reduce the potential profitability of banks and restrict access to technology for certain segments of the population. The article draws conclusions about the importance of an integrated approach to implementation, considering the interests of all market participants.

Keywords: digital ruble, commercial banks, Central Bank, financial market, payment systems, financial technologies, digitalization, banking sector.

References

1. Regulation of the Bank of Russia dated 08/03/2023 No. 820-P (as amended on 07/12/2024) "On the Digital Ruble Platform" (together with the "Procedure for the Settlement of Disputes and Disagreements") (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 08/10/2023 No. 74716) // Bulletin of the Bank of Russia. – 2023. – No. 58.
2. Main directions of the unified state monetary policy for 2025 and the period of 2026 and 2027 // Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia) [Electronic resource] URL: https://www.cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2025_2027/
3. Monetary aggregates // Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia) [Electronic resource] URL: https://clck.ru/3EXspe
4. "The concept of the digital ruble (April 2021)" // Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia) [Electronic resource] URL: https://cbr.ru/press/event/?id=9736
5. Comprehensive monitoring of the living conditions of the population for 2022 // Federal State Statistics Service [Electronic resource] URL: https://clck.ru/3EY4Tw
6. "Digital ruble. Report for public Consultations (October 2020)" (approved by the Bank of Russia) [Electronic resource] URL: https://cbr.ru/analytics/d_ok/dig_ruble/
7. Roshchektaeva U.Y. "Digital ruble as a new form of money" / U.Y. Roshchektaeva, A.V. Kachur // Entrepreneur's Business Bulletin. – 2024. – № 1 (15). – Pp. 40-42. – EDN GVUINA.
8. The digital currency of central banks: where it is used and tested // TASS News Agency [Electronic resource] – URL: https://tass.ru/info/17624617

Методы диверсификации рисков при вложениях в жилую и коммерческую недвижимость

Воронков (Генадиник) Александр Романович
директор, PT Darshan Group, aleksandrgenadinik@gmail.com

В статье представлен всесторонний анализ стратегий диверсификации рисков в инвестиционных портфелях недвижимости с особым акцентом на жилой и коммерческий сегменты. Исходя из классических теоретических моделей и эмпирических исследований, в частности работ Сметаны, Дюкуломбье и Мазурчака, рассматриваются фундаментальные принципы диверсификации портфеля и анализирует специфические характеристики риска как в жилой, так и в коммерческой недвижимости. Проведен сравнительный анализ традиционных методов управления рисками и инновационных подходов, интегрирующих современные финансовые инструменты (Real Estate Investment Trusts, деривативы) и передовые технологии обработки данных. Обращаясь к выявленному в литературе пробелу — недостатку исследований, посвященных сравнительной оценке эффективности диверсификационных стратегий в разных сегментах недвижимости с учетом применения новейших финансовых инструментов — статья предлагает интегративную модель, направленную на повышение скорректированной на риск доходности и устойчивости портфеля. Научная новизна работы заключается в синтезе классической теории портфеля с современными технологическими достижениями и финансовыми инновациями, что позволяет получить практические рекомендации для исследователей и инвестиционных менеджеров.

Ключевые слова: недвижимость, диверсификация рисков, управление портфелем, жилая недвижимость, коммерческая недвижимость, REIT, деривативы, динамическое ребалансирование, финансовые инновации, географическая диверсификация.

Введение

Недвижимость продолжает оставаться одним из самых привлекательных классов активов для частных и институциональных инвесторов благодаря своей устойчивой доходности и способности сохранять стоимость во времени [1]. Однако быстрые изменения на мировых финансовых рынках и рост экономической волатильности в последние годы подчеркивают необходимость разработки эффективных стратегий управления рисками. Диверсификация, заключающаяся в распределении инвестиций между различными классами активов, географическими регионами и секторами рынка, стала ключевым инструментом снижения риска и оптимизации соотношения «риск–доходность» инвестиционных портфелей [2]. Особенно это актуально для рынка недвижимости, где жилые и коммерческие объекты, несмотря на общие черты, обладают разными рисковыми характеристиками и динамикой развития [3].

В литературе найдено множество исследований, посвященных принципам диверсификации в портфелях недвижимости. Так, Сметана [2] предлагает комплексную теоретическую модель диверсификации, подчеркивающую значимость секторного и географического распределения для снижения воздействия локальных колебаний рынка. Дюкуломбье [3] обращает внимание на необходимость выстраивания грамотной инвестиционной политики, включающей разнообразие типов недвижимости. Хёсли и Лизьери [1] анализируют, как традиционные подходы к инвестированию могут быть усовершенствованы за счет внедрения современных финансовых инструментов, таких как REIT и деривативы. Дополнительные эмпирические доказательства эффективности географической диверсификации предоставляет исследование Дивайн и соавторы [4]. Вместе с тем сравнительный анализ стратегий диверсификации между жилым и коммерческим сегментами, особенно с учетом интеграции инновационных финансовых инструментов, до настоящего времени остается недостаточно разработанным.

Таким образом, в научной литературе просматривается существенный пробел: несмотря на большое количество работ, посвященных общим принципам диверсификации в недвижимости, отсутствуют исследования, системно сравнивающие методы диверсификации рисков в жилом и коммерческом секторах и оценивающие влияние современных финансовых инструментов на эти стратегии [5]. Решение данной проблемы является критически важным для создания более устойчивых инвестиционных портфелей в условиях усложняющейся рыночной конъюнктуры.

Основная цель данного исследования — разработать интегрированную методологическую модель диверсификации рисков при вложениях в жилую и коммерческую недвижимость. За счет сравнительного анализа существующих стратегий и включения в них современных финансовых инструментов, таких как REIT и производные инструменты недвижимости, задача заключается в выявлении оптимальных подходов к балансу ожидаемой доходности с приемлемым уровнем риска.

Научная новизна работы проявляется в объединении классических принципов теории портфеля с последними финансовыми инновациями и технологическими решениями. В отличие от предыдущих исследований, сосредоточенных преимущественно на одном из сегментов недвижимости, данная работа объединяет оба подхода, предлагая новые перспективы кросс-сегментной диверсификации и применению продвинутых финансовых инструментов для снижения специфических рисков и повышения эффективности портфеля [6].

Авторская гипотеза состоит в том, что стратегически диверсифицированный портфель, включающий как жилые, так и коммерческие объекты недвижимости в сочетании с современными финансовыми инструментами, способен обеспечить более благоприятное соотношение риск–доходность по сравнению с портфелями, сконцентрированными только на одном сегменте. Предполагается, что синергетический эффект межсекторной диверсификации и применение инновационных средств управления рисками значительно сокращают уязвимость к неблагоприятным рыночным условиям и оптимизируют финансовые результаты.

Теоретические основы диверсификации инвестиционного портфеля недвижимости

Диверсификация берёт своё начало в Модерн-портфельной теории (Modern Portfolio Theory, MPT), согласно которой распределение инвестиций между активами с низкой или отрицательной корреляцией позволяет

снизить совокупный риск портфеля. Суть диверсификации в недвижимости заключается в распределении капитала между объектами, чья доходность определяется разными факторами, что уменьшает чувствительность портфеля к локальным рыночным шокам [2, 6]. Ключевой мерой риска портфеля является его дисперсия, математически задаваемая формулой:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_i w_j Cov(R_i, R_j)$$

где

– w_i и w_j – доли инвестиций в активы i и j соответственно,

– $Cov(R_i, R_j)$ – ковариация доходностей активов i и j.

Из этой формулы видно, что эффект снижения риска максимизируется при минимуме ковариации между активами [1]. Поскольку доходности объектов недвижимости во многом зависят от локальных экономических условий, особую важность приобретает диверсификация по географическим регионам и типам недвижимости.

Хотя инвестиции в недвижимость традиционно менее ликвидны и связаны с более высокими транзакционными издержками, основные принципы теории портфеля остаются применимыми. Так, адаптации модели оценки капитальных активов (Capital Asset Pricing Model, CAPM) к недвижимости используют для расчёта требуемой доходности на основе систематического риска, несмотря на особенности рынка недвижимости [7]. Кроме того, современные методы управления портфелем включают применение производных инструментов и хеджирование для более эффективного контроля рисковых экспозиций [3]. Эти подходы позволяют количественно оценивать риск и оптимизировать распределение активов в соответствии с уровнем допустимого риска инвестора.

Ключевым элементом диверсификации является классификация объектов недвижимости. Наиболее распространённая система NCREIF выделяет три основных категории:

- Core-активы – объекты с устойчивыми денежными потоками и низким уровнем риска, характеризующиеся высокой заполняемостью, привлекательным местоположением и минимальными затратами на капвложения.
- Value-added-активы – объекты со средним уровнем риска и потенциалом роста стоимости за счёт операционных улучшений или репозиционирования, требующие дополнительных капиталовложений.
- Opportunistic-активы – наиболее рисковые проекты, предполагающие спекулятивную застройку или реконструкцию с значительной волатильностью доходности.

В таблице 1 приведены основные характеристики этих классов активов.

Таблица 1
Классификация активов по NCREIF [2, 5]

Тип актива	Ожидаемая доходность	Инвестиционные характеристики	Уровень заемного финансирования
Core	10–12 % годовых	Стабильные денежные потоки; объекты высокого качества; низкая волатильность	Низкий (до 30 % от стоимости актива)
Value-added	12–15 % годовых	Средний риск; требует дополнительных инвестиций; потенциал роста	Средний (50–70 % от стоимости актива)
Opportunistic	> 15 % годовых	Высокий риск; спекулятивные застройки/реконструкции; значительная волатильность	Высокий (75 % и выше от стоимости актива)

Кроме того, важным критерием является разделение на жилую и коммерческую недвижимость. Жилые объекты обычно обладают большей ликвидностью и более стабильными, но более низкими доходами ввиду устойчивого спроса, тогда как коммерческие активы могут приносить более высокую доходность, но подвержены большей цикличности рынка и низкой ликвидности [8].

Для успешной реализации диверсификационных стратегий необходимо всесторонне учитывать и управлять ключевыми факторами риска. В первую очередь это риск ликвидности – отражающий более низкую ликвидность недвижимости по сравнению с другими классами активов. Он включает не только время продажи объекта, но и связанные с этим издержки и неопределённость достижения ожидаемой цены [9]. Часто для оценки эффективности инвестиций используют скорректированные на ликвидность метрики доходности.

Не менее важно географическое и секторное распределение капитала: вложения в жилые, офисные, торговые и индустриальные объекты в разных регионах позволяют существенно снизить локальные риски. Такой подход минимизирует влияние экономических спадов или изменений в регулировании одного рынка, сохраняя устойчивость всего портфеля [3]. Кроме того, эффективное управление активами играет критическую роль: продуманная политика отбора арендаторов, профилактическое обслуживание и своевременные ремонтно-реконструкционные работы снижают операционные риски, улучшая показатели доходности и уменьшая волатильность.

Суммарный риск диверсифицированного портфеля недвижимости можно оценить по расширенной формуле:

$$\sigma_{portfolio} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(w_i\sigma_i)^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j\neq i}^{n} 2w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}}$$

где

– σ_i – стандартное отклонение доходности актива i,

– ρ_{ij} – коэффициент корреляции между доходностями активов i и j.

Эта зависимость подчёркивает, что снижение корреляции между активами (ρ_{ij}) ведёт к уменьшению общего риска портфеля [1].

Макроэкономические показатели, такие как рост ВВП, уровень инфляции и ставки процента, значительно влияют на динамику цен и доходность недвижимости. Например, инфляция способствует росту стоимости объектов, но одновременно может снижать реальную доходность без соответствующих хеджирующих инструментов [4]. Региональные факторы – локальная экономическая ситуация, демографические тренды, регуляторная среда – также определяют спрос, арендные ставки и цены реализации [8]. Поэтому включение географической диверсификации в инвестиционную стратегию необходимо для защиты от региональных экономических спадов или изменений в политике.

Подводя итог, можно отметить, что теоретические основы диверсификации портфелей недвижимости базируются на классических принципах портфельной теории, адаптированных к специфике рынка недвижимости. Классификация активов на Core, Value-added и Opportunistic позволяет сформировать понимание различных профилей риск–доходность, а комплексная оценка ключевых факторов риска — ликвидности, географии и управления — обеспечивает инвесторам возможность формировать устойчивые и эффективные портфели.

Сравнительный анализ методов диверсификации рисков в сегментах жилой и коммерческой недвижимости

Стратегии диверсификации и профили рисков жилых и коммерческих объектов недвижимости существенно различаются из-за присущих каждому сегменту особенностей.

Жилая недвижимость, как правило, характеризуется относительно стабильными арендными доходами, что объясняется постоянным спросом на жильё и умеренной волатильностью, обусловленной устойчивыми демографическими тенденциями и процессами урбанизации [8]. Вместе с тем ликвидность в сегменте жилья может варьироваться в зависимости от локальных условий и уровня регулирования. Среди ключевых факторов риска выделяют стабильность дохода, обусловленную высокой заполняемостью и первоочередной необходимостью жилищных услуг, которая, однако, может снижаться в результате локальных экономических спадов или демографических сдвигов [9]. Вопросы ликвидности выражаются в различной скорости и стоимости покупки–продажи объектов: в городских районах ликвидность традиционно выше, тогда как в сельской и пригородной местности она нередко ограничена низким объёмом сделок [8]. Социально-демографические факторы, такие как плотность населения, уровень доходов, миграционные потоки и государственная жилищная политика, напрямую влияют на спрос, что обуславливает необходимость географической диверсификации по микрорайонам и типам жилья (квартиры, частные дома) для эффективного управления рисками [2]. Традиционные методы управления рисками в жилой недвижимости базируются на распределении инвестиций по разным локациям и ценовым сегментам, что позволяет смягчить последствия локальных шоков и социальных изменений, тем самым повышая устойчивость портфеля.

Коммерческая недвижимость (офисы, торговые площади, складские и промышленные объекты и прочие специализированные здания) демонстрирует иной профиль «риск–доходность». Основные риски здесь связаны с чувствительностью к макроэкономическим циклам: колебания тем-

пов экономического роста, потребительских расходов и уровня бизнес-инвестиций приводят к значительной вариативности арендных доходов и показателей заполняемости [3]. Длительные сроки аренды обеспечивают стабильность денежных потоков, но одновременно «фиксируют» арендные ставки, что может препятствовать получению выгоды при резком рыночном подъёме. Более высокие коэффициенты капитализации в коммерческих активах традиционно сопровождаются большей долей заёмного финансирования, что усиливает риски в период экономических спадов [1]. Инвесторы нередко применяют комплексные стратегии, сочетая географическую и секторную диверсификацию: в портфель включают офисные объекты в деловых центрах, торговые площади в пригородных зонах и промышленные комплексы в регионах с растущей экономикой, что позволяет защитить портфель от спадов в отдельных секторах или регионах [4].

Несмотря на то, что оба сегмента выигрывают от диверсификации, драйверы риска и эффективные методы управления ими существенно различаются. В таблице 2 представлены основные отличия и сходства в факторах риска и стратегиях диверсификации для жилой и коммерческой недвижимости.

Таблица 2

Сравнение факторов риска и стратегий диверсификации в жилой и коммерческой недвижимости [1–3, 8]

Фактор риска / стратегия	Жилая недвижимость	Коммерческая недвижимость
Стабильность доходов	Относительно стабильные арендные доходы благодаря ключевой потребности в жилье	Высокая чувствительность к экономическим циклам и показателям деловой активности
Ликвидность	Обычно выше в городских районах; варьируется в зависимости от локации	Ниже из□за длительных сроков аренды и высокой капиталоёмкости инвестиций
Факторы влияния	Демографические и социальные тенденции	Макроэкономические индикаторы, деловые циклы и рыночный сентимент
Условия аренды	Краткосрочные или среднесрочные договоры, позволяющие быстрее реагировать на изменения рынка	Долгосрочные договоры дают стабильность дохода, но ограничивают возможность оперативной адаптации к рынку
Стратегия диверсификации	Географическое распределение по районам и сегментация по типам жилья	Сочетание секторной (офис, ритейл, индустриальная) и географической диверсификации

Эмпирические исследования демонстрируют эффективность диверсифицированных портфелей недвижимости в снижении уровня риска. Так, анализ европейских REIT показывает, что компании с географически и секторно сбалансированными портфелями обладают меньшей волатильностью и более устойчивыми доходами по сравнению с теми, кто концентрируется на одном сегменте рынка [10].

На практике многие инвесторы успешно применяют комбинированные стратегии: сочетание ликвидных городских жилых активов с диверсифицированным набором коммерческих объектов (офисы в деловых кварталах и торговые площади в пригородах) демонстрирует устойчивость к локальным экономическим спадам. Такой подход позволяет использовать стабильные денежные потоки жилья вместе с потенциалом роста коммерческих активов во время экономического подъёма.

В итоге сравнительный анализ показывает, что, несмотря на различия в драйверах риска, оптимальная стратегия управления рисками должна учитывать специфику каждого класса активов. Инвесторам рекомендуется создавать портфели, сочетающие стабильность жилых вложений с возможностями роста коммерческой недвижимости для достижения сбалансированного и устойчивого профиля «риск–доходность».

Применение современных финансовых инструментов и инновационных стратегий в диверсификации портфеля

Современные финансовые инструменты и инновационные стратегии управления существенно расширили арсенал средств, доступных инвесторам в недвижимость для оптимизации диверсификационных подходов. В данном разделе рассматривается роль коллективных инвестиционных инструментов — прежде всего Real Estate Investment Trusts (REIT) и инвестиционных фондов — применение производных инструментов для хеджирования, а также интеграция технологий активного управления портфелем.

Коллективные инвестиционные механизмы, такие как REIT и фонды недвижимости, стали ключевыми инструментами формирования диверсифицированных портфелей. Объединяя капитал множества инвесторов, они предоставляют возможность участия в широком спектре типов недвижимости и географических рынков, снижая тем самым идиосинкратические риски, присущие отдельным объектам.

REIT обладают рядом преимуществ. Во-первых, как публично торгуемые структуры, они предлагают инвесторам более высокую ликвидность по сравнению с прямыми вложениями в недвижимость, что упрощает вход и выход из позиций [10]. Во-вторых, регулируемая законодательная база обеспечивает прозрачность и стандартизированную отчетность, повышая доверие участников рынка. При этом формы REIT различаются в разных юрисдикциях: немецкий G-REIT, французский SIIC и британский UK-REIT отличаются требованиями к минимальному уставному капиталу, ограничениям на виды инвестиций и максимальным уровням долговой нагрузки [8, 10]. Наконец, налоговая эффективность, достигаемая при выполнении условий по дивидендным выплатам, и профессиональный менеджмент позволяют REIT сочетать доступность рынка ценных бумаг с экспертизой в управлении активами и анализе рынка.

Инвестиционные фонды как открытого, так и закрытого типа дополняют REIT, предоставляя гибкость в распределении активов и ориентируясь на различные сегменты рынка и уровни риска. За счёт возможности тонкой настройки стратегий они позволяют захватывать нишевые возможности и одновременно диверсифицировать портфели по жилым и коммерческим активам.

Производные инструменты — фьючерсы, опционы и свопы — всё чаще применяются для управления рисками волатильности цен и ограниченной ликвидности на рынке недвижимости. Эти контракты служат средствами хеджирования неблагоприятных рыночных движений и стабилизации результатов портфеля.

Ключевые аспекты использования деривативов в недвижимости:

- Снижение рисков. Контракты позволяют хеджировать колебания цен на объекты, процентных ставок и других макроэкономических факторов, напрямую влияющих на стоимость недвижимости и уровень арендных доходов [1].
- Управление ликвидностью. В зрелых рынках, где прямая торговля активами может быть затруднена, деривативы предоставляют альтернативный механизм получения ликвидности без необходимости распродажи базовых объектов.
- Сложность и контрагентский риск. Несмотря на преимущества, деривативы требуют сложных систем управления рисками и глубокого понимания рыночных механизмов, что ограничивает их применение инвесторами с продвинутой финансовой экспертизой [3].

Вместе с тем внедрение современных аналитических методов и информационных технологий кардинально изменило управление портфелем недвижимости, позволив объединить классические методы оценки рисков с передовыми инструментами анализа. Теперь практически обязательным элементом управления выступают бенчмаркинг по ключевым рыночным индексам и стресс-тестирование портфеля в различных экономических сценариях, что помогает выявлять скрытые уязвимости и корректировать профиль «риск–доходность» в соответствии с целями инвесторов [2]. Использование потоковых данных и предиктивной аналитики позволяет осуществлять динамическое ребалансирование, быстро перестраивая структуру активов в ответ на изменения рынка и поддерживая оптимальное соотношение риска и доходности.

Параллельно интеграция технологий больших данных и искусственного интеллекта (AI) заметно повысила точность обработки рыночной информации. Алгоритмы машинного обучения анализируют огромные объёмы данных, улучшая прогнозы эффективности объектов и повышая качество оценки рисков. Такая расширенная предсказательная способность непосредственно способствует более эффективным диверсификационным стратегиям, обеспечивая глубокое понимание сложного взаимодействия рыночных факторов [11].

Кроме того, облачные аналитические платформы и инструменты моделирования позволяют постоянно мониторить результаты портфеля и симулировать различные сценарии риска. Эти технологические новшества формируют практические рекомендации для инвесторов, помогая принимать стратегические решения быстрее и увереннее. Таким образом, сочетание классических финансовых принципов с современными технологиче-

скими достижениями создаёт новый стандарт управления портфелем недвижимости, характеризующийся повышенной оперативностью, ориентацией на данные и более продуманным подходом к снижению рисков.

Ниже представлена обобщённая сравнительная характеристика ключевых современных инструментов и стратегий диверсификации.

Таблица 3

Обзор современных финансовых инструментов и инновационных стратегий диверсификации в недвижимости [2, 3, 10]

Инструмент/стратегия	Ключевые характеристики	Преимущества	Ограничения
REIT и инвестиционные фонды	Объединение капитала инвесторов; публичная торговля или профессиональный менеджмент; регулируемая структура	Повышенная ликвидность и доступность рынка; налоговая эффективность и прозрачность; диверсификация активов и регионов	Различия в регулировании по юрисдикциям; менее прямой контроль над активами
Деривативные инструменты	Фьючерсы, опционы, свопы, привязанные к стоимости недвижимости	Эффективное хеджирование ценовых и процентных рисков; обеспечение ликвидности без продажи активов	Сложность управления; контрагентский и модельный риск
Технологии в активном управлении портфелем	Бенчмаркинг, стресс□тестирование, анализ потоковых данных; интеграция AI и больших данных	Улучшенная оценка рисков и принятие решений; динамическое ребалансирование; повышенная точность прогнозов	Высокие затраты на внедрение; зависимость от качества данных

Объединение коллективных инвестиционных инструментов, деривативов и инновационных стратегий управления позволяет формировать высокодиверсифицированные портфели недвижимости, лучше защищённые от рыночной волатильности и ограничений ликвидности. REIT и фонды обеспечивают стабильную и прозрачную основу для диверсификации, деривативы дают возможность изысканного хеджирования, а технологии активного управления позволяют оперативно корректировать структуру инвестиций на основе актуальных данных. Такой многоплановый подход не только повышает устойчивость портфеля, но и открывает путь к более высоким скорректированным на риск доходам в условиях усложняющегося и конкурентного рынка недвижимости.

Заключение

В заключение, данное исследование показывает, что эффективная диверсификация инвестиционных портфелей недвижимости может быть значительно усилена за счёт многогранного подхода, объединяющего классические принципы управления рисками с современными финансовыми инструментами и инновационными стратегиями. Сравнительный анализ жилого и коммерческого сегментов недвижимости демонстрирует, что, несмотря на уникальные драйверы риска в каждом из них, сбалансированный портфель, учитывающий преимущества обоих направлений, способен сформировать более благоприятное соотношение «риск–доходность». Внедрение передовой аналитики, методов динамического ребалансирования и технологий, ориентированных на обработку данных в режиме реального времени, дополнительно повышает возможности управления волатильностью рынка и ликвидностью активов. Результаты подтверждают центральную гипотезу о том, что диверсифицированный портфель — объединяющий жилые и коммерческие активы и применяющий современные финансовые инструменты — обеспечивает более высокую устойчивость к экономическим колебаниям и улучшенные показатели инвестиционной доходности. Дальнейшие исследования должны быть направлены на углубление понимания возможностей новых технологий и стратегий использования деривативов в недвижимости, что позволит создать более надёжные рамки для снижения рисков в условиях всё более сложной и конкурентной рыночной среды.

Литература

1. Hoesli, M. E., & Lizieri, C. (2007). Real Estate in the Investment Portfolio. Report to the Investment Strategy Council of the Norwegian Ministry of Finance.
2. Śmietana, K. (2014). Diversification principles of real estate portfolios. Real Estate Management and Valuation, 22(1), 54–60.
3. Ducoulombier, F. (2007). I'Investissement et la Gestion du Risque Immobiliers en Europe. EDHEC Risk and Asset Management Research Centre.
4. Devine, A., Jolin, I., Kok, N., & Yönder, E. (2024). How gender diversity shapes cities: Evidence from risk management decisions in REITs. Journal of Business Ethics, 189(4), 723-741.
5. Tan, C. H., & Ting, K. H. (2021). Investment Styles of REIT Property Portfolios. Planning Malaysia, 19.
6. Fabozzi, F. J., Markowitz, H. M., & Gupta, F. (2011). Portfolio selection. The Theory and Practice of Investment Management, 45-78.
7. Hoesli, M., & MacGregor, B. D. (2014). Property investment: principles and practice of portfolio management. Routledge.
8. Mazurczak, A. (2011). Znaczenie funduszy nieruchomości typu Real Estate Investment Trust (REIT) w rozwoju rynku nieruchomości w Polsce (Doctoral dissertation, University of Economics, Poznań).
9. Kucharska-Stasiak, E. (2006). Nieruchomość w gospodarce rynkowej. Wydawnictwo Naukowe PWN.
10. Eichholtz, P., & Kok, N. (2007). The EU REIT and the Internal Market for Real Estate. Report for the European Landowners Organization, the European Property Federation, the Royal Institution of Chartered Surveyors, and the Urban Land Institute Europe.
11. EDHEC Risk and Asset Management Research Centre. (2019). Innovations in Real Estate Portfolio Management. Retrieved from https://www.edhec-risk.com/research

Methods of risk diversification in residential and commercial real estate investments

Voronkov (Genadinik) A.R.

PT Darshan Group

This article presents a comprehensive analysis of risk diversification strategies in real estate investment portfolios, with a particular focus on the residential and commercial segments. Drawing on established theoretical frameworks and empirical studies—most notably Śmietana, Ducoulombier, and Mazurczak —the study reviews the foundational principles of portfolio diversification and examines the specific risk characteristics inherent to both residential and commercial real estate. It further compares traditional risk management approaches with innovative techniques that integrate modern financial instruments such as Real Estate Investment Trusts (REITs), derivative instruments, and advanced data analytics. By addressing the research gap concerning the comparative effectiveness of diversification strategies across these segments, the article proposes an integrative framework that enhances risk-adjusted returns and portfolio resilience. The scientific novelty of this work lies in its synthesis of classical portfolio theory with contemporary technological advancements and financial innovations, offering actionable insights for both academic research and practical investment management.

Keywords: Real Estate, Risk Diversification, Portfolio Management, Residential Real Estate, Commercial Real Estate, REITs, Derivatives, Dynamic Rebalancing, Financial Innovation, Geographic Diversification.

References

1. Hoesli, M. E., & Lizieri, C. (2007). Real Estate in the Investment Portfolio. Report to the Investment Strategy Council of the Norwegian Ministry of Finance.
2. Śmietana, K. (2014). Diversification principles of real estate portfolios. Real Estate Management and Valuation, 22(1), 54–60.
3. Ducoulombier, F. (2007). I'Investissement et la Gestion du Risque Immobiliers en Europe. EDHEC Risk and Asset Management Research Centre.
4. Devine, A., Jolin, I., Kok, N., & Yönder, E. (2024). How gender diversity shapes cities: Evidence from risk management decisions in REITs. Journal of Business Ethics, 189(4), 723-741.
5. Tan, C. H., & Ting, K. H. (2021). Investment Styles of REIT Property Portfolios. Planning Malaysia, 19.
6. Fabozzi, F. J., Markowitz, H. M., & Gupta, F. (2011). Portfolio selection. The Theory and Practice of Investment Management, 45-78.
7. Hoesli, M., & MacGregor, B. D. (2014). Property investment: principles and practice of portfolio management. Routledge.
8. Mazurczak, A. (2011). Znaczenie funduszy nieruchomości typu Real Estate Investment Trust (REIT) w rozwoju rynku nieruchomości w Polsce (Doctoral dissertation, University of Economics, Poznań).
9. Kucharska-Stasiak, E. (2006). Nieruchomość w gospodarce rynkowej. Wydawnictwo Naukowe PWN.
10. Eichholtz, P., & Kok, N. (2007). The EU REIT and the Domestic Market for Real Estate. Report for the European Landowners Organization, the European Property Federation, the Royal Institution of Chartered Surveyors, and the Urban Land Institute Europe.
11. EDHEC Risk and Asset Management Research Centre. (2019). Innovations in Real Estate Portfolio Management. Retrieved from https://www.edhec-risk.com/research

Влияние изменения ключевой ставки на стоимость инструментов фондового рынка

Беляков Никита Сергеевич
Независимый исследователь, 233959@edu.fa.ru 89108961615

Гаязова Анастасия Азатовна
Независимый исследователь, gnastya5002@gmail.com 89122576079

Прохоров Ярослав Иванович
Независимый исследователь, prokhorov-yaroslav.2006@mail.ru 89852760985

В работе рассматривается влияние ключевой ставки Центрального банка на стоимость и динамику различных финансовых инструментов, включая акции, облигации, фьючерсы, а также приводятся инвестиционные стратегии при увеличении и уменьшении ключевой ставки. Проанализированы механизмы изменения цен на облигации с фиксированным и плавающим купоном при изменении ключевой ставки. Особое внимание уделено реакции фьючерсных контрактов на фондовые индексы, акции, валютные пары и сырьевые товары, где прослеживается различная степень чувствительности к денежно-кредитной политике. На примере российской макроэкономической ситуации, включая изменения ставки в 2022-2023 годах, продемонстрировано практическое применение теории. Исследованы стратегии инвесторов в условиях повышения и понижения ключевой ставки, включая диверсификацию, хеджирование и перераспределение активов. Также проанализированы котировки акций компаний с различным уровнем долговой нагрузки. В работе подчёркивается высокая значимость ключевой ставки как инструмента макроэкономического регулирования, оказывающего системное влияние на поведение инвесторов и рыночную конъюнктуру.
Ключевые слова: ключевая ставка, акции, облигации, фьючерсы, инвестиционная стратегия.

Фондовый рынок представляет собой сложную и динамичную систему, на которую влияет множество факторов, включая экономические условия, уровень инфляции и монетарную политику центрального банка. Одним из ключевых инструментов денежно-кредитного регулирования является ключевая ставка, изменение которой оказывает существенное влияние на стоимость различных финансовых активов, включая акции, облигации и производные инструменты.

Актуальность исследования обусловлена тем, что инвесторы и компании, работающие на финансовых рынках, вынуждены адаптировать свои стратегии в зависимости от изменения ключевой ставки. Повышение или снижение ставки может существенно повлиять на рыночную стоимость активов, ликвидность рынка и уровень инвестиционной активности. Особенно сейчас, когда ключевая ставка в России достигла своего исторического максимума. Понимание механизмов этого влияния необходимо как для индивидуальных инвесторов, так и для профессиональных участников рынка.

Изменение ключевой ставки Центрального банка затрагивает поведение инвесторов, стоимость капитала и уровень доходности различных активов. Особенно чувствительны к этим изменениям ценные бумаги, такие как акции, облигации и фьючерсы.

Влияние ключевой ставки на акции

Среди всех видов ценных бумаг акции особенно остро реагируют на изменение ключевой ставки, поскольку их стоимость напрямую связана с ожиданиями по прибыли компаний и уровнем риска. Процентная ставка оказывает воздействие как на поведение инвесторов, так и на финансовые условия, в которых функционирует бизнес. Повышение или снижение стоимости заемных ресурсов, изменение привлекательности альтернативных активов и общая экономическая конъюнктура – всё это отражается на динамике цен акций.

Когда Центральный банк повышает ключевую ставку, это приводит к:

- Росту стоимости кредитов для компаний, что снижает их чистую прибыль и замедляет темпы роста.
- Уменьшению дивидендных выплат, поскольку компании вынуждены сокращать издержки.
- Падению котировок акций, так как дисконтирование будущих денежных потоков увеличивается, что снижает их текущую стоимость.
- Снижению интереса инвесторов, так как альтернативные активы (например, облигации) становятся более доходными.

Повышение ключевой ставки особенно негативно сказывается на акциях компаний с высокой долговой нагрузкой, низкой рентабельностью и высокой зависимостью от заемных средств.

Снижение ключевой ставки, наоборот, способствует росту акций, так как:

- Снижается стоимость заемного капитала, что облегчает компаниям привлечение финансирования.
- Повышается интерес к фондовому рынку, так как альтернативные инвестиции (депозиты, облигации) становятся менее доходными.
- Растут цены на акции, поскольку дисконтированные будущие денежные потоки увеличиваются.
- Технологические и быстрорастущие компании получают преимущества, так как они могут инвестировать в развитие без значительных расходов на обслуживание долга и другое.

Однако длительный период низких ставок может привести к перегреву фондового рынка и формированию финансовых пузырей [9].

Рассмотрим информацию выше на примере обыкновенных акций двух компаний – ООО “В Контакте” (VK) и ПАО “Сегежа Групп” (Сегежа) (рис. 1-3). Выбор на акции этих компаний пал из-за того, что Сегежа – компания с высокой долговой нагрузкой, что наглядно покажет её чувствительность к изменениям ключевой ставки, а VK – одна из компаний, которая в меньшей степени пострадала от санкций, поэтому на графике мы можем увидеть изменения в основном из-за такого фактора как ключевая ставка.

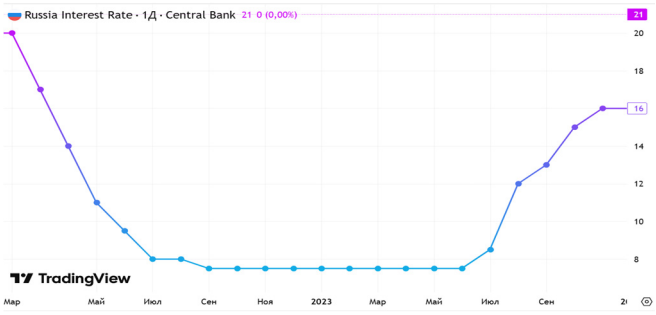


Рисунок 1. Ключевая ставка Банка России за период март 2022 г. - ноябрь 2023 г. [6]



Рисунок 2. Динамика акций компании "VK" за период январь 2022 г. - ноябрь 2023 г. [1]



Рисунок 3. Динамика акций компании "Сегежа" за период январь 2022 г. - ноябрь 2023 г. [4]

В начале проанализируем ключевую ставку Банка России (рис. 1) [6]. В марте 2022 года ставка была на уровне 20%, что было связано с макроэкономической нестабильностью, а затем постепенно снижалась до уровня 7,5%, где оставалась стабильной в течение примерно года. Однако с середины 2023 года снова начался ее рост из-за ускорения темпов инфляции – к декабрю 2023 года ставка достигла 16%. Эти колебания ставки оказывают значительное влияние на фондовый рынок.

Динамика акций компании "VK" (рис. 2) демонстрирует умеренную чувствительность к изменениям ставки [1]. После падения в первой половине 2022 года (на фоне резкого роста ставки), котировки стабилизировались и в 2023 году показали восходящий тренд, достигнув относительно высоких позиций летом. Несмотря на рост ключевой ставки во второй половине 2023 года, падение котировок "VK" было умеренным, что свидетельствует о более устойчивом финансовом положении компании, относительно низкой долговой нагрузки и способности адаптироваться к изменяющимся условиям финансирования. Конечно, акции "реагируют" и на другие факторы, например, у VK в данный период наблюдалось снижение темпов роста, проблемы на рекламном рынке и неопределённость в монетизации. Также сыграли роль стратегические риски, возможное размывание долей при докапитализации и общая нестабильность на рынке.

В отличие от этого, акции компании "Сегежа" (рис. 3) показывают значительно большую волатильность и тенденцию к снижению [4]. После падения в 2022 году акции не продемонстрировали устойчивого восстановления. Особенно заметно снижение стоимости бумаг во второй половине 2023 года, что совпадает с ростом ключевой ставки. Это подтверждает чувствительность компании к изменению стоимости заемных средств. Высокая долговая нагрузка "Сегежи" делает ее особенно уязвимой к повышению процентных ставок: рост стоимости кредитов приводит к увеличению издержек, снижению прибыли и, как следствие, к падению интереса инвесторов. Кроме высокой долговой нагрузки, акции компаний также отреагировали на другие негативные факторы. Инвесторов компании насторожили слабые финансовые результаты: падение OIBDA, чистый убыток и отказ от дивидендов в 2023 году. Дополнительно давили внешние условия – падение цен на продукцию, санкции, закрытие европейских рынков и рост логистических издержек.

Так сравнительный анализ показывает, что компании с более высокой финансовой устойчивостью и меньшей зависимостью от заемных средств, как "VK", переносят повышение ключевой ставки менее болезненно. Напротив, компании с высокой долговой нагрузкой, как "Сегежа", значительно страдают в условиях ужесточения денежно-кредитной политики.

Таким образом, изменение ключевой ставки оказывает прямое влияние на стоимость акций. Инвесторам важно учитывать денежно-кредитную политику Центрального банка при принятии решений о покупке или продаже акций.

Влияние ключевой ставки на облигации

Ключевая ставка, устанавливаемая Центральным Банком, также оказывает непосредственное влияние на рыночную стоимость и доходность облигаций, формируя динамику долгового рынка.

Рассмотрим, как изменение денежно-кредитной политики влияет на два вида облигаций по купонной доходности.

Облигации с фиксированной процентной ставкой (купоном) представляют собой долговые инструменты, стоимость которых обратно зависима от динамики рыночных процентных ставок. Изменения денежно-кредитной политики Центрального банка, направленной на регулирование ликвидности, инфляции и экономического роста, оказывают значительное воздействие на их рыночную цену и доходность. Механизмы этого влияния обусловлены фундаментальными принципами временной стоимости денег и рыночного равновесия.

При повышении ключевой ставки коммерческие банки увеличивают ставки по кредитам и депозитам, что повышает альтернативную стоимость капитала. Инвесторы начинают требовать более высокую доходность (YTM) для компенсации возросших рисков и возможностей вложений. Поскольку купонные выплаты и номинал облигации фиксированы, её рыночная цена корректируется в сторону, обратную изменению YTM.

Математически это описывается формулой дисконтирования:

$$P = \Sigma_{t=1}^{n} \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{F}{(1+r)^n},$$

где: P – текущая цена облигации, C – годовой купонный платеж, F – номинальная стоимость, r – требуемая рынком доходность (YTM), n – срок до погашения [10]. Рост уменьшает приведенную стоимость каждого денежного потока, что приводит к снижению P.

Центральный банк регулирует стоимость заимствований через ключевую процентную ставку, которая служит ориентиром для межбанковского рынка и кредитно-депозитных операций. Повышение ставки увеличивает доходность новых долговых инструментов, делая существующие облигации с фиксированным купоном менее привлекательными

Обратный эффект наблюдается при смягчении политики: спрос на ранее выпущенные облигации с фиксированным купоном растет, повышая их рыночную стоимость.

Степень реакции цены облигации на изменение ставок определяется дюрацией – показателем, измеряющим средневзвешенный срок получения денежных потоков. Чем выше дюрация (длиннее срок до погашения), тем сильнее волатильность цены. Например, 10-летняя облигация потеряет в стоимости значительнее, чем 2-летняя, при одинаковом росте ставок, поскольку её денежные потоки дисконтируются по более высокой ставке в течение длительного периода.

Облигации с плавающей процентной ставкой (FRN) отличаются от инструментов с фиксированным купоном тем, что их доходность привязана к рыночному эталону, например, к ключевой ставке. Это делает их менее чувствительными к изменениям денежно-кредитной политики, однако динамика их стоимости и спроса всё же зависит от действий регулятора. Механизмы данной взаимосвязи основаны на пересмотре ожиданий по будущим купонным выплатам и премии за риск.

Плавающая ставка облигации пересчитывается периодически (например, ежеквартально) на основе формулы:

$$C_t = \text{Ставка ЦБ} + \text{Спред},$$

где: C_t – текущий купон, Ставка ЦБ – ключевая ставка, Спред – фиксированная надбавка, отражающая кредитный риск эмитента [8].

Если повышается ключевая ставка, базисная ставка увеличивается, что автоматически повышает купонный доход. Это снижает необходимость

коррекции рыночной цены FRN, так как их доходность мгновенно адаптируется к новым условиям. Смягчение же денежно-кредитной политики уменьшает их относительную доходность, что может спровоцировать отток инвесторов в пользу фиксированных инструментов или акций.

В отличие от фиксированных облигаций, цена FRN слабее реагирует на изменение ставок. Это объясняется короткой дюрацией – периодом до следующего пересчёта купона. Например, если купон обновляется каждые 3 месяца, инвесторы дисконтируют только ближайшие платежи, а не весь срок до погашения.

Хотя купон FRN автоматически корректируется, изменения денежно-кредитной политики воздействуют на спред – премию за риск дефолта и ликвидность. Если Центральный банк ужесточает политику, это может усилить волатильность рынка и кредитные риски. Инвесторы начинают требовать увеличения спреда, особенно для низкокачественных эмитентов, что снижает цену FRN.

Для наглядности давайте рассмотрим, как реагировали ОФЗ 26230 (с фиксированным купоном) и ОФЗ 29010 (с плавающим купоном) на изменение ключевой ставки за период начала 2022 года до весны 2025 (рис.4-5).



Рисунок 4. Динамика стоимости ОФЗ 26230 за период начало 2022 г. - март 2025 г. [2]

Динамика облигаций с фиксированным купоном (рис. 4) свидетельствует о выраженной негативной ценовой тенденции на протяжении указанного периода, что в значительной степени коррелирует с колебаниями ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации [2]. На графике наблюдается резкое падение стоимости облигации в первом квартале 2022 года. Это совпадает с резким повышением ключевой ставки Банком России до 20% в феврале 2022 года. Данное изменение ключевой ставки оказывает прямое влияние на стоимость облигаций с фиксированным купоном, поскольку рост ставок делает существующие бумаги с фиксированной доходностью менее привлекательными по сравнению с новыми выпусками, имеющими более высокий купон. Во втором и третьем кварталах 2022 года фиксируется восстановление и кратковременная стабилизация цен, что соответствует снижению ключевой ставки в этот период. Центральный банк постепенно возвращал ставку к более умеренным уровням, начиная с апреля 2022 года, что способствовало умеренному росту цен на облигации. На протяжении 2023 года и в первой половине 2024 года наблюдается устойчивый нисходящий тренд. Это может быть связано с серией постепенных изменений ключевой ставки, а также с инфляционными ожиданиями и изменением доходности новых выпусков ОФЗ. Несмотря на то, что ставка в этот период не достигала экстремальных уровней, сохранялась высокая неопределенность в денежно-кредитной политике, что негативно влияло на рынок облигаций. С конца 2024 года на графике наблюдается стабилизация и последующий рост котировок облигации. Это может свидетельствовать о снижении ключевой ставки или по крайней мере о завершении её повышения, что формирует позитивные ожидания у инвесторов. Повышение спроса на долгосрочные облигации также может быть обусловлено улучшением макроэкономической конъюнктуры и снижением инфляционных рисков.

Что касается облигаций с плавающим купоном (рис. 5), то в 2022 на фоне резкого повышения ключевой ставки ЦБ РФ наблюдалось снижение рыночной цены ОФЗ 29010 [3]. Это объясняется двумя факторами. Во-первых, эффектом переоценки. Рост ставок увеличил доходность новых выпусков, снизив привлекательность существующих облигаций. Во-вторых, коррекцией риска ликвидности. Геополитическая нестабильность вызвала отток инвесторов из рублевых активов. Однако плавающий купон частично компенсировал падение цены за счет роста купонных выплат, что ограничило волатильность.



Рисунок 5. Динамика стоимости ОФЗ 29010 за период начало 2022 г. - март 2025 г. [3]

Стабилизация ключевой ставки в 2023 на уровне 7,5-8% привела к консолидации цены облигации. В июне–сентябре 2023 г. отмечался краткосрочный рост стоимости на 2-3%, связанный с ожиданиями снижения инфляции и смягчения денежно-кредитной политики.

С февраля 2024 по апрель 2025 ключевая ставка находилась в исторически высоком диапазоне, что спровоцировало перерасчет купона и умеренный рост цены ОФЗ 29010.

Изменения ключевой ставки оказывают разнообразное воздействие на облигации с фиксированным и плавающим купоном: фиксированные инструменты демонстрируют выраженную отрицательную корреляцию цены со ставкой из-за длительной дюрации, тогда как плавающие облигации частично компенсируют риски за счёт адаптации купонных выплат, снижая ценовую волатильность.

Влияние ключевой ставки на фьючерсы

Одним из ключевых макроэкономических показателей, оказывающих влияние на цены фьючерсов, является ключевая ставка Центрального банка. Изменение этого показателя затрагивает различные типы базовых активов по-разному, что связано с особенностями ценообразования каждого конкретного фьючерсного контракта.

Фьючерсы на акции и фондовые индексы напрямую зависят от уровня процентных ставок, поскольку их цена определяется через арбитражное соотношение между стоимостью базового актива и его эквивалентом во фьючерсном контракте. При повышении ключевой ставки безрисковая доходность растет, что приводит к увеличению стоимости владения активами. В результате цена фьючерса на фондовые индексы и акции снижается. Это связано с тем, что альтернативные инвестиции, такие как облигации или депозиты, становятся более привлекательными, а стоимость привлечения капитала увеличивается. Кроме того, рост ставки усиливает дисконтирование будущих денежных потоков, снижая оценку компаний, особенно тех, чья стоимость основана на ожиданиях будущей прибыли.

Снижение же ключевой ставки, напротив, приводит к удешевлению финансирования и росту привлекательности акций. Это способствует увеличению их стоимости на спотовом рынке, что, в свою очередь, приводит к росту цен фьючерсных контрактов.

Для лучшего понимания, как изменение ключевой ставки Центрального банка влияет на рынок фьючерсов, важно рассмотреть динамику этого показателя в последние годы и его влияние на ключевые активы. В качестве базовых активов были выбраны индекс МосБиржи (IMOEX) и акции Сбербанка как наиболее ликвидные и чувствительные к изменениям макроэкономической политики инструменты. IMOEX отражает общую динамику российского фондового рынка, а Сбербанк – крупнейший банк страны и один из наиболее уязвимых к санкционному и процентному давлению эмитентов.

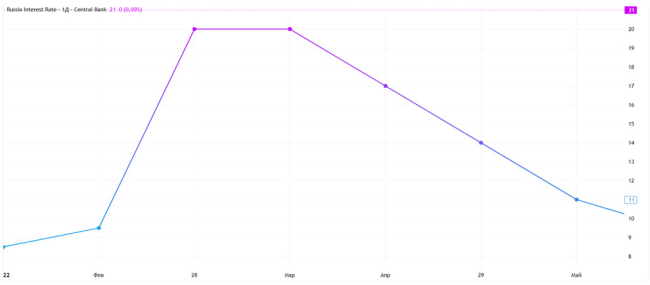


Рисунок 6. Ключевая ставка Банка России за период январь - апрель 2022 г. [6]



Рисунок 7. Динамика цен на фьючерсы IMOEX за период январь 2022 г. - сентябрь 2023 г. [5]



Рисунок 8. Динамика цен на фьючерсы Сбербанка за период январь 2022 г. - сентябрь 2023 г. [7]

В феврале 2022 года, на фоне резкой геополитической и экономической нестабильности, Банк России резко повысил ключевую ставку с 9,5% до 20% (рис. 6) [6]. Это решение было направлено на стабилизацию финансовой системы и сдерживание инфляции. Однако столь резкое ужесточение денежно-кредитной политики привело к стремительному снижению стоимости фьючерсов на индекс МосБиржи (IMOEX) – с 3500 до 2200 пунктов (рис. 7), поскольку инвесторы переориентировались на безрисковые активы, а стоимость капитала для бизнеса резко возросла. Фьючерсы на акции Сбербанка обвалились еще сильнее – с 300 до 120 пунктов (рис. 8), так как, помимо влияния ставки, на банк оказали давление санкции. Более того, высокая ставка усилила дисконтирование будущих доходов компаний, что особенно ударило по финансовому сектору [5, 7].

В апреле 2022 года, по мере стабилизации обстановки, Банк России начал поэтапно снижать ставку. Уже к маю она опустилась до 14%, а к июлю – до 8% (рис. 1). Это способствовало восстановлению фьючерсов: IMOEX вырос до 3000 пунктов (рис. 7), а ценные бумаги Сбербанка подскочили до 250 (рис. 8). Снижение ставки удешевило финансирование, сделав акции вновь привлекательными для инвесторов. Рынок отреагировал ростом, особенно заметным у Сбербанка, который, помимо макрофакторов, получил поддержку от улучшения корпоративных отчетов.

С сентября 2022 года по июль 2023 года ключевая ставка сохранялась на уровне 7,5% (рис. 1). Этот длительный период стабильности позволил рынку адаптироваться к новым условиям. Фьючерсы на индекс МосБиржи демонстрировали умеренный рост, отражая восстановление интереса инвесторов и улучшение рыночных ожиданий, а ценные бумаги Сбербанка колебались в диапазоне 200-280 пунктов (рис. 8).

Таким образом, динамика ключевой ставки в указанный период напрямую отразилась на ценах фьючерсных контрактов. Повышение ставки в начале 2022 года вызвало резкое падение цен, а последующее снижение и стабилизация – способствовали восстановлению и росту, хотя и с оглядкой на общую экономическую неопределенность.

Фьючерсы на валютные пары, такие как доллар-рубль, демонстрируют более сложную зависимость от изменений ключевой ставки. Основной механизм воздействия связан с дифференциалом процентных ставок между странами, чьи валюты участвуют в контракте. При повышении ключевой ставки ЦБ РФ доходность рублёвых активов увеличивается, что делает рубль более привлекательным для инвесторов. В результате спрос на рубль растет, а курс доллара снижается, что ведёт к падению цен фьючерсов на USD/RUB.

Обратная ситуация возникает при снижении ключевой ставки: рубль ослабевает из-за уменьшения доходности отечественных активов, что способствует росту цен фьючерсных контрактов на доллар. Однако динамика валютных фьючерсов также может зависеть от внешнеэкономических факторов, таких как политика ФРС США, геополитическая нестабильность и спрос на сырьевые товары.

Фьючерсы на сырьевые товары, такие как нефть или металлы, реагируют на изменение ключевой ставки менее однозначно. В отличие от акций, сырьевые товары не генерируют денежных потоков, поэтому их стоимость определяется балансом спроса и предложения. Тем не менее, повышение ключевой ставки может оказать влияние через укрепление национальной валюты и изменение стоимости кредитования для сырьевых компаний.

Итак, влияние изменения ключевой ставки на цену фьючерсных контрактов зависит от типа базового актива. Фьючерсы на акции и индексы обычно снижаются в цене при росте ставки из-за увеличения стоимости капитала и усиленного дисконтирования будущих доходов. Фьючерсы на валюту реагируют на изменения процентного дифференциала между странами, что влияет на обменный курс. Фьючерсы на товары зависят от множества факторов, но могут изменяться вследствие изменения стоимости финансирования и валютных колебаний.

Изменение ключевой ставки оказывает не только прямое влияние на стоимость финансовых инструментов, но и требует от инвесторов адаптации своих стратегий. В условиях повышения или снижения ключевой ставки существенно изменяются доходности активов, уровни риска и предпочтения участников рынка. В зависимости от направления движения ставки – вверх или вниз – инвесторы пересматривают свои подходы к распределению капитала, выбирают более устойчивые инструменты либо, наоборот, готовы брать на себя больший риск ради потенциальной прибыли.

Рассмотрим возможные инвестиционные стратегии, применимые при изменении ключевой ставки, с акцентом на практические подходы и адаптацию портфелей под новые рыночные условия.

Возможные инвестиционные стратегии при увеличении ключевой ставки

При росте процентных ставок традиционные инвестиции, такие как акции и облигации, становятся менее привлекательными. Однако это не значит, что инвесторы должны полностью отказываться от этих инструментов. Важно понимать, какие активы наиболее уязвимы, а какие способны приносить прибыль даже в условиях жесткой денежно-кредитной политики.

Наиболее очевидным вариантом является размещение средств на депозитах и покупка драгоценных металлов. Но эти инструменты ограничены в потенциале роста – они подходят для сохранения капитала, но никак не для его значительного увеличения. Если цель инвестора – не только защитить, но и заработать, то необходимо учитывать более сложные стратегии.

Одним из наиболее привлекательных способов заработка при увеличении ключевой ставки является открытие коротких позиций на акции компаний с высокой долговой нагрузкой. Это объясняется тем, что ужесточение денежно-кредитной политики напрямую увеличивает стоимость обслуживания долга, что может привести к снижению прибыли, ухудшению финансовых показателей и даже снижению кредитного рейтинга.

При повышении ключевой ставки фьючерсные контракты на фондовые индексы и акции часто снижаются в цене, поскольку стоимость привлеченного капитала увеличивается, и ожидания роста прибыли компаний становятся более скромными. В этом контексте открытие коротких позиций по фьючерсным контрактам позволяет трейдерам заработать на падении цен по базовым активам.

При этом, несмотря на привлекательность коротких позиций, некоторые инвесторы могут целенаправленно скупать дешевеющие ценные бумаги, надеясь на восстановление цен. В условиях ужесточения денежно-кредитной политики такие инвестиции могут быть рискованными, поскольку стоимость активов может продолжать снижаться. Если все же ре-

шились воспользоваться этой стратегией, важно внимательно анализировать активы и выбирать бумаги компаний с устойчивыми финансовыми показателями и умеренной долговой нагрузкой.

При ужесточении денежно-кредитной политики диверсификация позволит снизить зависимость от одного конкретного актива или класса активов, что особенно важно, если рынок подвергается значительным колебаниям. Включение в портфель различных ценных бумаг, может смягчить потенциальные потери, если один из активов начинает терять в цене. В свою очередь, хеджирование поможет сохранить интересующие дивидендные акции, за счет открытия короткой позиции по соответствующим фьючерсным контрактам.

В условиях роста ключевой ставки на фондовом рынке наиболее привлекательными становятся короткие позиции по акциям компаний с большими долговыми обязательствами и фьючерсами на индексы и акции. Эти инструменты позволяют извлекать выгоду из ухудшения финансовых условий для компаний, чей бизнес сильно зависит от заимствований.

Возможные инвестиционные стратегии при снижении ключевой ставки

При снижении ключевой ставки банковские депозиты и другие низкодоходные инструменты теряют свою привлекательность, так как их процентная доходность уменьшается. В таких условиях инвесторы начинают искать более доходные активы, что приводит к притоку денежного капитала на фондовый рынок, а соответственно, и росту цен. Наибольший потенциал для заработка при снижении ключевой ставки имеют акции и фьючерсы на фондовые индексы.

Смягчение денежно-кредитной политики делает кредитование дешевле, что приводит к снижению затрат на обслуживание долгов для компаний. Это, в свою очередь, увеличивает прибыльность вложений и способствует росту капитализации. Стоит отметить, что снижение ставки улучшает рыночные ожидания по долгосрочной прибыли компаний, что также способствует росту их акций. Фьючерсы на фондовые индексы и акции могут продемонстрировать более значительную доходность вслед за ростом стоимости базового актива, однако и риски соответствующие: высокая волатильность и большие кредитные плечи усиливают не только потенциальную прибыль, но и возможные убытки.

Если инвестор решит выбрать другие инструменты, например облигации, важно учитывать, что падение ставок приведет к росту цен на долгосрочные варианты с фиксированным купоном, так как их доходность постепенно будет становиться все более и более привлекательной по сравнению с падающими ставками новых выпусков. Особенно выигрывают долгосрочные государственные облигации и корпоративные бумаги высокого рейтинга.

После стабилизации ситуации и прекращения снижения ключевой ставки, важно пересмотреть структуру портфеля и быть готовым к возможному изменению рыночной динамики. В условиях стабильности, когда ставка не изменяется или остается на низком уровне, облигации с плавающей ставкой могут вновь стать более привлекательными для диверсификации рисков, хотя и будут приносить меньший доход.

При этом акции могут продолжить расти, но их динамика теперь будет в большей степени зависеть от сложившейся макроэкономической ситуации. Поэтому следует обратить внимание на акции «голубых фишек» или быстрорастущих компаний, которые продемонстрировали устойчивость в жестких экономических условиях.

Снижение ключевой ставки открывает перед инвесторами возможности для получения прибыли на акциях и фьючерсах, так как в таких условиях компании становятся более прибыльными, а рынок акций демонстрирует рост. Активное инвестирование в эти инструменты позволяет значительно заработать, однако, после стабилизации ситуации важно пересмотреть структуру портфеля и учесть долгосрочные перспективы, балансируя риски и доходность для достижения наилучших результатов.

В заключение стоит отметить, проведенное исследование демонстрирует, что ключевая ставка Центрального банка является важнейшим макроэкономическим инструментом, оказывающим системное влияние на стоимость и динамику различных финансовых активов. На примере российского рынка показано, как изменения ставки формируют условия для функционирования компаний, определяют инвестиционные стратегии и корректируют рыночные ожидания.

Анализ акций компаний "VK" и "Сегежа" подтвердил, что предприятия с высокой долговой нагрузкой и низкой финансовой устойчивостью наиболее уязвимы к ужесточению денежно-кредитной политики. Напротив, компании с умеренным уровнем заемных средств демонстрируют способность адаптироваться к изменениям, сохраняя стабильность котировок даже в условиях роста ставки.

Влияние ключевой ставки на облигации раскрыто через призму дюрации и типа купонных выплат. Установлено, что фиксированные облигации теряют в стоимости при повышении ставок из-за обратной зависимости между доходностью и ценой, тогда как инструменты с плавающим купоном сохраняют привлекательность благодаря автоматической корректировке выплат.

Исследование фьючерсных контрактов выявило разнонаправленное воздействие ставки на разные классы активов. Наиболее выраженная реакция наблюдается у фьючерсов на акции и индексы, чья стоимость снижается при росте ставки из-за удорожания капитала и переоценки будущих денежных потоков. Валютные и сырьевые фьючерсы демонстрируют более сложную динамику, зависящую от процентных дифференциалов и внешнеэкономических факторов.

Практическая значимость работы заключается в разработке адаптивных инвестиционных стратегий. При повышении ставки актуальны короткие позиции по акциям компаний с высокой долговой нагрузкой и хеджирование рисков, тогда как ее снижение создает условия для роста доли акций и долгосрочных облигаций в портфелях.

Литература

1. График Международная компания ПАО ВК (VKCO) [Электронный ресурс] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/chart/tK2V9WWs/?symbol=RUS%3AVKCO
2. График ОФЗ-26230 [Электронный ресурс] // БКС Экспресс. URL: https://bcs-express.ru/kotirovki-i-grafiki/su26230rmfs1
3. График ОФЗ-29010 [Электронный ресурс] // БКС Экспресс. URL: https://bcs-express.ru/kotirovki-i-grafiki/su29010rmfs4
4. График Сегежа (SGZH) [Электронный ресурс] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/chart/tK2V9WWs/?symbol=RUS%3ASGZH
5. График MICEX INDEX FUTURES [Электронный ресурс] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/symbols/RUS-MX1!/
6. График Russia interest rate (RUINTR) [Электронный ресурс] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/chart/tK2V9WWs/?symbol=ECONOMICS%3ARUINTR
7. График SBERBANK FUTURES (SR1!) [Электронный ресурс] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/symbols/RUS-SR1!/
8. Расчет плавающего купона [Электронный ресурс] // ТБанк. URL: https://www.tbank.ru/invest/social/profile/Schava/84a8c077-b6b6-422f-a3f5-4ebe7d160c2d/?author=profile
9. Рогова Е. М., Новичков Д. В. Анализ реакции акций компаний различных отраслей на изменение ключевой ставки Банка России [Электронный ресурс] // Высшая школа экономики. – 2020. URL: https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/401687253.pdf
10. Ставка дисконтирования: суть и методы расчета [Электронный ресурс] // Газпромбанк Инвестиции. URL: https://gazprombank.investments/blog/market/discount-rate/

The impact of key rate changes on changes in the value of stock market instruments

Belyakov N.S., Gaiazova A.A., Prokhorov Y.I.

The paper considers the impact of the Central Bank's key rate on the value and dynamics of various financial instruments, including shares, bonds, futures, and provides investment strategies for increasing and decreasing the key rate. The paper analyses the mechanisms of price changes on fixed and floating coupon bonds when the key rate changes. Special attention is paid to the reaction of futures contracts on stock indices, equities, currency pairs and commodities, where different degrees of sensitivity to monetary policy are traced. The practical application of the theory is demonstrated on the example of the Russian macroeconomic situation, including rate changes in 2022-2023. Investor strategies in the context of key rate increases and decreases, including diversification, hedging and asset reallocation, are analysed. The paper also analyses share prices of companies with different levels of debt burden. The paper emphasises the high importance of the key rate as an instrument of macroeconomic regulation, which has a systemic impact on investor behaviour and market conditions.

Keywords: key rate, shares, bonds, futures, investment strategy.

References

1. Grafik Mezhdunarodnaya kompaniya PAO VK (VKCO) [Elektronnyj resurs] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/chart/tK2V9WWs/?symbol=RUS%3AVKCO
2. Grafik OFZ-26230 [Elektronnyj resurs] // BKS Ekspress. URL: https://bcs-express.ru/kotirovki-i-grafiki/su26230rmfs1
3. Grafik OFZ-29010 [Elektronnyj resurs] // BKS Ekspress. URL: https://bcs-express.ru/kotirovki-i-grafiki/su29010rmfs4
4. Grafik Segezha (SGZH) [Elektronnyj resurs] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/chart/tK2V9WWs/?symbol=RUS%3ASGZH
5. Grafik MICEX INDEX FUTURES [Elektronnyj resurs] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/symbols/RUS-MX1!/
6. Grafik Russia interest rate (RUINTR) [Elektronnyj resurs] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/chart/tK2V9WWs/?symbol=ECONOMICS%3ARUINTR
7. Grafik SBERBANK FUTURES (SR1!) [Elektronnyj resurs] // TradingView. URL: https://ru.tradingview.com/symbols/RUS-SR1!/

Прибыльность и финансовые риски масштабирования аптечного звена товаропроводящей цепи рынка: логистический и финансовый аспект

Фёдоров Александр Витальевич
к.ю.н., доцент, декан факультета «Экономика, управление и право» РГУПС

Графова Татьяна Олеговна
д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, учет и анализ» РГУПС, Rubika78@mail.ru

Кононов Андрей Николаевич
аспирант, старший преподаватель кафедры «Экономическая теория и международные экономические отношения», (Ростовский филиал) «Российская таможенная академия»

В статье авторы рассматривают проблему устойчивости аптечного звена как части товаропроводящей цепи фармацевтического рынка через призму возрастания финансовых рисков масштабирования аптечного ритейла, особенно со стороны непрофильных инвесторов. Рост доли и конкуренция со стороны крупного ритейла вместе с фискальными ограничениями рынка, его регуляторным зажимом после отмены УСН, сокращение товарных кредитов со стороны дистрибьюторов резко ограничивают прибыльность малых аптечных форм (до 1-2%). Это создает избыточные риски для инвестиций в масштабирование продаж при сохранении общей конфигурации рынка, закрепление институциональной инерции которого определяется стратегиями роста крупных сетей с вероятной сменой модели конкуренции, в основе которой не только эффективная экономика затрат, но и новые управленческие подходы.

Ключевые слова: аптека, аптечная сеть, финансовые риски, инвестиции, масштабирование продаж, товаропроводящая цепь.

Введение

Современная трансформация аптечного звена в логистике распределения лекарств определяется процессами консолидации фармацевтической розницы, которую нельзя признать удовлетворительной с точки зрения обеспечения доступности лекарственных препаратов для конечного потребителя.

Проблема экстенсивного роста сетевых форматов, который должен быть сбалансированным, означает более дисперсное распределение аптек: число «соседствующих» точек не должно превышать потребности людей, работающих и/или живущих рядом. Нарушение этого правила создает более жесткие условия конкуренции для малых аптечных сетей и единичных аптек, инвестиции в которые сопряжены с большими финансовыми рисками [1].

Характерные для нее слабый спрос, малые партии СТМ на небольших производственных площадках, транзакционные издержки контрактации будут усиливать фрагментацию коммерческого сегмента, роль франшизы, маркетинговых союзов и развития компетенций как фактора конкурентной дифференциации малых аптечных сетей и единичных аптек.

Цель статьи – анализ риск-факторов снижения прибыльности малых аптечных сетей и единичных аптек, инвестиции в которые, в т.ч. со стороны непрофильных инвесторов сопряжены с избыточно высокими финансовыми рисками, создающими угрозу дестабилизации устойчивости розничного звена товаропроводящей цепи рынка.

Методы

В статье использованы методы статистического анализа, ретроспективный метод, графическое и табличное представление результатов исследования, современные принципы организации рыночного взаимодействия и их проекция на проблемы устойчивого функционирования многозвенной товаропроводящей цепи рынка.

Результаты

Развитие крупного ритейла обеспечивает ему более широкую географию и охват рынка (табл. 1). За последние пять лет ТОП-10 сетей увеличили свою долю с 38% в 2019 г. до 57% в 2024 г. (+19%), практически повторяя прирост доли ТОП-20 сетей – соответственно с 49% до 69% (+20%) [2, С.101; 3, С.106].

Таблица 1
Показатели развития ТОП-10 аптечных сетей в 2024 г. [4, С.68-69]

Аптечная сеть	География сети, количество регионов	Количество аптек на декабрь 2024 г.	Объем продаж в 2024 г., млрд руб.	Доля рынка, %
Апрель	75	8642	194061	9,07
Ригла	68	5396	169631	7,93
Планета здоровья	62	2763	120346	5,63
Имплозия	69	4912	114439	5,35
Group 36,6	13	2484	96796	4,52
Нео-Фарм	18	1567	91308	4,27
Эркафарм/Мелодия здоровья	53	2349	80265	3,75
Фармленд	11	2463	80223	3,75
Вита	40	3016	77916	3,64
Ирис	25	2071	77362	3,62

В 2024-2025 гг. развитие аптечного ритейла в России связано с выходом сетей в острую фазу консолидации розничного бизнеса в новых условиях, повышающих финансовые риски инвестиций в торговую инфраструктуру аптечного рынка:

- отмена УСН и увеличение издержек фискального администрирования для небольших торговых точек;
- ввод НДС для применяющих упрощенную систему и сокращение товарных кредитов со стороны дистрибьюторов;
- ужесточение конкуренции в условиях расширения рыночного присутствия крупных сетей, эффективность масштабирования и экономика затрат которых увеличивают конкурентной давление на малые формы аптечной розницы;

- перераспределение рынка, связанное с оттоком все большей части прибыльного нелекарственного ассортимента в онлайн-канал продаж, его переход на маркетплейсы, аккумулирующие все большую часть выручки в этой товарной категории;

- и др.

Фактором ослабления рыночной устойчивости и возрастания финансовых рисков развития для отдельных небольших аптечных сетей можно рассматривать выход на этот рынок непрофильных инвесторов, не имеющих достаточно опыта для управления этими активами в условиях непростой рыночной и экономической ситуации на рынке.

Стоимость покупки такой сети зависит от ряда факторов:

- позиционирования на рынке;

- преимуществ территориального расположения;

- наличия материальных активов, например недвижимости в собственности;

- финансового состояния бизнеса, наличия и объема долга, репутации и др.

Под давлением рынка продажа отдельных компаний может происходить за ничтожную цену на фоне средней стоимости, которая колеблется в пределах 1/3-1/5 годового оборота. Как показывает практика, средняя стоимость сети составляет примерно две ее месячные выручки. При покупке сети, часть аптек – убыточных, с низким товарооборотом или где отсутствует возможность получить зарегистрированный долгосрочный договор аренды от пяти лет - выводятся за пределы сделки, другая часть может продаваться по цене от одного до четырех месячных оборотов, но в среднем это 2-2,5 месячных оборота сети.

Такого подхода придерживаются все крупные сети при проведении сделок в M&A – «Ригла», «Апрель», «Гармония здоровья» и др.

Ужесточение условий развития (конкуренция, сокращение товарного кредита дистрибутора, страхование рисков и др.) создает избыток предложения в сегменте покупки мелких локальных аптечных сетей от 1 до 15 аптек, что давит на цену покупки, уровень которой снизился до одного до двух месячных товарооборотов. В отдельных случаях применяется мультипликатор от двух до четырех годовых прибылей, что позволяет оптимизировать цену покупки, правильно переоценить риски с учетом прибыльности актива.

Другим фактором стоимости является размер процента реализованной наценки, поскольку, чем ниже цены, тем менее лояльной является клиентская база [4, С.67].

Рынок аптек вышел в фазу его самозачистки, в результате которой на нем останутся только работающие, устойчивые и прибыльные активы, прежде всего, за счет их включения в более крупные сети и реализации стандартов управления, маркетинга, низкозатратной логистики распределения продукции внутри сети и др.

Как следствие, это многократно снижает рыночную привлекательность отдельных активов, например, одиночных аптек, которые в массе своей не интересны потенциальным покупателям. Так, одиночные аптеки с товарооборотом до 1,5 млн рублей продаются на рынке за 200 тысяч рублей, которые владелец получает за оборудование и товар с дисконтом 30% от оптовых цен [4, С.67].

Все это создает избыточно высокие финансовые риски инвестиций в условиях критического снижения рентабельности в фармацевтической рознице, уровень которой последовательно снижается уже несколько лет. Сегодня этот показатель не превышает 1-2% и может находиться в зоне отрицательных значений даже среди крупнейших сетей рынка. Основная причина этого может сильно разнится по отдельным сетям, и, как правило, вызвана:

- рискованной политикой по расширению бизнеса;

- возросшей конкуренцией и ростом затрат, в первую очередь на оплату труда.

В «новых» условиях рынка наименьшие финансовые риски масштабирования бизнеса несут крупные рентабельные аптечные сети, которые показывают уровень чистой прибыли от 1% до 5% к себестоимости. Их преимуществом являются:

- эффект масштаба, что в корне изменяет экономику затрат, уровень которых снижается;

- глубоким пониманием рыночных процессов, грамотной оценкой конкурентной среды, специфики той или иной локации;

- наличием инструментов влияния на рентабельность;

- и др.

Набор этих преимуществ делает процесс достижения рыночной и финансовой устойчивости бизнеса более управляемым, что порождает экономический смысл и целесообразность покупки аптек.

Для остальной значительной части средних и мелких компаний инвестиции становятся крайне рискованными, особенно в условиях большого навеса предложения объектов на продажу, качество которых и рыночный потенциал развития на перспективу оценить крайне сложно.

Речь идет о сложной ситуации на рынке, когда фактор растущей конкуренции дополняет ухудшение фискальной политики и возрастающее давление маркетплейсов. Продавцы аптек используют «момент», чтобы более выгодно выйти из бизнеса и продать актив на относительно приемлемых условиях.

Рыночная устойчивость небольших аптек и стабильная рентабельность продаж является больше исключением на рынке и составляет единичные примеры эффективных небольших сетей, экономическая результативность работы которых завязана на предельно глубокое погружение владельца в процессы управления (продажи, маркетинг, кадры, затраты и др.).

Равным образом относительно низкую эффективность показывает формат франшиз, который является крайне слабо развитым на фармацевтическом рынке.

На сложность масштабирования указывает разнонаправленная динамика развития порядка 240межрегиональных и региональных сетей: «с положительной динамикой по составу около 60 аптечных сетей (выросли на 5 точек и больше), тогда как с отрицательной только 35 (сократились на 5 точек и больше)» [3, С.107].

Все это позволяет нам заключить, что вложение финансовых средств в аптеки с целью извлечения стабильной ренты представляется сегодня малоперспективным и сопряжено со значительными рисками таких инвестиций, особенно со стороны непрофильного стороннего бизнеса.

В условиях зарегулированного рынка с высокими операционными рисками, связанными в т.ч. с укомплектованностью аптек квалифицированным персоналом отдача возможна только в рамках инвестиционного развития крупных аптечных сетей, которые насчитывают от тысячи точек, что позволяет относительно быстро выйти на приемлемый уровень прибыльности (рис. 1).

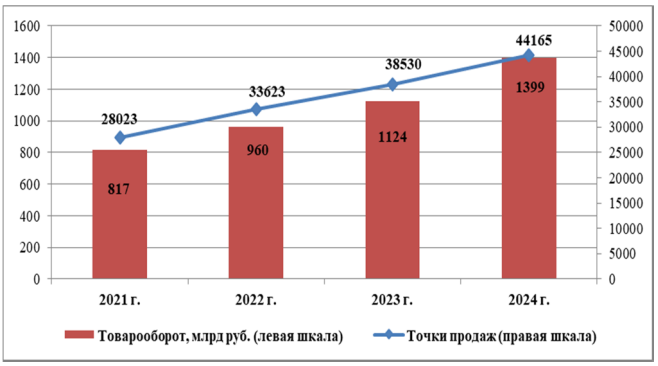


Рис. 1 – Динамика развития ТОП-20 аптечных сетей в 2021-2024 гг. [3, С.107]

Сегодня такую возможность демонстрируют ТОП-20 аптечных сетей, которые в 2024 г. объединяли 44,2 тыс. аптек, что на 15% больше, чем в 2023 г. В рейтинге 2024 г. «12 сетей имеют в своем количественном составе более 1 000 точек, и они занимают все позиции с 1 по 10 место, а также 12 и 14 место» [3, С.107].

Фактор финансового риска следует рассматривать не только с позиции экономической выгоды для владельца приобретаемого актива, но и с точки зрения сохранения устойчивости системы товароснабжения фармацевтического рынка. В этом смысле финансовый аспект управления такими инвестициями тесно связан с аспектом логистики товароснабжения рынка, которая предполагает непрерывность, устойчивость и рентабельность товарных поставок.

Обсуждение

Все это позволяет нам критически оценивать участие в цепи непрофильных игроков, которые рассчитывать на прибыльность инвестиций и не в состоянии адекватно оценить инвестиционные риски аптечного рынка. Продажа активов по низкой цене и за бесценок снижает порог входа, что повышает вероятность убытков при попадании в высококонкурентную среду, успех в которой возможен только при высоком качестве бизнес-процессов и менеджмента в целом.

Важно отметить, что стимулированный пандемией переход части потребительского спроса в онлайн также ограничивает рыночный потенциал роста и развития малых аптек в этом канале, где значительные расходы на

выстраивание логистики, создание и ведение сайта, разработку мобильных приложений могут позволить себе только крупные сети. Кроме того, «цены классической аптеки, городской или коммерческой, уже не в состоянии конкурировать с демпинговыми ценами дистрибуторов на их интернет-сервисах» [5, С.15].

Завершение фазы сокращения присутствия неформатированной розницы сменяет органический рост количества аптечных точек в крупных федеральных и межрегиональных сетях.

По итогам 2024 г. ТОП-20 сетей расширились на 5635 аптечных точек. При этом происходит увеличение доли поглощений как следствие более масштабного выхода с рынка небольших сетей и одиночных аптек, менеджмент которых не просчитал риски масштабирования и не справился с управлением.

То есть рост фармритейла опирается в т.ч. на «естественное» открытие за счет покупки точек. При этом заметно торможение темпов прироста торговых точек на рынке, количество которых в 2024 г. увеличилось до 80727 ед. (+1831 ед. или +2,3% год к году) против 78896 ед. в 2023 г. (+6305 ед. или +8,6% год к году) [3, С.104].

В целом, скорость открытия новых аптек снизилась до минимального уровня после завершения периода пандемии COVID-19. В целом, все это усиливает конкурентное давление на аптечные организации малого и среднего бизнеса, которые «вымываются» с рынка.

Триггером вытеснения малых аптек выступает наращивание экономической нагрузки на малые аптеки (отмена ЕНВД и др.), введение обязательной маркировки, ограниченные меры поддержки в рамках ОКВЭД «торгового профиля», что изменяет структуру издержек и снижает рентабельность продаж.

Как отмечает Сумишевская М., «независимые аптеки и маленькие аптечные сети – размером от двух до четырех аптек – это не малый бизнес, а микробизнес» [6, с.15]. Именно этот формат «аптека у дома» поставлен в сложное положение: после отмены ЕНВД микробизнес оказался под угрозой исчезновения, т.к. новое налоговое бремя оказалось для него непосильным. Именно фискальная норма резко увеличила разрыв в рентабельности работы малых аптек и крупных и средних сетей, которые получают маркетинговый доход, позволяющий сформировать объемную рублевую маржу для прибыли [7].

Разная по структуре доходная база при одинаковом налоговом режиме поставила «гигантов рынка» и микропредприятия в разные условия, в которых конкуренция становится невозможной.

Происходит структурная трансформация ритейла, где рыночная власть постепенно переходит к крупным игрокам. Можно предположить, что торможение процесса институционализации фармрынка в розничном сегменте может быть реализовано на законодательном уровне через введение системы ограничений [8]:

- введение реестра фармацевтических и медицинских работников, что ограничит возможности открытия новых аптек, в которых могут работать только сотрудники, внесенные в реестр;

- обновленное в марте 2022 г. «Положение о лицензировании фармдеятельности» исключает возможность открытия для ИП более одной аптеки;

- возможен возврат Госдумы к обсуждению идеи об ограничении размера сетей (предполагает не только ограничение рыночной доли сети, но и размера маркетинговых бонусов).

Выводы

Таким образом, расширение доли аптечных сетей, увеличение доли СТМ в ассортиментной матрице, релокация торговых точек в сторону снижения пространственной плотности их размещения будут усиливать их переговорную позицию.

Развитие этого процесса сегодня создает предпосылки для более сильного смещения центра накопления стоимости в розничное звено. Потенциал таких корректировок в крупных сетях резко отличен от развития малых форм аптечной розницы в региональной периферии. Его общим ограничителем в стоимостной цепочке создания стоимости будет выступать усиление рыночной позиции российских фармацевтических компаний, в структуре предложения которых происходит расширение доли инновационных препаратов [9]. Это означает не только отход от дженериковой модели развития отрасли, но и увеличение прибыльности, а также дифференцированное предложение, которое сужает переговорную позицию аптечного звена в цепи.

Литература

1. Кононов А.Н. Аптечный сегмент фармации: проблемы рыночной устойчивости малой аптечной розницы в логистической цепи лекарственного обращения / Графова Т.О., Павлюкова А.В., Кононов А.Н. // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 6. С. 239–242.
2. Шуляк С. Фармацевтический рынок. 2022 // По данным исследований DSM GROUP. URL: https://dsm.ru/docs/analytics/Annual_report_2023_rus.pdf (дата обращения: 10.08.2023
3. Шуляк С. Фармацевтический рынок. 2024 // По данным исследований DSM GROUP. URL: https://dsm.ru/docs/analytics/Annual%20report%202024%20RUS.pdf (дата обращения: 10.02.2025)
4. Коберник О. Крупный формат // Forbes HEALTHCARE. 2025. №244. С.64-69.
5. Микитянская Я. Главное условие сохранения аптек – снизить налоговое бремя // Фармацевтическая газета «Московские аптеки. URL: https://mosapteki.ru/material/glavnoe-uslovie-soxraneniya-aptek-snizit-nalogovoe-bremya-15348 (дата обращения: 04.09.2023)
6. Сумишевская М. При снижении УСН аптека справится и с остальными проблемами // Фармацевтическая газета «Московские аптеки. URL: https://mosapteki.ru/material/pri-snizhenii-usn-apteka-spravitsya-i-s-ostalnymi-problemami-15350 (дата обращения: 12.09.2023)
7. Кононов А.Н. Динамика и особенности масштабирования аптечного сегмента отечественного фармацевтического рынка // Journal of monetary economics and management. 2024. № 12. С. 15–22.
8. Перспективы аптечного бизнеса: закончится ли турбулентность в 2025 году? // Фармацевтический журнал «Новости GxP». URL: https://gxpnews.net/2025/02/perspektivy-aptechnogo-biznesa-zakonchitsya-li-turbulentnost-v-2025-godu/(дата обращения: 14.03.25)
9. Графова Т.О., Яковенко В.А., Кононов А.Н. Импортозамещение и санкционная перестройка отечественной фарминдустрии // Экономические науки. 2023. № 229. С. 485-492.

Profitability and financial risks of scaling the pharmacy link of the market distribution chain: logistics and financial aspect

Fyodorov A.V., Grafova T.O., Kononov A.N.

RSUPS, Russian Customs Academy

In the article, the authors consider the problem of sustainability of the pharmacy link as part of the pharmaceutical market distribution chain through the prism of increasing financial risks of scaling pharmacy retail, especially from non-core investors. The growth of the share and competition from large retailers, along with fiscal restrictions on the market, its regulatory clampdown after the abolition of the simplified tax system, and the reduction of trade loans from distributors sharply limit the profitability of small pharmacy forms (up to 1-2%). This creates excessive risks for investments in scaling sales while maintaining the general configuration of the market, the consolidation of the institutional inertia of which is determined by the growth strategies of large networks with a probable change in the competition model, which is based not only on effective cost economics, but also on new management approaches.

Keywords: pharmacy, pharmacy chain, financial risks, investments, scaling sales, distribution chain.

References

1. Kononov A.N. Pharmacy segment of pharmacy: problems of market sustainability of small pharmacy retail in the logistics chain of drug circulation / Grafova T.O., Pavlyukova A.V., Kononov A.N. // Natural Sciences and Humanities Research. 2024. No. 6. Pp. 239–242.
2. Shulyak S. Pharmaceutical market. 2022 // According to DSM GROUP research. URL: https://dsm.ru/docs/analytics/Annual_report_2023_rus.pdf (date of access: 10.08.2023
3. Shulyak S. Pharmaceutical market. 2024 // According to research by DSM GROUP. URL: https://dsm.ru/docs/analytics/Annual%20report%202024%20RUS.pdf (date of access: 10.02.2025)
4. Kobernik O. Large format // Forbes HEALTHCARE. 2025. No. 244. Pp. 64-69.
5. Mikityanskaya Ya. The main condition for preserving pharmacies is to reduce the tax burden // Pharmaceutical newspaper "Moscow pharmacies. URL: https://mosapteki.ru/material/glavnoe-uslovie-soxraneniya-aptek-snizit-nalogovoe-bremya-15348 (date of access: 09/04/2023)
6. Sumishevskaya M. With the reduction of the simplified tax system, the pharmacy will cope with other problems // Pharmaceutical newspaper "Moscow pharmacies. URL: https://mosapteki.ru/material/pri-snizhenii-usn-apteka-spravitsya-i-s-ostalnymi-problemami-15350 (date of access: 09/12/2023)
7. Kononov A.N. Dynamics and features of scaling the pharmacy segment of the domestic pharmaceutical market // Journal of monetary economics and management. 2024. No. 12. pp. 15-22.
8. Prospects for the Pharmacy Business: Will the Turbulence End in 2025? // Pharmaceutical Journal "GxP News". URL: https://gxpnews.net/2025/02/perspektivy-aptechnogo-biznesa-zakonchitsya-li-turbulentnost-v-2025-godu/ (accessed: 14.03.25)
9. Grafova T.O., Yakovenko V.A., Kononov A.N. Import Substitution and Sanctions Restructuring of the Domestic Pharmaceutical Industry // Economic Sciences. 2023. No. 229. P. 485-492.

Кредитование малого и среднего бизнеса как фактор активизации инновационного развития регионов

Грачев Сергей Александрович
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика инноваций и финансы», Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, grachev-sa@yandex.ru

Инновационное развитие регионов выступает ключевым элементом обеспечения конкурентоспособности экономики в условиях глобализации и цифровизации. В исследовании анализируется взаимосвязь кредитования малого и среднего бизнеса (МСП) с инновационной активностью на примере Владимирской области. На основе данных за 2019–2024 гг. проведен сравнительный анализ динамики кредитования МСП и инновационных показателей (разработка новых технологий, внедрение передовых производственных практик) на региональном и общероссийском уровнях.
Методология исследования включает инструменты корреляционно-регрессионного анализа, что позволило выявить положительную зависимость между доступностью финансирования и инновационной активностью. Однако во Владимирской области, несмотря на более низкий рост кредитования, зафиксирован значительный рост инноваций. Это свидетельствует о высокой эффективности использования ограниченных ресурсов, обусловленной региональными программами поддержки и спецификой экономической структуры. Отмечена роль цифровизации кредитных услуг и государственных инициатив в преодолении данных ограничений.
Ключевые слова: анализ, регион, модель, малый бизнес, инновации

Актуальность исследования

В современных условиях глобализации и цифровизации экономики инновационное развитие регионов становится ключевым элементом обеспечения конкурентоспособности экономических систем любого уровня. Особую роль в данном процессе играет малый и средний бизнес, который, являясь более гибким, способен активнее внедрять новые технологии, создавать продукты с высокой добавленной стоимостью и формировать точки роста на локальном уровне.

Однако потенциал малого бизнеса не может быть использован полностью без соответствующего уровня финансирования. Среди прочих инструментов обеспечения предпринимателей финансовыми ресурсами следует выделить кредитование. Оно является одним из самых распространенных форм в данном направлении. В современных условиях, ввиду относительно высокой ключевой ставки, наличия ограничений доступа к рынкам высоких технологий доступ к кредитным средствам приобретает особое значений, в том числе для обеспечения технологического суверенитета страны. Ввиду этого малый бизнес развивается ускоренными темпами [1].

Согласно теории Й. Шумпетера, инновации являются результатом деятельности предпринимателей, которые, преодолевая сопротивление среды, внедряют «новые комбинации» факторов производства. Подобная деятельность невозможна без должного финансирования [2]. Это обусловлено самой сутью инновационной деятельности, которая предполагает значительные издержки на высокотехнологическое оборудование, квалифицированные кадры, проведение научно-исследовательских работ. Таким образом, необходима относительно высокая концентрация ресурсов. Государственные средства, которые также могут выступать источником финансирования инновационной деятельности малых предприятий, имеют ограниченный объем. Их недостаточно для регулярного и планомерного финансирования стартапов [3].

Ввиду озвученных причин, малый бизнес зачастую может выступать как основа формирования инновационной экосистемы в региональном разрезе, однако ввиду нехватки собственных средств и неполной государственной поддержки, банковское кредитование выступает значимым источников финансирования данного сектора.

Согласно материалам Центрального банка РФ [4], кредитное обеспечение малого и среднего препирательство (МСП) растет на протяжении нескольких лет, при этом просроченная задолженность сохраняется на низком уровне. В целом можно предположить, что территории, обладающие развитой сетью кредитных организаций, имеют больше шансов повысить инновационную активность в регионе за счет малого бизнеса.

Однако механизмы влияния кредитования на инновации не сводятся к прямому финансированию НИОКР. Важным аспектом является косвенное воздействие через улучшение финансовой устойчивости предприятий, что снижает риски долгосрочных инвестиций. Например, программа льготных кредитов «6,5%» для МСП [5], запущенная в России в 2020 году, позволила малым предприятиям рефинансировать текущие долги и таким образом высвободить средства инвестирования в инновации и цифровизацию. По данным Корпорации МСП [6], 23% заемщиков направили полученные ресурсы на закупку цифровых платформ и автоматизацию процессов, что в перспективе повысит их конкурентоспособность.

Кроме того, кредитование стимулирует инновации через эффект «демонстрации»: успешного опыта внедрения технологий [7], повышая доверие к инновациям среди других участников рынка.

Вместе с тем, в российской практике сохраняются отдельные барьеры, сдерживающие инновационное развитие. Во-первых, высокая стоимость заемных средств: средняя ставка по кредитам для МСБ в 2023 году составила 14-16%, с повышением в 2024 году по отдельным территориям до 20% [8]. Во-вторых, проблема залогового обеспечения: 67% малых предприятий не имеют достаточных активов для получения кредитов, что особенно актуально для стартапов в высокотехнологичных отраслях. В-третьих, региональная дифференциация, так если в Москве и Санкт-Петербурге действуют венчурные фонды и бизнес-ангелы, то в малых городах предприниматели вынуждены полагаться исключительно на продукты банков.

Государственные инициативы, направленные на преодоление этих проблем, демонстрируют неоднозначные результаты. Например, программа гарантийных фондов, которые берут на себя до 90% рисков по кредитам МСП [6], позволила увеличить объем кредитования в моногородах

на 40% за 2021–2023 гг. Однако значительная часть выделенных средств была освоена предприятиями торговли и общепита, которые зачастую нельзя отнести к инновационно активным. Это свидетельствует о необходимости оптимизации инструментов поддержки.

Важную роль в активизации кредитно-инновационных связей играет цифровизация финансовых услуг. Внедрение скоринговых систем на основе big data, как это делает Сбербанк в партнерстве с платформой «СберКредит», позволяет оценивать кредитоспособность МСп по нетрадиционным параметрам: цифровой след, репутация в соцсетях, динамика онлайн-продаж. Это особенно важно для молодых компаний, не имеющих кредитной истории.

Особого внимания заслуживает вопрос влияния санкционного давления на доступность кредитов для МСП. Ограничения на международное финансирование, удорожание импортного оборудования и необходимость переориентации на внутренние рынки создают дополнительные сложности для инновационных предприятий. В ответ на это Банк России расширил программу рефинансирования под проекты импортозамещения, а Минэкономразвития запустило субсидирование процентных ставок для промышленных стартапов.

Кредитование МСБ является не просто финансовым механизмом, а элементом комплексной экосистемы инновационного развития регионов. Его эффективность зависит от согласованности действий банков, государства, научных центров и самих предпринимателей.

Цель и задачи исследования

Целью работы состояла в том, чтобы проанализировать взаимосвязь параметров кредитования малого и среднего предпринимательства и показателей инновационного развития регионов. В качестве индикаторов были отобраны объем кредитов, предоставленных субъектам малого и среднего предпринимательства (в млн руб.), используемые передовые производственные технологии и разработанные передовые технологии.

В соответствии с указанной целью было сформулировано несколько задач:

- проанализировать динамику показателей МСП и индикаторов инновационного развития Владимирской области;
- провести оценку взаимосвязи показателей кредитования и инновационного развития;
- на основе полученных значений коэффициента детерминации сделать вывод о сложившихся связях.

Практическая значимость данного материала потенциально состоит в том, что полученные закономерности могут применяться для формирования стратегических направлений активизации деятельности субъектов малого бизнеса в инновационной составляющей региональной экономики представителями органов государственной власти.

Методы и методика исследования

Объемы кредитования малого бизнеса возрастают за период 2019-2024 гг. На национальном уровне рост составляет 130%. Владимирская область характеризуется более скромными показателями. Увеличение составляет 94%. Возрастание объемов финансирования является положительным моментом, свидетельствующем о возрастании поддержки данного сегмента.

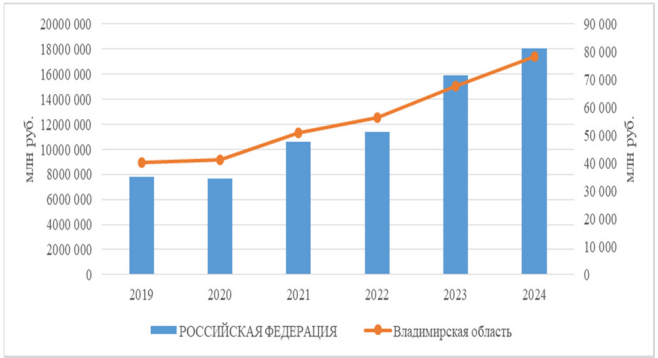


Рисунок 1 – Динамика показателей кредитования МСП, РФ, Владимирская область, 2011-2023 гг. [9]

Несмотря на совпадение тенденций роста объемов кредитования малого бизнеса в регионе, следует отметить, что ввиду не самого высокого инновационного характера малых предприятий Владимирской области, их связь с инновационной составляющей имеет индивидуальные особенности.



Рисунок 2 – Динамика показателей инновационной составляющей, РФ, Владимирская область, 2011-2023 гг. [9]

Так, на уровне области процесс разработки новых технологий протекает более интенсивно, чем на общероссийском уровне. Так рост в регионе составил 156%, на национальном уровне – 53%. Абсолютные значения являются несравнимыми, однако повышение результативности инновационной составляющей Владимирской области, возможно, связано с повышением спроса на технологии, а также об эффективности мер по активизации инновационной активности компаний.

Для выявления связи и последующего моделирования данных взаимосвязей необходимо был проведен более детальный анализ.

Результаты исследования

Подводя итог исследования, можно отметить, что на общероссийском уровне за период 2019–2024 гг. объемы кредитования МСП выросли на 130%, что свидетельствует о значительной государственной и банковской поддержке сектора. Во Владимирской области рост составил 94%, что ниже среднероссийского показателя. Это связано с меньшим размером регионального рынка, ограниченной доступностью финансовых ресурсов и спецификой экономической структуры области.

Несмотря на более скромные темпы роста кредитования, Владимирская область демонстрирует высокую инновационную активность, что указывает на приоритетность качества, а не количества финансирования. Так, рост инновационной активности во Владимирской области (156%) значительно превышает общероссийский показатель (53%). Это может быть результатом эффективных региональных программ, концентрации технологически ориентированных предприятий и повышенного спроса на инновации в локальной экономике.

Однако абсолютные значения инновационных показателей остаются несопоставимыми с национальными, что подчеркивает необходимость увеличения масштаба проектов для достижения значимого вклада в экономику страны.

Наблюдается положительная корреляция между доступностью финансирования и инновационной активностью, но ее характер требует уточнения. Например, во Владимирской области относительно низкий рост кредитования сочетается с высокими темпами инноваций, что может указывать на эффективное использование ограниченных ресурсов.

Снижение разрыва между региональными и общероссийскими показателями кредитования требует разработки мер по повышению доступности финансирования для малых предприятий, включая упрощение процедур кредитования и снижение процентных ставок.

Представленные данные демонстрируют прогресс в поддержке малого бизнеса и инноваций как на федеральном, так и на региональном уровнях. Однако для максимизации экономического эффекта необходимо усилить координацию между финансовыми институтами, государственными программами и бизнес-сообществом, особенно в контексте преодоления региональных дисбалансов.

Литература

1. Семенова, Л. У. Банковские кредиты как источник финансирования малого и среднего бизнеса / Л. У. Семенова, Ф. М. Узденова, А. А. Каппушева // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 5(64). – С. 478-481. – EDN ZBVFUP.

2. Скибин, А. А. инвестиционное обеспечение инновационной деятельности / А. А. Скибин, М. В. Сероштан // Beneficium. – 2024. – № 3(52). – С. 76-84. – DOI 10.34680/BENEFICIUM.2024.3(52).76-84. – EDN IVPDVQ.

3. Кукушкин, С. Н. Коммерциализация результатов инновационной деятельности / С. Н. Кукушкин, О. К. Тарасова // Экономика и управление:

проблемы, решения. – 2024. – Т. 2, № 5(146). – С. 137-143. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.05.02.015. – EDN SAGKPM.

4. Аналитический обзор рынка кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс] Режим доступа https://cbr.ru/Collection/Collection/File/49333/inf_material_msp_2023.pdf (дата обращения 14.04.2025 г.)

5. Программу льготного инвесткредитования запустят для производственных МСП. Официальный портал национальных проектов РФ. [Электронный ресурс] Режим доступа https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/programmu-lgotnogo-investkreditovaniya-zapustyat-dlya-proizvodstvennykh-msp/ (дата обращения 14.04.2025 г.)

6. Цифровая платформа МСП.РФ [Электронный ресурс] Режим доступа https://мсп.рф/#services

7. Johnson A.R., Smith K.L. Advancements in renewable energy storage systems // Energy Research & Social Science. – 2025. – Vol. 105. – P. 104018. – DOI: 10.1016/j.erss.2025.104018. (дата обращения 14.04.2025 г.)

8. Кредитование субъектов малого и среднего предпринимательства Статистический бюллетень ЦБ РФ [Электронный ресурс] Режим доступа: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/50721/stat_bulletin_lending_24-08_51.pdf (дата обращения 14.04.2025 г.)

9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат.сб./Росстат. - М., 2024. 1081 с.

Lending to small and medium-sized businesses as a factor in activating innovative development of regions

Grachev S.A.

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

Innovative development of regions is a key element in ensuring the competitiveness of the economy in the context of globalization and digitalization. The study analyzes the relationship between lending to small and medium-sized businesses (SMEs) and innovative activity using the Vladimir region as an example. Based on data for 2019–2024, a comparative analysis of the dynamics of SME lending and innovation indicators (development of new technologies, implementation of advanced production practices) at the regional and national levels was conducted.

The results of the work can be used to develop strategies to strengthen interaction between financial institutions, the state and the business community in order to reduce regional imbalances. A promising direction for further research is an in-depth analysis of the factors influencing the effectiveness of credit-innovation links, including the role of digital platforms and sanctions conditions.

Keywords: analysis, region, model, small business, innovations

References

1. Semenova, L. U. Bank loans as a source of financing for small and medium businesses / L. U. Semenova, F. M. Uzdenova, A. A. Kappusheva // Bulletin of the Academy of Knowledge. - 2024. - No. 5 (64). - P. 478-481. - EDN ZBVFUP.

2. Skibin, A. A. Investment support for innovation activities / A. A. Skibin, M. V. Seroshtan // Beneficium. - 2024. - No. 3 (52). - P. 76-84. - DOI 10.34680 / BENEFICIUM.2024.3 (52). 76-84. - EDN IVPDVQ.

3. Kukushkin, S. N. Commercialization of the Results of Innovative Activity / S. N. Kukushkin, O. K. Tarasova // Economy and Management: Problems, Solutions. - 2024. - Vol. 2, No. 5 (146). - Pp. 137-143. - DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.05.02.015. - EDN SAGKPM.

4. Analytical review of the lending market for small and medium-sized businesses [Electronic resource] Access mode https://cbr.ru/Collection/Collection/File/49333/inf_material_msp_2023.pdf (date of access 04/14/2025)

5. The preferential investment lending program will be launched for manufacturing SMEs. Official portal of national projects of the Russian Federation. [Electronic resource] Access mode https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/programmu-lgotnogo-investkreditovaniya-zapustyat-dlya-proizvodstvennykh-msp/ (date of access 04/14/2025)

6. Digital platform MSP.RF [Electronic resource] Access mode https://мсп.рф/#services

7. Johnson A.R., Smith K.L. Advancements in renewable energy storage systems // Energy Research & Social Science. - 2025. - Vol. 105. - P. 104018. - DOI: 10.1016/j.erss.2025.104018. (date of access 14.04.2025)

8. Lending to small and medium-sized businesses Statistical Bulletin of the Central Bank of the Russian Federation [Electronic resource] Access mode: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/50721/stat_bulletin_lending_24-08_51.pdf (date of access 14.04.2025)

9. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024: Stat.sb./Rosstat. - M., 2024. 1081 p.

Сценарные прогнозы диверсификации налоговой политики России в контексте достижения стратегических целей

Грундел Лариса Петровна
кандидат экономических наук, доцент, заместитель декана по науке Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа, ведущий научный сотрудник Центра научных исследований и стратегического консалтинга Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Черепишникова Дарья Викторовна
младший научный сотрудник Центра научных исследований и стратегического консалтинга Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Налоговая политика России находится на этапе трансформации, которая обусловливается отчётливо проявляющейся необходимостью адаптации к новым экономическим реалиям, технологическим переменам, стратегическим приоритетам государства. На фоне интенсивной цифровизации, изменения структуры доходов бюджета, развития предпринимательских инициатив возникает потребность в диверсификации налоговых механизмов. Вместе с тем, в научном сообществе нет единого подхода к проблематике оптимизации налоговой системы: одни исследователи акцентируют внимание на снижении нагрузки для стимулирования бизнеса, другие считают приоритетной задачу обеспечения бюджетной стабильности. Целью в рамках данной статьи является исследование особенностей и содержательных сторон сценарных прогнозов диверсификации налоговой политики России в контексте достижения стратегических целевых ориентиров. В работе проанализированы ключевые тенденции налогового регулирования, выявлены векторы реформирования, сформулировано видение соответствующих социально-экономических последствий. В увязке с этим раскрыто содержание сценариев (консервативное развитие, интенсивная трансформация, стратегическая перестройка). В выводах подчёркивается, что диверсификация в анализируемой сфере требует системности, представленной цифровой модернизацией, корректировкой системы налоговых льгот, дифференциацией ставок, созданием действенных стимулов для инновационных отраслей.

Ключевые слова: бюджетная стабильность, диверсификация, налоговая политика, налоговая реформа, прогнозирование, стратегическая цель, сценарный подход, цифровая экономика

Введение

Актуальность исследования определяется необходимостью адаптации налогового законодательства к современным экономическим вызовам и стратегическим приоритетам России.

В реалиях усиливающейся глобальной конкуренции и внутренней трансформации модели государственного регулирования, традиционные механизмы налогообложения постепенно утрачивают свою результативность в стимулировании инновационного развития, диверсификации экономической структуры, а также в преодолении дисбалансов регионального уровня.

Проблема исследования заключается в поиске оптимальных сценариев эволюции соответствующей политики, обеспечивающих баланс между фискальными интересами государства и потребностями бизнеса; способствующих достижению стратегических целей — модернизация экономики, повышение инвестиционной привлекательности, укрепление социальной устойчивости.

Материалы и методы

Исследования, посвящённые диверсификации налоговой политики России, охватывают целый ряд аспектов: цифровизацию налогообложения, влияние реформ на предпринимательство, сценарное прогнозирование, а также стимулирование различных отраслей.

Так, цифровые преобразования в рассматриваемой сфере и их воздействие на государственное управление исследуются в работах Д.А. Вервейко [2], О.А. Герасименко, М.В. Гавшина [3], М.Ю. Евсина [5]. В данных публикациях анализируются тенденции перехода налоговой системы на digital-платформы, автоматизация фискального контроля, введение в практику технологий Big Data в администрирование. Оцениваются перспективы применения искусственного интеллекта. Авторами особо подчёркивается значимость налогового мониторинга и алгоритмов предсказательного анализа.

Вопросы реформы в характеризуемой области и её последствий освещаются в материалах Я. Милюковой [7], М. Подладчиковой [8], которые содержат прогнозные оценки изменений законодательства. При описании авторы ориентируются на текущие тенденции фискальной политики. В данных источниках систематизированы ожидаемые последствия налоговых преобразований 2025 года (для бизнеса и населения). Рассматриваются нюансы влияния корректировок на макроэкономические показатели, сделан упор на возможные изменения в налоговых режимах для предпринимателей.

Регуляторные проблемы в увязке с диверсификацией затрагиваются в трудах Р.В. Баташева [1], З.В. Кашниковой [6]. Анализируются барьеры, с которыми сталкиваются малые предприятия в рамках действующей налоговой политики, и предлагаются механизмы их преодоления. Даётся характеристика сценарному подходу к налоговому стимулированию торговли.

Структурные перемены и перспективы отражены в исследованиях Т.А. Дёминой [4], О.Н. Сафроновой, К.Д. Злобиной [9]. По итогам систематизации проблем авторы предлагают направления совершенствования, включая диверсификацию налоговых ставок, адаптацию налогообложения к специфике отраслей. Содержательные стороны темы с фокусом на физических лиц раскрыты в работе Н.Д. Юшкевича [10], который оценивает потенциальные сценарии реформирования подоходного налога с целью снижения нагрузки на социально уязвимые группы.

По результатам обзора литературы можно констатировать, что цифровизация налоговой системы и стимулирование предпринимательства являются наиболее проработанными направлениями исследований в русле анализа сценариев диверсификации. В то же время вопросы перераспределения нагрузок между секторами экономики и влияние характеризуемой политики на долгосрочную устойчивость бюджета остаются недостаточно раскрытыми. Основные противоречия, фиксируемые в публикациях, касаются оценки эффективности реформ. Недостаточно изучена проблематика стимулирования высокотехнологичных отраслей и воздействия экологических факторов на налоговую систему.

В данной статье используются следующие методы: сравнение, контент-анализ научных трудов и онлайн-обзоров, экспертные оценки, системный подход.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета

Результаты и обсуждение

В 2024 году Министерством финансов России были предложены значительные изменения в налоговой системе, которые затронут как физических лиц, так и бизнес. В контексте обсуждаемой темы целесообразно выделить ключевые меры [7, 8]:

- прогрессивная шкала НДФЛ. Вместо существующей двухступенчатой системы введут пятиступенчатую, где ставка увеличивается с 13% до 22% для доходов сверх определённых порогов. При этом налогообложению будут подвергаться лишь суммы, превышающие пороги, а особые категории (например, участники СВО и малообеспеченные семьи) получат определённые льготы;

- увеличение налога на прибыль. Ставка для компаний вырастет с 20% до 25%, что принесёт значительную дополнительную выручку в бюджет;

- изменения для малого бизнеса. Компании с доходом свыше 60 млн. рублей на упрощённой системе налогообложения будут обязаны платить НДС, а пороги для применения упрощённого режима также будут повышены;

- ставка налога на дивиденды останется 13% до 2,4 млн рублей, а льготы для продажи акций будут отменены при доходах свыше 50 млн. рублей в год;

- отраслевые корректировки. Повысится НДПИ для некоторых отраслей (к примеру, добыча железа, производство удобрений), а также предусматривается введение новых акцизов для определённых производств.

Предполагается, что изменения принесут в бюджет около 2,6 трлн рублей в 2025 г., при этом основная нагрузка ляжет на предпринимательские структуры. Эксперты предупреждают, что новая система, в первую очередь, затронет средний класс и жителей крупных городов, а также может создать «двойную нагрузку» для компаний — из-за совмещения повышенного налога на прибыль и прогрессивной шкалы НДФЛ [7, 8]. В итоге предложенные меры направлены на перераспределение налогового бремени в сторону более высоких доходов и бизнес-сектора, при этом остаются вопросы о социальной справедливости и стимулах для инвестиций.

Диверсификация налоговой политики представляет собой процесс многопланового распределения фискальных нагрузок между различными группами налогоплательщиков и секторами экономики. Рассматриваемое явление характеризуется переходом от монотипной системы налогообложения к многофакторной модели, в которой используются специализированные режимы, дифференцированные ставки в сочетании с адаптивными льготами. В российском контексте важнейшими элементами являются следующие (таблица 1):

Таблица 1

Теоретические аспекты диверсификации налоговой политики (составлено авторами на основе [1-3, 5, 10])

Аспект	Описание
Адаптивность налогообложения	Постепенное введение прогрессивных шкал НДФЛ, корректировка ставок для корпоративного сектора с учетом инвестиционных циклов, отраслевых нюансов.
Региональная специфика	Перенастройка стимулов для субъектов федерации с высокой концентрацией производственной активности, что позволяет учитывать локальные экономические реалии.
Инновационные инструменты	Введение налоговых вычетов, инвестиционных кредитов, механизмов стимулирования НИОКР, что положительно отражается на ускоренной трансформации экономической модели страны.

Выбор конкретного сценария диверсификации исследуемой политики оказывает прямое влияние на способность государства достигать стратегических целей. На фоне дефицита структурных реформ ключевым становится обеспечение баланса между краткосрочными бюджетными потребностями и долгосрочными целевыми ориентирами модернизации экономики. Каждая из моделей имеет свои преимущества и риски (рис. 1).

Особое внимание рекомендуется уделить региональным аспектам. Перераспределение налоговой нагрузки (с учетом демографических и экономических особенностей субъектов РФ) позволит устранить диспропорции и улучшить общий инновационно-инвестиционный климат регионов и страны в целом. Региональные программы поддержки малых и средних предприятий, приспособленные под локальные условия, должны стать важным инструментом для реализации стратегических целей государства.

Таким образом, эффективная налоговая политика является одним из ключевых инструментариев достижения важнейших ориентиров — развитие высокотехнологичных отраслей, повышение конкурентоспособности отечественного производства, обеспечение социальной справедливости. Целесообразно подчеркнуть, что внедрение инновационных решений требует как пересмотра законодательной базы, так и реорганизации государственных институтов. В увязке с этим необходим комплекс мер, включающий повышение квалификации специалистов, развитие информационных технологий, создание специализированных аналитических центров. Практическая реализация сценариев диверсификации опирается на следующие шаги (рис. 2):

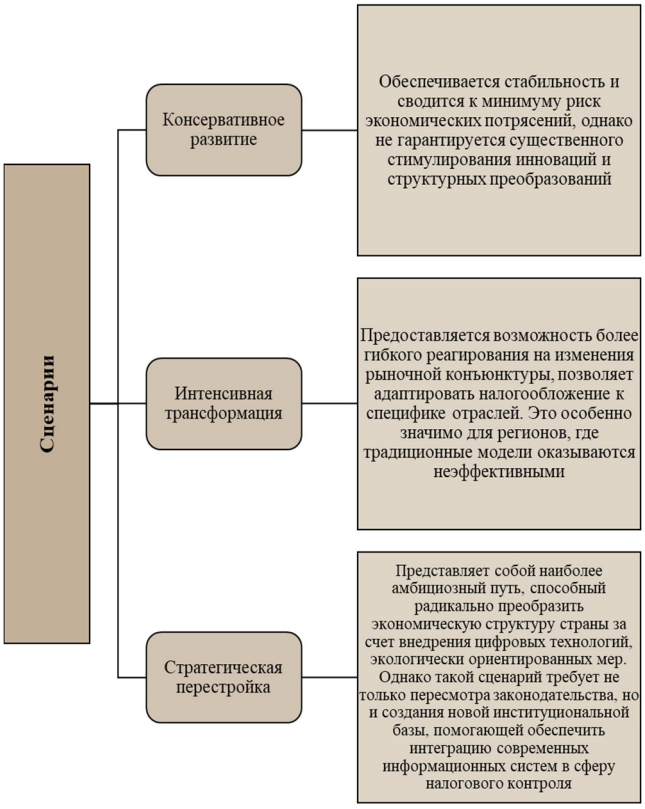


Рис. 1. Стратегическая значимость сценариев диверсификации налоговой политики (составлено авторами на основе [3, 4, 6, 9])



Рис. 2. Практические аспекты реализации сценариев (составлено автором на основе [3-6, 8])

Далее следует прокомментировать элементы представленной выше схемы.

Тестирование новых налоговых режимов в отдельных регионах или отраслях даст возможность оценить их действенность, выявить потенциальные недостатки до масштабного применения.

Создание единой информационной платформы для взаимодействия между государственными органами и налогоплательщиками способствует оптимизации налогового администрирования, повышает оперативность принятия управленческих решений.

Постепенное внесение изменений в налоговое законодательство с учетом результатов пилотных проектов, экспертных рекомендаций позволит смягчить риски системных сбоев и обеспечить плавный переход к новой модели.

Наконец, постоянное отслеживание экономических показателей и налоговых поступлений, а также приспособление механизмов регулирования в ответ на изменения внешней и внутренней конъюнктуры являются гарантией устойчивости налоговой системы.

Выводы

Проведённый анализ сценарных прогнозов диверсификации налоговой политики России демонстрирует, что переход к многофакторной модели налогообложения способен обеспечить комплексное достижение стратегических целей государства. Каждый из рассмотренных сценариев обладает собственными достоинствами и сопряжён с определёнными рисками, однако в совокупности они представляют возможности для глубоких структурных преобразований.

На фоне глобальной цифровизации и достаточно серьёзных экологических вызовов реформирование характеризуемой системы становится необходимым инструментом — в контексте повышения инвестиционной привлекательности, устранения региональных дисбалансов, обеспечения необходимых условий для устойчивого социально-экономического развития.

Реализация инновационных мер требует выработки и воплощения в жизнь системного подхода, в котором сочетаются законодательные, технологические, управленческие преобразования.

Таким образом, диверсификацию в характеризуемой области рекомендуется рассматривать не только в качестве способа повышения фискальной эффективности, но и как стратегический механизм, ориентированный на формирование современной экономики, способной отвечать на вызовы времени.

Литература

1. Баташев Р.В. Проблемы реализации налоговой политики в отношении малого бизнеса и пути их решения / Р.В. Баташев // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 12-1 (94). – С. 39-43.
2. Вервейко Д.А. Государственное управление и налоговая политика в условиях цифровой экономики / Д.А. Вервейко // Образование. Наука. Производство. Сборник докладов XV Международного молодежного форума. – Белгород: 2023. – С. 196-200.
3. Герасименко О.А. Налоговая политика и цифровая экономика в России: перспективы и современная реальность / О.А. Герасименко, М.В. Гавшин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 1-2 (119). – С. 41-44.
4. Дёмина Т.А. Налоговая система РФ: перспективы и пути совершенствования / Т.А. Дёмина // Актуальные вопросы научных исследований. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – Нефтекамск: 2022. – С. 63-66.
5. Евсин М.Ю. Перспективы налоговой политики России в цифровом пространстве / М.Ю. Евсин // Калужский экономический вестник. – 2021. – № 1. – С. 4-7.
6. Кашникова З.В. Сценарный подход к налоговому стимулированию торгового предпринимательства / З.В. Кашникова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 169-175.
7. Милюкова Я. К чему приведут налоговые изменения в России: семь последствий / Я. Милюкова // URL: https://www.forbes.ru/finansy/513561-k-cemu-privedut-nalogovye-izmenenia-v-rossii-sem-posledstvij (дата обращения: 26.03.2025).
8. Подладчикова М. Что готовит бизнесу налоговая реформа 2025 года / М. Подладчикова // URL: https://companies.rbc.ru/news/tikyCz304x/chto-gotovit-biznesu-nalogovaya-reforma-2025-goda/ (дата обращения: 26.03.2025).
9. Сафронова О.Н. Налоговая политика на финансовом рынке: прогнозы и перспективы / О.Н. Сафронова, К.Д. Злобина // Исследование методов стратегирования и цифровизации в учете, анализе, налогообложении и аудите. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Москва: 2023. – С. 190-194.
10. Юшкевич Н.Д. Перспективы диверсификации налоговой ставки налога на доходы физических лиц при низких значениях налоговой базы / Н.Д. Юшкевич // Традиции и новации в системе современного российского права. Материалы XXII Международной научно-практической конференции. – Москва: 2023. – С. 250-251.

Scenario Forecasts for the Diversification of Russia's Tax Policy in the Context of Achieving Strategic Goals

Grundel L.P., Cherepishnikova D.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

Russia's tax policy is undergoing a transformation driven by the pressing need to adapt to new economic realities, technological shifts, and the state's strategic priorities. Against the backdrop of rapid digitalization, changes in budget revenue structures, and the growth of entrepreneurial initiatives, the necessity for diversifying tax mechanisms becomes increasingly evident. However, the academic community lacks a unified approach to optimizing the tax system: some researchers emphasize reducing the tax burden to stimulate business activity, while others prioritize ensuring budgetary stability. This article aims to examine the characteristics and substantive aspects of scenario forecasts for the diversification of Russia's tax policy in the context of achieving strategic objectives. The study analyzes key trends in tax regulation, identifies the main vectors of reform, and formulates an understanding of the associated socio-economic consequences. In this regard, the article outlines the content of three possible scenarios: conservative development, intensive transformation, and strategic restructuring. The findings highlight that diversification in the analyzed domain requires a systematic approach, including digital modernization, adjustments to the tax incentive system, differentiation of tax rates, and the creation of effective stimuli for innovative industries. The results and insights presented in this study will be valuable for government institutions as well as researchers in the fields of economics, law, and financial regulation.

Keywords: budgetary stability, digital economy, diversification, scenario approach, strategic goal, tax policy, tax reform, taxation forecasting.

References

1. Batashev R.V. Problems of tax policy implementation in relation to small business and ways to solve them / R.V. Batashev // Economics and Business: theory and practice. – 2022. – No. 12-1 (94). – Pp. 39-43.
2. Verveyko D.A. Public administration and tax policy in the digital economy / D.A. Verveyko // Education. Science. Production. Collection of reports of the XV International Youth Forum. – Belgorod: 2023. – Pp. 196-200.
3. Gerasimenko O.A. Tax policy and digital economy in Russia: perspectives and modern reality / O.A. Gerasimenko, M.V. Gavin // Economics and Business: theory and practice. – 2025. – No. 1-2 (119). – Pp. 41-44.
4. Demina T.A. The tax system of the Russian Federation: prospects and ways of improvement / T.A. Demina // Actual issues of scientific research. Materials of the International (correspondence) scientific and practical conference. – Neftekamsk: 2022. – Pp. 63-66.
5. Evsin M.Y. Prospects of Russia's tax policy in the digital space / M.Y. Evsin // Kaluga Economic Bulletin. – 2021. – No. 1. – Pp. 4-7.
6. Kashnikova Z.V. Scenario approach to tax stimulation of trade entrepreneurship / Z.V. Kashnikova // Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. – 2021. – Vol. 15. – No. 1. – Pp. 169-175.
7. Milyukova Ya. What will the tax changes in Russia lead to: seven consequences / Y. Milyukova // URL: https://www.forbes.ru/finansy/513561-k-cemu-privedut-nalogovye-izmenenia-v-rossii-sem-posledstvij (date of request: 03/26/2025).
8. Podladchikova M. What the tax reform of 2025 is preparing for business / M. Podladchikova // URL: https://companies.rbc.ru/news/tikyCz304x/chto-gotovit-biznesu-nalogovaya-reforma-2025-goda/ (date of request: 03/26/2025).
9. Safronova O.N. Tax policy in the financial market: forecasts and prospects / O.N. Safronova, K.D. Zlobina // Research of methods of strategizing and digitalization in accounting, analysis, taxation and audit. Collection of articles based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. – Moscow: 2023. – Pp. 190-194.
10. Yushkevich N.D. Prospects for diversifying the personal income tax rate at low values of the tax base / N.D. Yushkevich // Traditions and innovations in the system of modern Russian law. Materials of the XXII International Scientific and Practical Conference. – Moscow: 2023. – Pp. 250-251.

Характеристика ключевых направлений реализации налоговой политики страны в среднесрочной и долгосрочной перспективе с учетом стратегических целей России

Грундел Лариса Петровна
кандидат экономических наук, доцент, заместитель декана по науке Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа, ведущий научный сотрудник Центра научных исследований и стратегического консалтинга Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Гончаренко Анастасия Евгеньевна
старший преподаватель кафедры налогов и налогового администрирования, младший научный сотрудник Центра научных исследований и стратегического консалтинга Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Формирование и реализация налоговой политики в условиях трансформации национальных приоритетов и нестабильной макроэкономической среды обостряют необходимость ее соотнесения со стратегическими целевыми ориентирами социально-экономического развития Российской Федерации. Актуальность темы предопределяется возрастающей ролью налогового регулирования в обеспечении устойчивого роста, цифровых преобразований, а также социальной стабильности. Целью в рамках данного исследования является выявление ключевых векторов реализации характеризуемой политики в среднесрочном и долгосрочном горизонтах с учетом логики стратегических установок государства и оценкой их взаимной согласованности. Анализ литературы демонстрирует наличие расхождений в трактовке функций рассматриваемой политики: одни авторы акцентируют ее фискальную направленность, другие — потенциал стимулирования инновационного развития и инвестиционной активности. В дополнение к этому остаются разногласия относительно критериев результативности налоговых инициатив и степени их согласования с многоуровневыми приоритетами государственной стратегии. Авторами обоснована необходимость синтеза фискального прагматизма с инструментарием долгосрочного развития, охарактеризованы векторы налоговой политики, соответствующие различным перспективам. Материалы статьи представляют интерес для экономистов, аналитиков в сфере публичных финансов, государственных служащих, а также участников экспертных сообществ, разрабатывающих сценарные проекты налоговых реформ.

Ключевые слова: бюджетная устойчивость, государственная стратегия, долгосрочная перспектива, налоговая политика, налогообложение, среднесрочная перспектива, стратегические цели, фискальные инструменты

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета.

Введение

Современная налоговая политика становится одним из важнейших инструментов реализации государственного курса. Возникает необходимость не только корректного администрирования соответствующих отношений, но и формирования стимулирующих механизмов, обеспечивающих устойчивость экономической системы.

Проблема исследования заключается в определении оптимальных векторов трансформации налогообложения, способных обеспечить баланс между фискальными потребностями государства, конкурентоспособностью бизнеса и социальной справедливостью.

На фоне динамичных экономических перемен, вызванных как внутренними структурными реформами, так и внешнеполитическими вызовами, требуется вырабатывать конкретные и практикоориентированные меры, которые отвечают стратегическим целям России на среднесрочный и долгосрочный периоды.

Материалы и методы

В рамках анализа научных публикаций, посвящённых современным направлениям и перспективам реализации налоговой политики России, условно возможно выделить несколько смысловых блоков, отражающих разные аспекты темы:

- цифровизация налоговой сферы;
- инструменты фискального регулирования;
- социально-экономическая направленность реформ;
- институциональные и административные аспекты.

Так, группа источников, сосредоточенных на цифровой трансформации налогового администрирования, представлена работами О.А. Герасименко, М.В. Гавшина [1], С.П. Зубкова [3] — с акцентом на необходимость интеграции высокотехнологичных решений. Авторы обосновывают, что эффективная фискальная стратегия невозможна без учёта digital-платформ, изменения характера экономических транзакций, а также развития Big Data. Рассматриваются институциональные механизмы внедрения налогового мониторинга как формы интерактивного взаимодействия соответствующих органов и крупных плательщиков. Подчёркивается, что данный инструмент способствует прозрачности налоговой среды, но требует совершенствования нормативной базы и ИТ-инфраструктуры.

Публикации Э.К. Дадашевой, С.М. Раджабовой [2], М.М. Муслимовой [7], Л.В. Кулевой [5] объединены фокусом на системных проблемах налогообложения и фискальной нагрузке на бизнес. При обсуждении упор сделан на институциональных издержках, сопровождающих реализацию реформ (имеются в виду фрагментарность законодательства, недостаточная прозрачность правил). Исследователи концентрируются на поиске оптимального баланса между интересами государства и инвестиционным климатом для хозяйствующих субъектов. Поднимается вопрос о необходимости дифференцированной налоговой нагрузки с учётом отраслевой специфики. Также даётся оценка перспективам реформаторских преобразований в ракурсе влияния на предпринимательскую активность и особенности адаптации малого и среднего бизнеса к изменяющимся условиям.

В блоке публикаций, ориентированных на социальную функцию налоговой политики, выделяется статья Л.Р. Калимуллиной [4], в которой исследуются вычеты по НДФЛ как средство реализации общественной справедливости. Автор аргументирует, что фискальные механизмы должны не только обеспечивать доходную часть бюджета, но и выполнять компенсаторную функцию, смягчая неравенство. Также высвечивается потребность в тонкой настройке механизмов предоставления льгот, чтобы избежать эрозии налоговой базы.

Отдельный массив источников составляют официальные документы и аналитические обзоры, в которых раскрываются стратегические ориентиры РФ. Так, Минфин России [6, 9] обозначает приоритеты на 2025-2027 годы, среди которых — снижение фискальных рисков, повышение предсказуемости регулирования, а также трансформация налоговой модели с учётом новых экономических реалий. В схожем ключе выстроены материалы Е. Сигаевой [10] и интервью с Е. Макаровой [8], где поднимаются во-

просы на предмет стабильности фискальной среды, готовности бизнес-сообщества к изменениям, расширения инструментов стимулирования инвестиций.

Итак, публикации демонстрируют широкую палитру подходов — от институционального анализа до прикладного нормативного осмысления. Вместе с тем, в научной литературе фиксируются определённые противоречия. В частности, дискуссионным остаётся вопрос о границах фискального вмешательства в предпринимательскую деятельность и степени централизованного управления налоговыми процессами на фоне региональной дифференциации. Помимо этого, недостаточно освещены проблемы, которые касаются интеграции климатической и экологической повестки в налоговое регулирование.

Методологически авторы при подготовке данной статьи прибегают к использованию сравнительного анализа, нормативного метода, элементов системного и институционального подходов. Используются методы экспертных оценок и контент-анализа, что позволяет более глубоко раскрыть природу изучаемых трансформаций.

Результаты и обсуждение

Налоговая политика представляет собой совокупность принципов, мер, инструментария, применяемых государством для организации и регулирования системы налогообложения, направленных на оптимальное распределение налоговой нагрузки между участниками хозяйственных отношений и достижение стратегических, экономических, социальных, инвестиционных целей [1, 5, 7].

Ниже приведена таблица 1, которая иллюстрирует сущность характеризуемой политики и её взаимосвязь с ключевыми стратегическими целевыми ориентирами государства.

Таблица 1
Сущностная характеристика налоговой политики (составлено авторами на основе [1-4, 7])

Элемент	Описание	Связь со стратегическими целями страны
Фискальная стабильность	Обеспечение сбалансированного соотношения поступлений и государственных расходов, эффективное администрирование налоговой базы.	Гарантирует стабильное финансирование бюджета, что помогает реализовывать социальные программы, поддерживать инфраструктурные проекты, укреплять экономическую основу государства.
Стимулирование инвестиционной активности	Создание благоприятного климата через применение специализированных режимов, льготных ставок, прозрачного администрирования.	Способствует притоку инвестиций, ускоряет технологическое обновление, развивает инновационные направления, укрепляет конкурентоспособность экономики на международной арене.
Социальная справедливость	Введение прогрессивного налогообложения и перераспределения поступлений, ориентированных на поддержку малообеспеченных слоёв населения.	Сокращает социальное неравенство, обеспечивает поддержку общественной сферы, содействует созданию условий для устойчивого развития с точки зрения защиты граждан.
Цифровизация и модернизация налогового администрирования	Применение современных информационных разработок с целью автоматизации процедур, интеграция digital-платформ, совершенствование аналитических инструментов.	Повышает прозрачность и оперативность работы налоговых органов, снижает издержки, уровень коррупционных рисков, что является базисом для построения действенной и современной системы государственного управления.
Поддержка малого и среднего бизнеса	Оптимизация режимов для предпринимателей, упрощение процедур, применение льготных ставок, развитие инструментов налоговых вычетов.	Стимулирует развитие предпринимательской инициативы, расширяет базу МСБ, что ведёт к диверсификации экономики и созданию новых рабочих мест.

На основе таблицы демонстрируется, как конкретные элементы реализуемой политики трансформируются в инструменты для достижения стратегических целей государства, способствуя устойчивости, улучшению инвестиционного климата в сочетании с обеспечением социальной справедливости.

На современном этапе развития российской экономики ключевым элементом стратегического планирования является синтез фискальной стабильности и поддержки инвестиционной активности. Принцип адаптивного регулирования налогообложения опирается на введение гибких механизмов, способных корректировать нагрузку в зависимости от изменяющихся хозяйственных условий. Это не только обеспечивает выполнение бюджетных обязательств, но и положительным образом сказывается на формировании благоприятного инвестиционного климата. Пристальное внимание уделяется инклюзивному распределению налоговых поступлений, что выражается в необходимости создания институциональных условий для перехода от штрафных санкций к режимам предупреждения правонарушений, позволяющим свести к минимуму конфликтность между государством и налогоплательщиками.

В первую очередь, предлагается обратиться к характеристике среднесрочной перспективы (конкретизации мер и инструментария фискального стимулирования). Её содержание тезисно отражено на схеме (рис. 1).



Рис. 1. Систематизация направлений реализации налоговой политики РФ в среднесрочной перспективе (составлено авторами на основе [1, 3, 6, 8-10])

Так, в условиях прогнозного планирования до 2027 года комплекс мер направлен на разработку и внедрение инновационных подходов в налоговом администрировании. Одной из приоритетных задач является реализация механизмов мониторинга применения льгот. В частности, проводится оценка результативности поддержки отраслей, определяемая через анализ:

- инвестиционной активности;
- изменения численности рабочих мест;
- динамики развития сервисного сектора.

Инициативная деятельность и стремления государства сосредоточены на устранении дублирования и оптимизации процедур налогообложения, в рамках чего подразумевается интеграция данных из единого федерального информационного регистра и последовательное расширение функционала налоговых органов.

В ходе реформирования индивидуального предпринимательства и корпоративного сектора введены новые схемы расчета налоговых вычетов с привлечением методов точечного учета расходов. Переход к прогрессивной шкале налога на доходы физических лиц, предусматривающей многоступенчатую структуру ставок, демонстрирует стремление государства к дифференцированному подходу в распределении нагрузки. Рассматриваемая мера помогает как уменьшить влияние концентрации доходов, так и задает импульс к формированию инновационных методов стимулирования малого и среднего бизнеса (через задействование специализированных налоговых режимов).

Что касается долгосрочных перспектив, то они рассматриваются через призму структурных трансформаций и интеграцию принципов устойчивости (рис. 2).

Так, налоговая политика рассматривается как инструмент стратегического развития, ориентированного на обеспечение социальной устойчивости и конкурентоспособности национальной экономики. Планируется комплексное изменение подходов к налогообложению имущества и прибыли организаций, что сопровождается внедрением принципа безналоговых последствий в случаях безвозмездного получения активов и имущественных

прав. Эти преобразования служат попыткой адаптировать систему к реалиям цифровизации и глобальной диджитализации хозяйственной деятельности.



Рис. 2. Систематизация направлений реализации налоговой политики РФ в долгосрочной перспективе (составлено авторами на основе [2-4, 6, 8-10])

Важным направлением на долгосрочную перспективу является разработка механизмов налоговой амнистии, способных стимулировать легализацию ранее неучтенных операций и устранение последствий фрагментации предпринимательства. Применение схемы, условно привязанной к отказу от дробления бизнеса, демонстрирует стремление к созданию условий для совершенствования налоговых отношений без резкого ущемления интересов налогоплательщиков. Таким образом, стратегия характеризуемой политики нацелена на консолидацию посредством разработки гибких, но при этом аргументированно-взвешенных инструментов, что гарантирует предсказуемость изменений для всех участников фискальной системы.

Внедрение современных информационных технологий и аналитического инструментария признаётся критически значимым для успешной трансформации. Автоматизация процедур налогообложения, использование платформ аналитики, расширение digital-сервисов помогают не только повысить оперативность принятия управленческих решений, но и снизить уровень бюрократической нагрузки. Среди конкретных инновационных мер целесообразно выделить развитие методических рекомендаций, разрабатываемых совместно с бизнес-ассоциациями, а также формирование практики предупреждения налоговых нарушений через применение прогностических моделей риска.

Новые инструменты контроля в совокупности с системным анализом макроэкономических показателей позволяют добиться более точного соответствия налоговой базы целям устойчивого социального развития. При этом особое внимание уделяется переходу от текущей модели взыскания задолженностей к проактивной системе регулирования, которая базируется на прозрачности и предсказуемости налоговых обязательств.

Выводы

Совокупность рассмотренных в статье мер отражает комплексный характер реформирования налоговой политики, ориентированной на реакцию в отношении современных вызовов и обеспечение стратегического развития экономики России.

Среднесрочные и долгосрочные векторы преобразований и ориентиров, включающие совершенствование инструментов налогового администрирования, оптимизацию систем вычетов, интеграцию цифровых технологий, создают прочный «фундамент» для динамичного и устойчивого процветания как корпоративного сектора, так и индивидуальных предпринимателей.

Таким образом, в будущем сформированная в результате глубокого анализа система налогообложения способна послужить эффективным механизмом реализации социальных и экономических целей государства, обеспечивая баланс интересов различных категорий налогоплательщиков и содействуя более справедливому перераспределению доходов.

Литература

1. Герасименко О.А., Гавшин М.В. Налоговая политика и цифровая экономика в России: перспективы и современная реальность // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 1-2 (119). – С. 41-44.

2. Дадашева Э.К., Раджабова С.М. Проблемы и перспективы развития налоговой политики в России в современных условиях // Региональная и отраслевая экономика. – 2023. – № 6. – С. 21-25.

3. Зубков С.П. Результаты и перспективы использования налогового мониторинга в России // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 6 (167). – С. 497-500.

4. Калимуллина Л.Р. Перспективы использования налоговых вычетов по НДФЛ в качестве инструмента реализации социальной политики России // Закон и право. – 2024. – № 5. – С. 71-75.

5. Кулева Л.В. Налоговая реформа: что ждет бизнес // Роль науки и современные тенденции сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Дню академии. – Великие Луки: 2024. – С. 139-143.

6. Минфин России определил направления налоговой политики на 2025-2027 гг. // URL: https://www.garant.ru/news/1762084/ (дата обращения: 15.04.2025).

7. Муслимова М.М. Оптимизация налогообложения организации // Актуальные вопросы современной экономики. – 2023. – № 11. – С. 326-330.

8. Налоговая реформа — 2025. Интервью с руководителем УФНС России по Московской области Екатериной Макаровой // URL: https://www.nalog.gov.ru/rn50/news/smi/15425487/ (дата обращения: 15.04.2025).

9. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов // URL: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2024/10/main/ONBNiTTP__2025_2027.pdf (дата обращения: 15.04.2025).

10. Сигаева Е. Основные направления налоговой политики 2024-2026 годов: к чему готовиться // URL: https://nalog-nalog.ru/spravochnaya_informaciya/osnovnye-napravleniya-nalogovoj-politiki-2024-2026-godov-k-chemu-gotovitsya/?ysclid=m9im2m703503827556 (дата обращения: 15.04.2025).

Key Directions of National Tax Policy Implementation in the Medium- and Long-Term Perspective in the Context of Russia's Strategic Objectives

Grundel L.P., Goncharenko A.E.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

The development and implementation of tax policy amid shifting national priorities and a volatile macroeconomic environment intensify the need for its alignment with the strategic objectives of the Russian Federation's socio-economic development. The relevance of this topic is determined by the growing role of tax regulation in ensuring sustainable growth, digital transformation, and social stability. The purpose of this study is to identify the core vectors of tax policy implementation in the medium- and long-term horizons, taking into account the logic of state strategic guidelines and assessing the coherence between them. A review of academic and regulatory literature reveals discrepancies in the interpretation of tax policy functions: while some authors emphasize its fiscal orientation, others point to its capacity to stimulate innovation and investment activity. Furthermore, there are unresolved debates concerning the effectiveness criteria of tax initiatives and the extent to which they align with the multi-tiered priorities of national strategy. The authors substantiates the necessity of integrating fiscal pragmatism with tools of long-term development and outlines tax policy directions adapted to different planning horizons. The article may be of interest to economists, public finance analysts, policymakers, and members of expert communities involved in the design of tax reform scenarios.

Keywords: budgetary sustainability, fiscal instruments, government strategy, long-term perspective, medium-term perspective, strategic objectives, tax policy, taxation

References

1. Gerasimenko O.A., Gavshin M.V. Tax policy and digital economy in Russia: perspectives and modern reality // Economics and Business: theory and practice. – 2025. – No. 1-2 (119). – Pp. 41-44.

2. Dadasheva E.K., Radjabova S.M. Problems and prospects of tax policy development in Russia in modern conditions // Regional and sectoral economics. – 2023. – No. 6. – Pp. 21-25.

3. Zubkov S.P. Results and prospects of using tax monitoring in Russia // Economics and entrepreneurship. – 2024. – No. 6 (167). – Pp. 497-500.

4. Kalimullina L.R. Prospects of using personal income tax deductions as a tool for implementing Russia's social policy // Law and Pravo. – 2024. – No. 5. – Pp. 71-75.

5. Kuleva L.V. Tax reform: what awaits business // The role of science and current trends in agricultural production. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the Academy Day. – Velikiye Luki: 2024. – Pp. 139-143.

6. The Ministry of Finance of Russia has defined the directions of tax policy for 2025-2027. // URL: https://www.garant.ru/news/1762084 / (date of access: 04/15/2025).

7. Muslimova M.M. Optimization of organization taxation // Actual issues of modern economics. – 2023. – No. 11. – Pp. 326-330.

Повышение конфидециальности цифровых платежей

Гюнтер Ирина Николаевна
кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и таможенных доходов, АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», eirin@rambler.ru

Дахова Зоя Ивановна
кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и таможенных доходов, АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», zoyad59@gmail.com

Александров Андрей Игоревич
магистрант, АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права»

В этой статье представлена систематическая оценка интересов пользователей, заботящихся о конфиденциальности, владельцев коммерческих данных и правоохранительных органов. Мы провели классификацию проектов, улучшающих конфиденциальность по следующим направлениям: измерение конфиденциальности, проверяемость данных, а также решения на основе современных технологий. При проверке данных по платежам и переводам имеет место быть «жесткая» конфиденциальность, ограниченная прозрачность, а при использовании программных методов проверки платежей многие данные остаются недоступными даже по запросу правоохранительных органов.
Ключевые слова: конфиденциальность, проверка, технологии, запрос, платежные системы.

Платежные записи в современных устройствах содержат крайне конфиденциальную информацию. С распространением цифровых платежей, смартфонов и технологий, основанных на данных, личная информация пользователей, включая сведения о благосостоянии, интересах и другие конфиденциальные данные, подвергается риску сбора, анализа и использования для ценовой дискриминации, рекламы и других целей.

Вопрос конфиденциальности цифровых денег должен выйти на центральное место в обсуждении государственной политики. Экономисты давно утверждают, что конфиденциальность, которую имеют наличные деньги, ценна для общества. И конфиденциальность — это больше, чем просто удобство. Эта характеристика важна не обязательно для незаконных целей, но для обеспечения свободы от злоупотребления данными и помощи в сохранении границ частной жизни.

Десятилетия работы над технологиями, которые повышают конфиденциальность информации показали, что она не представляется бесплатно в электронных системах. Можно сделать много неточностей, поэтому важно разрабатывать и тестировать средства защиты конфиденциальности перед их внедрением. В широком спектре государственных и частных учреждений утечки данных становятся все более распространенными и дорогостоящими. Новые технологии, такие как искусственный интеллект и квантовые вычисления, вскоре могут создать новые риски для криптографического шифрования и целостности данных [1].

В области смартфонов люди часто не могут оптимально защитить свою конфиденциальность, поскольку длинные положения и условия не позволяют определить, какие данные являются конфиденциальными или частными.

Хорошо продуманные платежные системы предоставляют возможность повысить благосостояние потребителей, предлагая уровень цифровой конфиденциальности, которого в настоящее время не существует. Одной из таких областей являются розничные цифровые валюты.

Например, некоторые фирмы предлагают потенциальные технологические решения, такие как анонимность плательщиков. С другой стороны, оффлайновые средства на основе устройств могут обмениваться физически без цифрового следа, что также может повысить конфиденциальность.

Технологии повышения конфиденциальности должны оставаться важным фактором для всех вариантов цифровых платежей в частном секторе. Традиционно конфиденциальность является одной из ключевых услуг, предлагаемых финансовой индустрией. Однако использование платежных данных в финансовой индустрии развивается и регулирующие органы обсуждают необходимость надежных мер защиты данных, прав пользователей и прозрачности для защиты персональных данных в финансовых услугах.

Проведем анализ существующих технологий повышения конфиденциальности с точки зрения различных заинтересованных сторон, таких как пользователи, заботящиеся о конфиденциальности, коммерческие держатели данных и правоохранительные органы.

Основная напряженность возникает между целями конфиденциальности, целями проверяемости данных и целями технической производительности. Рисунок 1 представляет собой схематическое изображение конфликтующих целей, возникающих при проектировании цифровых платежных систем с улучшенной конфиденциальностью [2].



Рис. 1. Цели при разработке цифровых платежей с улучшенной конфиденциальностью

Многие традиционные технологии могут иметь высокую производительность и быть легко контролируемыми из-за отсутствия защиты конфиденциальности, что приводит к утечки данных. С другой стороны, полное отсутствие контроля может означать, что отсутствует борьба с преступностью. Большинство технологий, которые повышают конфиденциальность, удовлетворяют потребность по защите данных, но они не применимы для крупномасштабной розничной платежной системы, которой может потребоваться обрабатывать тысячи транзакций в секунду.

В экономических и политических дискуссиях конфиденциальность часто изображается как компромисс между конфиденциальностью и прозрачностью. Этот вариант понятия упускает из виду сложные криптографические методы, которые позволяют объединить конфиденциальность и прозрачность, предоставляя доступ к некоторым платежным записям в соответствии с запрограммированными правилами. Например, это может означать, что плательщик всегда остается анонимным или что транзакции, являются анонимными, за исключением случаев, когда владелец средств разрешает частичное использование данных.

Поэтому можно классифицировать технологические проекты, улучшающие конфиденциальность, на две категории:

1) конфиденциальность против проверок;

2) институциональные правила против технологических решений [3].

Применим эти условия к текущим технологическим предложениям по проектированию конфиденциальности в цифровых платежах. Для этого сначала мы исследуем решения «жесткой конфиденциальности», то есть те, которые полагаются исключительно на криптографию и защищенные пользователем данные. Мы видим, что некоторые из сегодняшних технических решений страдают от проблем малой производительности, они делают невозможным эксплуатацию крупномасштабных платежных систем с использованием этих технологий.

Существуют различные виды преступлений с разными типами платежей, преступники могут адаптироваться к новым правилам. Следовательно, необходимо дальнейшее развитие в области жесткой конфиденциальности.

Технологии также играют важную роль для «мягкой (институциональной) конфиденциальности». При таком виде конфиденциальности политика и технология защиты данных может ограничить доступ к платежным данным. Разрешения к ним могут иметь только определенные субъекты, которым требуется упрощение механизма оплаты или минимизации вторичного использования (например, монетизация данных), а также для установления строго соблюдаемых сроков хранения.

В целом можно отметить, что необходимо появление новых технологических решений, предлагающих сочетать «жесткие и мягкие подходы». Это означает ограничение объема данных, которые доступны в первую очередь через «жесткую конфиденциальность», а также усложнение злоупотреблением данными с помощью таких технологий, как управление идентификацией с улучшенной конфиденциальностью, токенизация, технологические ограничения сроков хранения и аудиты держателей данных. Такая система будет зависеть от соответствия и подотчетности, но она поддерживается технически усиленным контролем доступа, ограниченными сроками хранения и аудитами. Наконец, юрисдикции, осознающие, что потребители обеспокоены ограничениями текущих методов сохранения конфиденциальности в цифровых платежах, также могли бы рассмотреть политику, способствующую всеобщей приемлемости физических наличных денег. Это гарантирует универсально доверенный, частный вариант оплаты, который также устойчив к новым угрозам, таким как та, которую представляют квантовые вычисления.

Одним из шагов к разумному проектированию конфиденциальности является понимание того, кто является ключевыми заинтересованными сторонами и каковы их интересы в платежных записях. Знание потенциально конфликтующих интересов помогает разрабатывать требования и сужать круг технических решений. Заинтересованные стороны включают пользователей, которые могут быть небанковскими клиентами, детьми, иностранными резидентами или туристами, торговцев, банки и платежные провайдеры, правительство (регулирующие органы, правоохранительные органы и разведывательные службы) и другие стороны, заинтересованные в конфликте между конфиденциальностью и прозрачностью (например, защитники конфиденциальности).

Рассмотрим три категорий заинтересованных сторон:

1. Сторонники конфиденциальности - пользователи платежной системы, которые заинтересованы в конфиденциальности.

2. Правоохранительные органы - следователи по преступлениям с финансовыми операциями.

3. Держатели данных - субъекты, которые регистрируют и монетизируют финансовые данные, включая торговцев, банки и платежные системы.

Рисунок 2 визуализирует конфликтные отношения, которые мы выявили между этими категориями заинтересованных сторон [4].

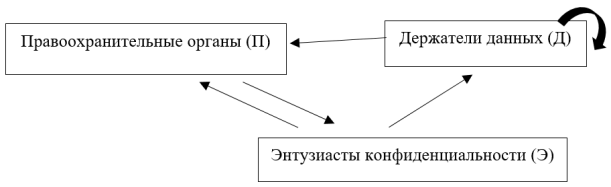


Рис. 2. Основные конфликты между категориями заинтересованных сторон

Таблица 1 сравнивает различные варианты платежей по тому, насколько хорошо они справляются с выявленными конфликтами, используя простую порядковую шкалу: хорошо, нормально и плохо [4].

Таблица 1

Оценка вариантов платежей с точки зрения конфликтов заинтересованных сторон

Показатели	Правоохранительные органы	Энтузиасты конфиденциальности		Держатели данных	
	П-Э	Э-П	Э-Д	Д-Д	Д-П
Наличные	Нормально	Хорошо	Хорошо	Плохо	Плохо
Криптовалюта	Плохо	Зависит от ситуации	Зависит от ситуации	Нормально	Плохо
«Мягкие» платежи	Хорошо	Плохо	Плохо	Хорошо	Нормально
«Жесткие» платежи	Плохо	Хорошо	Хорошо	Плохо	Плохо

Начнем с отношений между энтузиастами конфиденциальности и правоохранительными органами. Здесь мы рассмотрим видим тип энтузиастов, которые являются законопослушными и утверждают, что преступления можно предотвратить с помощью эффективного правоохранительного контроля, но при этом считают, что ошибки, нарушения и превышение полномочий являются потенциальной проблемой в будущем.

Правоохранительные органы имеют наименьшие проблемы при получении платежной информации, относящейся к их расследованиям.

Так же возьмем во внимание такое условие сделки, как обеспечение конфиденциальности для транзакций при определенных условиях – например существование денежного порога (1 000 000 рублей). Эта сумма не вызовет подозрений у правоохранительных органов, если ее разбить на несколько более мелких транзакции, следовательно, порог не будет нарушен.

Иногда сторонники конфиденциальности считают, что наличные деньги в значительной степени решают их проблемы с правоохранительными органами, в то время как правоохранительные органы обеспокоены широким использованием наличных денег. Однако правоохранительные органы не беспомощны в отслеживании наличных денежных средств с помощью: серийных номеров, маркированных купюр, отпечатков пальцев, отчетов о крупных денежных операциях в регулируемых предприятиях, наблюдение в банкоматах, высокие затраты на транспортировку и защиту крупных сбережений в купюрах низкого номинала.

Уровень конфиденциальности при операциях с криптовалютами - неоднороден. Основные из них, такие как Bitcoin и Ethereum, являются псевдонимами и могут быть лишены анонимности. Другие криптовалюты предлагают более высокий уровень защиты, где пользовательские публичные ключи определяют учетные записи, а соответствующие им закрытые ключи авторизуют транзакции с использованием цифровых подписей [5].

Сегодня пользователи имеют выбор между многими вариантами расчетов с разным уровнем анонимности и защиты, конфиденциальные транзакции или их комбинации.

Все платежные системы как мы писали выше основаны на «мягкой или жесткой» конфиденциальность. «Мягкая конфиденциальность» - разрешает человеку сделать самостоятельный выбор в доступе к его платежным данным [6]. Напротив, «жесткая» конфиденциальность исключает вмешательство человека, полагаясь исключительно на криптографию и устойчивое к взлому оборудование. С помощью современных технологий можно представить себе цифровые платежи с «жесткой» конфиденциальностью, которые правоохранительным органам сложно отследить, чем операции с наличными деньгами [7].

Больше всего конфликтов возникает между сторонниками конфиден-

циальности и правоохранительными органами, однако существует некоторое недопонимание и между сторонниками конфиденциальности и держателями данных. Платежные данные являются персональными данными; следовательно, их можно монетизировать. Они используются для анализа профиля пользователя. Отследить операции с наличными деньгами сложно, значит они имеют своеобразную защиту, в то время как платежные системы обеспечивают банки и платежные процессоры ценными частными данными, которые могут быть полезны в течение долгого времени. Разработка систем цифровых платежей с «мягкой» конфиденциальностью должна будет бороться с большим разнообразием заинтересованных сторон и отсутствием прозрачности в отношении того, как могут использоваться платежные данные. Однако это также является возможностью для разработки свода правил «мягкой» конфиденциальности с нуля с целью защиты от злоупотреблений со стороны современных коммерческих организаций [6].

У держателей данных и правоохранительных органов конфликт минимальный. Пока правоохранительные органы могут получать информацию о платежах, их обычно не сильно волнует, от кого она поступает. И наоборот, держатели данных считают правила сбора идентификационных данных и отчетности о транзакциях дорогими и обременительными и выступают за их смягчение или даже отмену. Системы с определенной степенью отслеживания могут привести к более легкому регулированию платежных операций, в то время как трудно отслеживаемые методы оплаты ведут к большому количеству вопросов от правоохранительных органов. Некоторые платежные системы в настоящее время предлагают регистрацию пользователей с криптографически защищенными идентификационными данными, которые могут выборочно отслеживать правоохранительные органы. Хотя для правоохранительных органов эти системы лучше, чем строгая анонимность, однако для коммерческих банков они влекут за собой более высокие издержки из-за дополнительных расходов на вычисления, процедур внутреннего контроля, связанных с задействованием криптографии.

Литература

1. Безопасность платежей: как защитить свои транзакции в эпоху цифровых технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.klerk.ru/user/2485134/633764/ (дата обращения: 16.04.2025).
2. Защита личной информации: как обеспечить безопасность личной информации при совершении платежей и транзакций на платформе DHGate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.dhgate.com/ru/blog/personal-information/ (дата обращения: 16.04.2025).
3. Информационная безопасность электронных платежных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/osnovy-ib/informatsionnaya-bezopasnost-v-otraslyakh/bezopasnost-informatsionnykh-sistem/informatsionnaya-bezopasnost-elektronnykh-platezhnykh-sistem/ (дата обращения: 16.04.2025).
4. Безопасность и защита интернет-платежей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://bosfera.ru/bo/bezopasnost-i-zashchita-internet-platezhey (дата обращения: 16.04.2025).
5. Цифровизация платежей и внедрение инноваций на платежном рынке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/161600/analytical_report_20240605.pdf (дата обращения: 16.04.2025).
6. Мягкие технологии обеспечения конфиденциальности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Soft_privacy_technologies (дата обращения: 16.04.2025).
7. Жесткие технологии обеспечения конфиденциальности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hard_privacy_technologies (дата обращения: 16.04.2025).

Increasing the privacy of digital payments

Gunter I.N., Dakhova Z.I., Aleksandrov A.I.

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law

This article presents a systematic assessment of the interests of users concerned about privacy, owners of commercial data and law enforcement agencies. We have classified projects that improve privacy in the following areas: privacy measurement, data verifiability, and solutions based on modern technologies. When verifying payment and transfer data, there is "strict" privacy, limited transparency, and when using software methods for verifying payments, many data remain inaccessible even at the request of law enforcement agencies.

Keywords: privacy, verification, technologies, request, payment systems.

References

1. Payment security: how to protect your transactions in the digital age [Electronic resource]. - Access mode: URL: https://www.klerk.ru/user/2485134/633764/ (date of access: 04/16/2025).
2. Protection of personal information: how to ensure the security of personal information when making payments and transactions on the DHGate platform [Electronic resource]. - Access mode: URL: https://www.dhgate.com/ru/blog/personal-information/ (date of access: 04/16/2025).
3. Information security of electronic payment systems [Electronic resource]. – Access mode: URL: https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/osnovy-ib/informatsionnaya-bezopasnost-v-otraslyakh/bezopasnost-informatsionnykh-sistem/informatsionnaya-bezopasnost-elektronnykh-platezhnykh-sistem/ (date of access: 16.04.2025).
4. Security and protection of online payments [Electronic resource]. – Access mode: URL: https://bosfera.ru/bo/bezopasnost-i-zashchita-internet-platezhey (date of access: 16.04.2025).
5. Digitalization of payments and implementation of innovations in the payment market [Electronic resource]. – Access mode: URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/161600/analytical_report_20240605.pdf (access date: 16.04.2025).
6. Soft privacy technologies [Electronic resource]. – Access mode: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Soft_privacy_technologies (access date: 16.04.2025).
7. Hard privacy technologies [Electronic resource]. – Access mode: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hard_privacy_technologies (access date: 16.04.2025).

Перспективы исламского банкинга в России: промежуточные результаты эксперимента 2023-2025гг

Исаева Екатерина Анатольевна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры банковского дела и монетарного регулирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, EAIsaeva@fa.ru

Подойницына Анастасия Геннадьевна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры общественных финансов Финансового факультета Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, agpodojnitsyna@fa.ru

Другалева Ольга Петровна
студент, Институт открытого образования Финансового университета при правительстве Российской Федерации, fenogentova@mail.ru

В статье проанализированы исламские финансы как альтернатива рыночной экономической системе. Актуальность проведенного исследования определяется несколькими ключевыми факторами. Во-первых, растет популярность исламских финансовых институтов, демонстрирующий устойчивую положительную динамику в международной банковской практике. Во-вторых, развивается партнерское финансирование в Российской Федерации и представляет особый интерес в контексте поиска альтернативных банковских решений. В статье проведен комплексный анализ потенциала развития исламского банкинга в Российской Федерации. В рамках данного вопроса рассмотрены базовые **теоретические основы исламского банкинга**. Авторы проанализировали итоги эксперимента по партнерскому финансированию в России. Дана оценка **перспективам развития исламского банкинга в России.**
Ключевые слова. Исламское финансирование, эксперимент, риба, харам, гарар, реестр участников эксперимента, продукты партнерского финансирования.

Основными центрами исламских финансов остаются традиционно мусульманские страны (Иран, Саудовская Аравия, Судан, Кувейт, Катар, ОАЭ). В российских условиях данный феномен остается относительно новым, однако уже демонстрирует значительный потенциал и способен не только обеспечить потребности мусульманских клиентов, но и внести вклад в диверсификацию и развитие национального финансового рынка.

Комплексный характер проведенного исследования обусловлен необходимостью как теоретического осмысления принципов исламского банкинга, так и анализа возможностей его практического применения в современных экономических условиях.

Исламский банкинг основан на принципах шариата, которые запрещают ростовщичество (риба), спекуляцию (гарар) и инвестирование в запрещенные виды деятельности (харам), что отличает его от традиционного подхода к организации банковского дела (табл. 1).

Таблица 1
Сравнение исламского и традиционного банков

Критерии	Исламский банк	Традиционный банк
Проценты	Запрещены (риба)	Основа бизнеса
Ограничения в инвестировании	✓ Запрещенные виды деятельности с точки зрения ислама (харам). ✓ Продукты, не имеющие физической формы, спекуляции (гарар)	Ограничения только с юридической точки зрения
Риски	Разделяются между банком и клиентом	Клиент несет основные риски
Роль банка	Инвестор, партнер	Кредитор
Способ получения прибыли	Доля от бизнеса (активов)	Проценты
Использование накоплений	Вложения в реальный бизнес	Вложения в сложные инструменты
Благотворительность	Закят – обязательный благотворительный налог	По желанию

В исламском банкинге не выдают кредиты под проценты, а используют альтернативные модели финансирования, в которых финансовые отношения строятся на партнёрстве. Исламский банк выступает не как кредитор, а как партнёр, разделяя с клиентом как прибыль, так и потенциальные убытки. Все сделки должны основываться на реальной экономической деятельности и четких договорённостях. Поощряется справедливое распределение богатства, помощь малоимущим (закят), беспроцентные займы (кард-аль-хасан).

Эти принципы лежат в основе исламских финансовых продуктов и услуг, предоставляемых в исламском банкинге, которые описаны в таблице 2.

Таблица 2.
Основные финансовые исламские продукты и услуги

Продукт исламского банка	Аналог продукта в традиционном банке	Описание продуктов исламского банка
Мурабаха	Ипотека, автокредит	Договор купли-продажи с рассрочкой платежа. Банк выкупает товар, перепродает его клиенту с добавлением фиксированной суммы в виде дохода, включающей наценку и покрытие расходов. Клиент гасит стоимость частями в согласованные сроки.
Мудараба	Депозит	Форма партнёрства с управлением. Банк инвестирует свободные денежные средства клиента в коммерческий проект, направление которого выбирает сам клиент. Прибыль от проекта делится в заранее определенном в договоре соотношении.
Мушарака	Совместное финансирование	Форма партнерства с участием множества сторон, где инвесторы активно участвуют в управлении и делят прибыль и риски пропорционально своим долям в капитале.
Иджара	Лизинг	Метод банковской аренды. Банк приобретает актив (недвижимость /транспортное средство) и арендует его клиенту на определенный период и получает арендные платежи.
Кард-аль-хасан	Кредит	Беспроцентная ссуда. Вместо процентов банк берет комиссию за предоставление средств.
Сукук	Облигации	Беспроцентные облигации, каждая из которых ассоциирована с определенным материальным активом. Доходность облигаций зависит от прибыли, полученной на базовом активе.
Такафул	Страхование	Исламская форма страхования, основанная на принципах взаимопомощи и солидарности. Участники взаимно делят риск и обеспечивают финансовую поддержку друг другу.

Таким образом, в исламской финансовой системе привычные кредитные инструменты (ипотека, автокредит, потребительский кредит) преобразуются в сделки купли-продажи с фиксированной наценкой, заменяющей процентные платежи, а исламские финансы функционируют в рамках рыночной экономики, в которой действуют привычные рыночные законы

спроса и предложения. Вместе с тем, они регулируют механизмы рынка через законы шариата, основанные на взаимо выгодности, социальной ответственности и пользе обществу.

Исламские банки работают в более чем 50 странах (Саудовская Аравия, ОАЭ, Малайзия, Великобритания и др.) и показывают устойчивый рост, так как соответствуют не только религиозным нормам, но и принципам социально-ответственного инвестирования.

По данным аналитиков центра при Правительстве Российской Федерации преобладающим сегментом рынка исламских финансов является исламский банкинг (70%, 2,8 трлн долл), чем обусловлен повышенный интерес к данному сегменту (рис. 1).

Следующими по значимости сегментами исламских финансов являются исламские облигации «Сукук» (18%, 713 млрд долл.), исламские фонды (6%, 238 млрд долл), другие исламские финансовые институты (4,2%, 169 млрд долл) и исламское страхование «Такафул» (1,8%, 73 млрд долл).

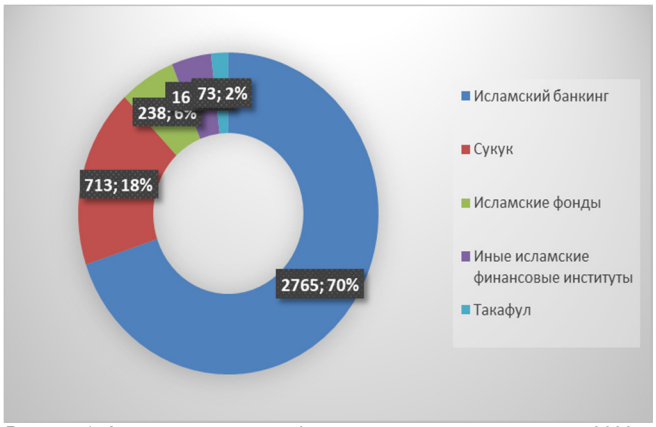


Рисунок 1. Активы исламского финансирования по сегментам, 2022 г., млрд долл

Тенденция к увеличению активов исламских банков (5,9 трлн долларов к 2026 г.) обусловлена несколькими ключевыми факторами:

1. Демографический и экономический рост мусульманского населения. Доля мусульман составляет 23% (1,8 млрд чел.) от общей численности мирового населения (рост на 19% с 2010 по 2020 гг.); доля экономик с мусульманским населением составляет 14% в совокупном ВВП мира.
2. Устойчивость модели к финансовым кризисам в связи с запретом спекуляций (гарар). Например, в 2008 году исламские банки в меньшей степени пострадали, так как инвестировали в реальные активы.
3. Создание в 1991 году Организации по учету и аудиту в исламских финансовых учреждениях (AAOIFI), которая занимается разработкой и изданием стандартов по исламскому финансированию.
4. Этичность и соответствие ESG-принципам делает исламские финансы привлекательными. Например, «зеленые» сукук популярны в Индонезии, ОАЭ и Малайзии.
5. Глобализация исламских финансов. Банки по всему миру открывают исламские «окна»: HSBC, Barclays (Великобритания), J.P. Morgan (США), Maybank (Малайзия) и др. и внедряют исламские продукты (например, выпуск сукук в Сингапур, Гонконг, Германии).

Таким образом, исламские финансы успешно внедряются как в мусульманских, так и в западных странах. Лидеры – Саудовская Аравия, ОАЭ, Малайзия и Великобритания. Основные инструменты – исламский банкинг, сукук и такафул. Главные преимущества – устойчивость к кризисам и этичность, но остаются проблемы с регулированием и глобализацией.

Интерес к исламским финансам в Россия растёт и связан в первую очередь с увеличением мусульманского населения (около 15-20 млн человек) и потребности в альтернативных финансовых инструментах в условиях санкционного давления, поскольку открывает новые перспективы для сотрудничества с государствами Азии и Ближнего Востока.

Эксперимент по партнерскому финансированию начался 1 сентября 2023 года на территории Дагестана, Чеченской Республики, Татарстана и Башкортостана.

По состоянию на 08.04.2025 в реестр участников эксперимента внесены 30 организаций, из них 7 банков, зарегистрированных в г. Москва. Таким образом следует отметить низкую вовлеченность банков в развитие данного направления (около 10% от всех банков системы).

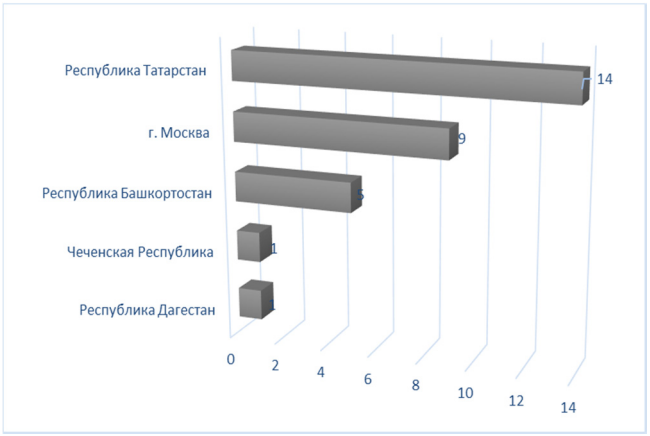


Рисунок 2. Территориальное распределение компаний партнерского финансирования в соответствии с адресом регистрации компании

Наиболее активно партнерское финансирование развивается в Республиках Татарстан (14 организаций) и Башкортостан (5 организаций). В Северо-Кавказском федеральном округе подразделений партнерского банкинга значительно меньше: в 2024 году ПАО «Сбербанк» открыл отделения в городах Грозный и Махачкала, продукты Т-Банка доступны дистанционно, также действуют ООО «Флагман Групп» (Чеченская Республика) и НКО Фонд партнерского финансирования Республики Дагестан (рис. 2).

Банк России подвел первые итоги эксперимента по партнерскому финансированию. Виды компаний партнерского финансирования представлены на рисунке 3.



Рисунок 3. Виды компаний в рамках партнерского финансирования

Портфель сделок партнерского финансирования по размещению средств составил 2,8 млрд руб., увеличившись на 56% (рис. 4). Структурно сделки представлены в таблице 3.

Таблица 3.
Структура сделок в практике российских банков

Название сделки	Доля, %
Мурабаха	43
Мударaба	27
Мушарака	18
Иджара	12

Источник: составлено авторами

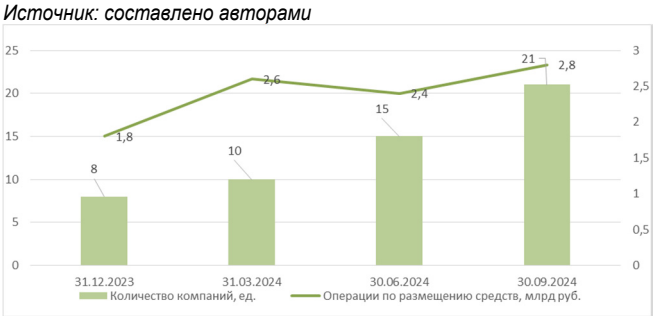


Рисунок 4. Портфель сделок партнерского финансирования (размещение средств)

Объем портфеля сделок по привлечению средств достиг 3,8 млрд рублей (рис. 5).



Рисунок 5. Портфель сделок партнерского финансирования (привлечение средств)

Структурно сделки по привлечению представлены в таблице 4.

Таблица 4.
Структура сделок по привлечению в практике российских банков

Название сделки	*Доля, %*
Расчетные и карточные счета в банках (доля средств юр.лиц)	45 (62)
Вложения в капитал	27
Договоры займа и иные схожие договоры финансирования	27
ДУ	1

Источник: составлено авторами

Основной объем сделок партнерского финансирования реализуется на территории Республики Татарстан: 84% сделок по размещению средств и 66% сделок по привлечению средств. Это обусловлено в первую очередь опытом Ак Барс Банк (Татарстан) по реализации исламских продуктов еще до запуска экспериментального режима в России. Банк предлагал следующие услуги:

- ✓ исламская дебетовая карта (без начисления процентов);
- ✓ исламская ипотека (на основе партнёрских или лизинговых моделей);
- ✓ исламские инвестиции (соответствующие принципам разделения прибыли и убытков).

В настоящее время в России нет полноценных исламских банков, так как отсутствует развитая правовая база. Российские банки, опираясь на опыт западных стран, открывают исламские «окна» и предлагают отдельные исламские продукты.

Так, ПАО «Сбербанк» предлагает клиентам более 15 продуктов партнёрского финансирования, соответствующие стандартам шариата (рисунок 6).

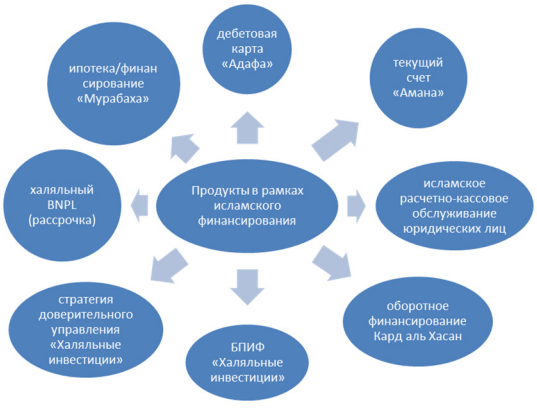


Рисунок 6. Продуктовое наполнение СБЕРА в рамках исламского банкинга
Источник: составлено авторами

Наиболее популярными продуктами партнерского финансирования на Северном Кавказе являются исламское РКО и карта «Адафа».

По мнению экспертов, интерес к исламскому банкингу в России растет (рисунок 7.) не только из-за увеличения числа мусульман, но и по экономическим причинам, введенным санкциям и частичным разворотом страны на Восток в сторону Арабского мира и Средней Азии.

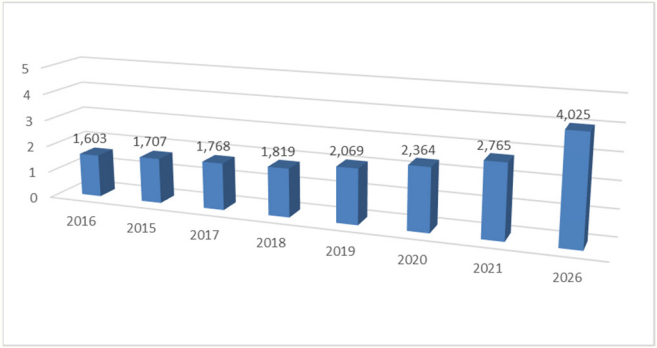


Рисунок 7. Общий объем рынка исламского банкинга, трлн долл

В рамках международного сотрудничества возможно создание российско-исламского инвестиционного фонда или выпуск сукук для привлечения инвестиций из ОАЭ, Саудовской Аравии, Малайзии и других стран.

В марте 2025 года внесен в Госдуму законопроект о продлении эксперимента по партнерскому финансированию до сентября 2028 г. Помимо пролонгации эксперимента, будет расширен перечень разрешенных операций для участников, например, открытие и ведение банковских счетов, переводы денежных средств по банковским счетам по поручению физических и юридических лиц, а также взаимное страхование имущественных интересов членов обществ взаимного страхования.

Анализ теоретических основ исламского банкинга показывает, что исламские финансы, основанные на принципах партнёрства, справедливости и разделения рисков, представляют собой альтернативу традиционным финансам, при этом исламские финансы остаются частью рыночной экономики, подчиняясь законам спроса и предложения, а классические кредиты заменяются торговыми операциями с фиксированной наценкой вместо процентов.

Исламские финансы получили наибольшее распространение в двух ключевых регионах - на Ближнем Востоке и в Азии. Это связано с религиозными традициями и социально-экономическими факторами. Особый интерес представляет малазийский опыт. Примечательно, что страна с мусульманским меньшинством населения (около 40% мусульман) смогла занять третье место в мире по объёмам исламских активов. Это стало возможным благодаря выстроенной системе регулирования, гарантирующей строгое соблюдение шариатских принципов при сохранении прозрачности всех операций.

Анализ международного опыта выявил, что успешное функционирование исламских банков предполагает: создание равных регуляторных условий с классическими банками; внедрение системы страхования вкладов для привлечения большего объема средств и активное внедрение цифровых решений, которые существенно усиливают конкурентные позиции финансовых организаций.

В России сложился благоприятный климат для развития исламского банкинга и растущий спрос на соответствующие финансовые услуги. Особую актуальность это направление приобретает в условиях санкционного давления, поскольку открывает новые перспективы для сотрудничества с государствами Азии и Ближнего Востока.

Формирование совместных исламских финансовых институтов способно сделать российскую экономику более привлекательной для зарубежных инвестиций и торговых операций. Важным шагом в этом направлении стал запуск в сентябре 2023 года программы партнёрского финансирования, призванной оценить интерес населения к таким услугам и выявить пробелы в законодательстве для их дальнейшего устранения.

Отдельного внимания заслуживает роль исламских банков в поддержке МСБ через доступные финансовые продукты, что вносит вклад в развитие национальной экономики.

Значительную часть доходов исламских банков составляет исламская ипотека. Внедрение подобных финансовых продуктов в России могло бы сделать ипотеку более доступной для россиян, особенно в регионах с высокой долей мусульманского населения, таких как Северный Кавказ, одновременно обеспечивая банкам стабильную прибыль.

Литература

1. Islamic Finance Development Report 2022 [Электронный ресурс] // Refinitiv. – URL: https://www.refinitiv.com/en/resources/specialreport/islamic-finance-development-report-2022

2. Аналитическое исследование «Развитие партнёрского финансирования в России» // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. апрель 2024.

3. Волков А.Б. Особенности и перспективы развития исламского банкинга в России // Цивилизация знаний: российские реалии. Материалы XXIV Международной научной конференции. Москва, 2023. С. 319-323. — URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54210716_34941384.pdf

4. Идрисов Ш. А. Исламские финансы в современной рыночной экономической системе // Исламоведение. 2024. Т. 15, № 3 (61). С. 5–19 — URL: https:// www.elibrary_75140551_85034921.pdf

5. Исаева Е.А. Исламский банкинг: основные правила и принципы, перспективы развития в современных условиях // Финансовые рынки и банки. 2023. №6. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/islamskiy-banking-osnovnye-pravila-i-printsipy-perspektivy-razvitiya-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 01.04.2025).

6. Мамедов Т.Н., Стельмах В.Д. Современные тенденции и перспективы развития исламского банкинга в России // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № 1. — URL: https:// www.esj.today/PDF/16ECVN124.pdf

7. Сабитова Д.Р., Воскобойник Ю.В., Имамкулиева Э.Э. Эволюция исламского банкинга в России: опыт Ак Барс Банка // Экономика Ближнего Востока. 2024. Т. 1. № 2. С. 36-42. — URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_75153502_10039498.pdf

8. Санакоев А.Ю. Развитие исламского банкинга в России // Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft. 2024. № 83. С. 18-21. — URL: https:// www.elibrary.ru/download/elibrary_67982921_50349709.pdf

9. Синиченко О.А., Хачиян С.В. Перспективы появления исламского банкинга на территории России в современных условиях: структурно-региональный аспект // III Махмутовские чтения. Управление социально-экономическим развитием региона в условиях внешних вызовов. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Уфа, 2024. С. 699-710. — URL: https:// www.elibrary_69148724_31800668.pdf

10. Фурсова Т.В. Тенденции и перспективы развития исламского банкинга в России // Форум. 2022. № 2 (25). С. 42-46. — URL: https:// www.elibrary.ru/download/elibrary_48123200_98236367.pdf

11. Ярцева Н.М., Сандер А.А. Глобальный и российский опыт исламского банкинга // Российский внешнеэкономический вестник. 2024. № 4. С. 93-103. — URL: https:// www.elibrary.ru/download/elibrary_65634633_35568978.pdf

12. Официальный сайт Банка России. Обзор рынка партнерского финансирования по итогам анкетировании за 9 месяцев 2024 года https://cbr.ru/analytics/develop/2024_1/

13. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Население. Демография. https://rosstat.gov.ru/folder/12781.

14. Что такое исламский банкинг. https://t-j.ru/guide/islamskii-banking/

15. Халяльные финансы: как на Северном Кавказе развивается исламский банкинг. https://expertsouth.ru/articles/khalyalnye-finansy-kak-na-severnom-kavkaze-razvivaetsya-islamskiy-banking-/

Prospects of Islamic banking in Russia: interim results of the experiment 2023-2025

Isaeva E.A., Podoynitsyna A.G., Drugaleva O.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes Islamic finance as an alternative to the market economic system. The relevance of the study is determined by several key factors. Firstly, the popularity of Islamic financial institutions is growing, demonstrating a stable positive trend in international banking practice. Secondly, partnership financing is developing in the Russian Federation and is of particular interest in the context of searching for alternative banking solutions. The article provides a comprehensive analysis of the development potential of Islamic banking in the Russian Federation. Within the framework of this issue, the basic theoretical foundations of Islamic banking are considered. The authors analyzed the results of the experiment on partnership financing in Russia. An assessment of the development prospects of Islamic banking in Russia is given. Keywords. Islamic finance, experiment, riba, haram, gharar, register of experiment participants, partnership financing products.

Keywords: Islamic finance, experiment, riba, haram, gharar, register of experiment participants, partnership financing products

References

1. Islamic Finance Development Report 2022 [Electronic resource] // Refinitiv. – URL: https://www.refinitiv.com/en/resources/specialreport/islamic-finance-development-report-2022

2. Analytical study "Development of partnership financing in Russia" // Analytical Center under the Government of the Russian Federation. April 2024.

3. Volkov A.B. Features and prospects of the development of Islamic banking in Russia // Civilization of knowledge: Russian realities. Materials of the XXIV International Scientific Conference. Moscow, 2023. pp. 319-323. — URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54210716_34941384.pdf

4. Idrisov S. A. Islamic finance in the modern market economic system // Islamic Studies. 2024. Vol. 15, No. 3 (61). pp. 5-19 — URL: https:// www.elibrary_75140551_85034921.pdf

5. Isaeva E.A. Islamic banking: basic rules and principles, development prospects in modern conditions // Financial markets and banks. 2023. No. 6. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/islamskiy-banking-osnovnye-pravila-i-printsipy-perspektivy-razvitiya-v-sovremennyh-usloviyah (accessed: 04/01/2025).

6. Mammadov T.N., Stelmakh V.D. Modern trends and prospects for the development of Islamic banking in Russia // Bulletin of Eurasian Science. — 2024. — vol. 16. — No. 1. — URL: https:// www.esj.today/PDF/16ECVN124.pdf

7. Sabitova D.R., Voskoboinik Yu.V., Imamkulieva E.E. The evolution of Islamic banking in Russia: Ak Bars Bank's experience // The economy of the Middle East. 2024. Vol. 1. No. 2. pp. 36-42. — URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_75153502_10039498.pdf

8. Sanakoev A.Y. The development of Islamic banking in Russia // Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenossische Wissenschaft. 2024. No. 83. pp. 18-21. — URL: https:// www.elibrary.ru/download/elibrary_67982921_50349709.pdf

9. Sinichenko O.A., Khachiyan S.V. Prospects for the emergence of Islamic banking in Russia in modern conditions: the structural and regional aspect // III Makhmut readings. Managing the socio-economic development of the region in the context of external challenges. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. Ufa, 2024. pp. 699-710. — URL: https:// www.elibrary_69148724_31800668.pdf

10. Fursova T.V. Trends and prospects of development of Islamic banking in Russia // Forum. 2022. No. 2 (25). pp. 42-46. — URL: https:// www.elibrary.ru/download/elibrary_48123200_98236367.pdf

11. Yartseva N.M., Sander A.A. Global and Russian experience of Islamic banking // Russian Foreign Economic Bulletin. 2024. No. 4. pp. 93-103. — URL: https:// www.elibrary.ru/download/elibrary_65634633_35568978.pdf

12. The official website of the Bank of Russia. Overview of the partner financing market based on the results of the survey for 9 months of 2024 https://cbr.ru/analytics/develop/2024_1/

13. Federal State Statistics Service. Official statistics. Population. Demographics. https://rosstat.gov.ru/folder/12781

14. What is Islamic banking? https://t-j.ru/guide/islamskii-banking/

15. Halal finance: how Islamic banking is developing in the North Caucasus. https://expertsouth.ru/articles/khalyalnye-finansy-kak-na-severnom-kavkaze-razvivaetsya-islamskiy-banking-/

Влияние макроэкономической ситуации на динамику ипотечной задолженности

Абалакин Александр Алексеевич
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры оценочной деятельности и корпоративных финансов, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», alexander.abalakin@yandex.ru

Исаева Екатерина Анатольевна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Банковского дела и монетарного регулирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, EAIsaeva@fa.ru

Черемискина Елизавета Константиновна
студент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, 234589@edu.fa.ru

Шляпникова Анастасия Александровна
студент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, 234329@edu.fa.ru

Авторы статьи раскрывают влияние макроэкономической ситуации на динамику просроченных ипотечных платежей в России за период с 2014 по 2025 год. В работе раскрываются ключевые факторы, такие как ВВП, инфляция, ключевая ставка, курс национальной валюты и уровень безработицы, которые оказывают непосредственное воздействие на платежеспособность заемщиков. Особое внимание уделено анализу последствий экономических шоков, включая санкционное давление, пандемию COVID-19 и геополитическую нестабильность, а также роли государственных программ поддержки ипотечного кредитования.
Исследование подтверждает положительную корреляцию между инфляцией, ставками по ипотеке и уровнем просроченной задолженности, особенно в кризисные периоды. Авторы также рассматривают взаимосвязь между ростом цен на жилье и увеличением объемов просрочки, отмечая смягчающее влияние мер государственной поддержки. На основе проведенного анализа предложены рекомендации для заемщиков, банков и регуляторов по управлению рисками в условиях макроэкономической нестабильности.
Ключевые слова: ипотечное кредитование, просроченная задолженность, макроэкономические факторы, инфляция, ключевая ставка, государственные программы, экономические шоки.

За последнее десятилетие отчетливо прослеживается тенденция увеличения выдач ипотечных кредитов. Основными драйверами роста повышения являются:

– программы государственной поддержки (с 2017 г. – "Семейная ипотека", с 2020 г. – "Дальневосточная ипотека", с 2022 г. – льготные программы для IT-специалистов и военных),

– инфляционные ожидания, девальвация рубля (2014-2016, 2022-2023),

– низкие ставки в отдельные периоды (2020-2021) и спрос на жилье как на защитный актив (после 2022).

Тем не менее в 2024 году рост замедлился из-за высоких ставок и насыщения спроса. По нашему мнению, такая тенденция сохранится в текущей и среднесрочной перспективах.

Заемщики сильно зависят от факторов макроэкономической ситуации, поскольку их доходы часто нестабильны, а расходы на базовые потребности занимают большую часть бюджета. Колебания курса рубля и инфляция напрямую влияют на их платежеспособность, особенно при наличии кредитов с плавающими ставками, которые могут резко вырасти во время кризиса. Высокая долговая нагрузка в сочетании с ограниченными возможностями рефинансирования делает их уязвимыми к потере работы или снижению доходов. Кроме того, отсутствие сбережений и зависимость от льготных госпрограмм усиливают риски при изменении экономической политики или ухудшении конъюнктуры.

Период с 2014 года и по настоящее время стал для России временем череды наложившихся друг на друга экономических шоков, каждый из которых имел свою специфику. Санкционное давление, начавшееся в 2014 году и резко усилившееся в 2022-м, привело к структурной перестройке экономики, вынужденной адаптироваться к ограничениям в доступе к технологиям и международным финансам.

Пандемия COVID-19 (2020-2021) вызвала уникальный по природе кризис - сочетание вынужденного спада деловой активности с последующей резкой восстановительной динамикой на фоне беспрецедентных мер бюджетной поддержки.

Геополитическая нестабильность 2022-2024 годов, сопровождавшаяся частичной экономической изоляцией, породила шок нового типа - одновременное воздействие на валютный рынок, торговые потоки и инвестиционный климат. Отличительной чертой этого периода стало чередование проциклических и контрциклических мер экономической политики, когда жесткая денежно-кредитная политика ЦБ (2014-2015, 2022) сменялась массированным бюджетным стимулированием (2020-2021, 2022-2024), создавая сложную среду для принятия решений экономическими агентами.

В данном исследовании проведем анализ влияния ключевых макроэкономических факторов на уровень задолженности по ипотеке в России в период с 2014 по 2025 год.

Просроченной задолженностью по ипотеке считается не уплаченные в срок обязательства по основному долгу и плановым платежам в срок, предусмотренный договором. В российской практике принято классифицировать просроченную ипотечную задолженность по срокам задержки платежей, отражая уровень риска для банков и вероятность возврата средств. Краткосрочные просрочки (до 30 дней) считаются наименее рискованными и обычно оперативно погашаются, тогда как задержки платежей свыше 90 дней сигнализируют о серьезных финансовых проблемах заемщика и требуют активных действий со стороны банка, включая реструктуризацию или судебное взыскание. Долги, непогашенные более года, часто признаются безнадежными и списываются за счет резервов банка либо продаются коллекторам. В периоды экономических кризисов, таких как 2020 и 2022 годы, рост просроченной задолженности сдерживался мерами государственной поддержки, включая кредитные каникулы и программы реструктуризации [1]

Чаще ипотечная задолженность рассматривается в контексте даты фактического зачисления платежа. Однако для ее качественной оценки важно рассматривать показатели вероятности дефолта, размер возможных потерь, срок просрочки и индекс регулярности просрочки с ее глубиной. [2]

Рассмотрим динамику основных макроэкономических показателей и их влияние на состояние ипотечного рынка.

Номинальный ВВП России в текущих ценах демонстрирует устойчивый рост с 79 трлн руб. в 2014 году до 200 трлн руб. в 2024 году, при этом основные скачки приходятся на восстановление в 2021 году (+26%) и период геополитических изменений после 2022 года, когда рост частично обусловлен инфляцией, включением новых территорий и увеличением госрасходов. Однако без данных о реальном ВВП (с поправкой на инфляцию) и отраслевой структуре экономики этот рост может отражать не только увеличение производства, но и ценовые факторы, что требует более детального анализа для объективных выводов. (рис.1)

Рост ВВП ведет к снижению просроченной задолженности благодаря улучшению доходов населения и бизнеса, сокращению безработицы и повышению уверенности заемщиков в своей платежеспособности, что наблюдалось, например, в 2021 году при восстановлении экономики после пандемии. Напротив, падение ВВП провоцирует рост просрочки из-за снижения доходов, роста безработицы и пессимистичных ожиданий, что ярко проявилось в 2020 году при сокращении экономики на 2,7%. Эта зависимость смягчается господдержкой (кредитные каникулы, реструктуризация) и структурными особенностями экономики, когда даже при формальном росте ВВП за счет сырьевого сектора просрочка в других отраслях может увеличиваться. При этом эффект от изменения ВВП проявляется с запаздыванием в 6-12 месяцев, так как банкам требуется время на списание безнадежных долгов, а заемщикам – на восстановление финансовой устойчивости после кризисов.

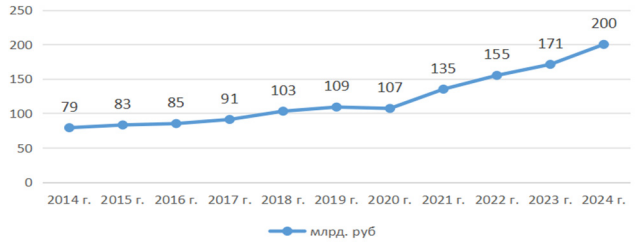


Рисунок 1 - ВВП России по годам, 2014 – 2024 (в текущих ценах, данные Росстата) [3]

Высокий показатель инфляции, особенно при опережающем росте потребительских цен относительно доходов, ухудшает реальную платежеспособность заемщиков, вынуждая их перераспределять ограниченные средства в пользу текущих расходов в ущерб кредитным обязательствам. При этом если зарплаты индексируются с запаздыванием или не в полной мере, долговая нагрузка в реальном выражении возрастает, что особенно болезненно для заемщиков с фиксированными платежами по ипотеке или потребительским кредитам. Одновременно высокая инфляция обычно сопровождается ужесточением денежно-кредитной политики (рост ключевой ставки), что увеличивает стоимость обслуживания долга для заемщиков с плавающими ставками и новых кредитов. Однако в определенных условиях умеренная инфляция может снижать реальную долговую нагрузку, если сопровождается пропорциональным ростом номинальных доходов заемщиков и опережающей индексацией заработных плат.

Рост ключевой ставки ЦБ напрямую увеличивает финансовую нагрузку на заемщиков. Влияние изменения ставки проявляется с лагом, причем резкие скачки (как повышение до 20% в 2022 году) вызывают более значительный рост просрочки по сравнению с плавными корректировками. В российской практике смягчающими факторами выступают преобладание фиксированных ставок в розничном кредитовании, государственные программы поддержки заемщиков и активная реструктуризация проблемных долгов банками, но при. Однако при продолжительном периоде высокой ключевой ставки даже эти механизмы не могут полностью компенсировать ее негативное влияние на платежную дисциплину, что в конечном итоге отражается в статистике просроченной задолженности.

При изменении курса национальной валюты и последующем ослаблении рубля происходит рост стоимости импортных товаров и инфляционное давление, что сокращает реальные доходы населения и повышает долговую нагрузку для заемщиков, особенно получающих доходы в рублях. Для корпоративных заемщиков с валютной выручкой девальвация может улучшать финансовые показатели, тогда как компании с валютными долгами при отсутствии хеджирования сталкиваются с резким ростом обязательств в рублевом выражении. В розничном сегменте наиболее уязвимыми оказываются заемщики, чьи доходы зависят от импортозависимых отраслей или не индексируются в соответствии с инфляцией, что приводит к росту просрочки по потребительским кредитам и ипотеке после значительных колебаний курса.

Рост уровня безработицы оказывает непосредственное и существенное влияние на увеличение просроченной ипотечной задолженности через несколько ключевых каналов: потеря работы лишает заемщиков основного источника дохода, что особенно критично для категорий населения без значительных финансовых накоплений, приводя к невозможности обслуживать кредитные обязательства уже в первые месяцы после увольнения. Влияние проявляется волнообразно: сначала растет просрочка по потребительским кредитам (как наиболее чувствительным к потере доходов), затем по автокредитам, и в конце концов - по ипотеке, где заемщики стараются максимально сохранять платежную дисциплину.

В России данный эффект частично смягчается системами государственной поддержки (пособия по безработице), банковскими программами реструктуризации и традиционно высокой семейной поддержкой, однако при длительном сохранении высокого уровня безработицы эти механизмы перестают быть эффективными. Особенно остро проблема проявляется в моногородах и регионах с узкоспециализированной экономикой, где массовые увольнения приводят к лавинообразному росту просрочки, тогда как в диверсифицированных экономиках и крупных городах эффект безработицы на кредитный портфель распределяется более равномерно.

Одним из основных макроэкономических факторов, влияющих на рост ипотечной задолженности, является инфляция, которая проявляется через повышение процентных ставок и снижение реальных доходов (рисунок 2).

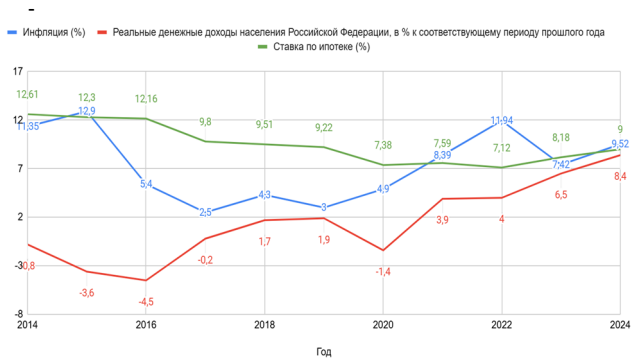


Рисунок 2 - Влияние инфляции на реальные доходы заемщиков и их способность погашать ипотечные кредиты по годам, 2014 – 2024 (в текущих ценах, данные ЦБ РФ) [7,9,10]

В годы с высокой инфляцией (например, 2015 и 2022) реальные доходы показывали тренд на снижение, рост цен опережал рост номинальных доходов, а ставки по ипотеке оставались на прежнем уровне. В периоды низкой инфляции (2017-2019) реальные доходы стабилизировались или росли. Однако в 2020-2021 годах, несмотря на рост инфляции, ставки по ипотеке оставались низкими благодаря государственным программам поддержки. На рисунке 3 отметим рост спроса на ИЖК по таким программам в указанный период. Около 86% выдач ИЖК в феврале 2025 г. приходилось на программы господдержки, было предоставлено 195,8 млрд руб. [8]

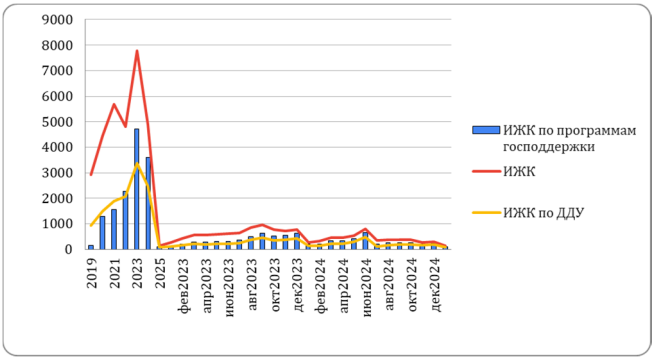


Рисунок 3 - Объем ИЖК в млрд рублях, в том числе ИЖК по ДДУ, по месяцам за период 2019 – январь 2025 года (данные ЦБ РФ) [9]

Весной 2022 года в России наблюдалось усиление инфляционных процессов, в марте годовой уровень инфляции достиг отметки в 16,7%, в апреле этот показатель увеличился до 17,8%, а в мае немного снизился до 17,1%. В конце февраля 2022 года, в условиях нарастания инфляционного давления и значительного колебания курса национальной валюты, Центральный банк Российской Федерации принял решение о внеплановом по-

вышении ключевой ставки с 9,5% до 20%. Инфляция оказывает воздействие на ключевую ставку центрального банка, от которой зависит стоимость привлеченных средств для коммерческих банков. Последние, в свою очередь, адаптируют процентные ставки по ипотечным кредитам в зависимости от изменений этой ключевой ставки (рисунок 4).



Рисунок 4 - Корреляция между инфляцией, ключевой ставкой и средневзвешенной процентной ставкой по ИЖК 2014 – 2025 гг. (данные ЦБ РФ в текущем месяце в рублях) [9,10]

Рисунок 4 демонстрирует общую восходящую динамику инфляции, достигающую своего максимума в феврале 2022 года, после чего наблюдается постепенное снижение показателя до уровня 10,6% в феврале 2025 года. Средневзвешенная процентная ставка по ипотечным жилищным кредитам характеризуется общей нисходящей динамикой до 2022 года с меньшими амплитудами колебаний, изменяя свой тренд на восходящий после 2022 года, сближаясь с уровнем инфляции в начале 2025 года (рисунок 5).

В целом можно утверждать, что, несмотря на различные тенденции рассматриваемых показателей, между инфляцией и процентной ставкой по ипотечным кредитам существует положительная корреляция. Увеличение уровня инфляции сопровождается ростом ставок по ипотеке, и наоборот.

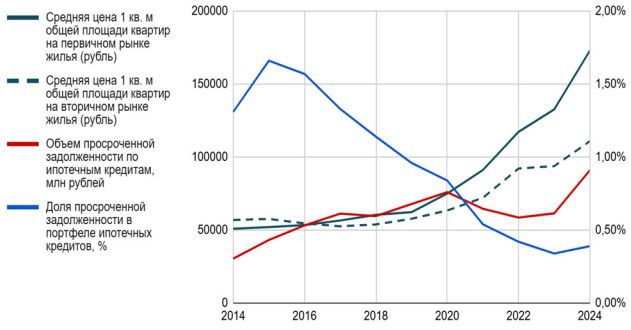


Рисунок 5 - Корреляция динамики цен на жилье в России в период 2014-2024 гг. и просроченной задолженности по ипотечным кредитам. (Источник данных: ЦБ РФ [11])

Соотношение между стоимостью жилья и уровнем просрочки по ипотечным кредитам представляют собой значимый объект анализа, особенно в контексте нестабильности на рынке недвижимости.

На протяжении 2014 - 2024 гг, согласно рисунку 5, прослеживается общая тенденция роста средней цены на рынке жилья и объема просроченной задолженности, что свидетельствует о наличии положительной корреляции между этими показателями. Наиболее выраженная взаимосвязь проявляется в период с 2020 по 2024 годы, когда увеличение стоимости жилья наряду с повышением ключевой ставки и последующими изменениями ставок по ипотечным жилищным кредитам, скорее всего, усиливают финансовое давление на заемщиков, способствуя росту объемов просроченной задолженности.

Корреляционная связь между объемом просроченной задолженности и её удельным весом носит отрицательный характер, доля просроченной задолженности снижается одновременно с началом роста её абсолютных объёмов к 2025 году. Это объясняется воздействием совокупного объёма ипотечного портфеля, который сглаживает увеличение удельного веса просроченной задолженности.

Проведенный анализ подтверждает положительную корреляцию между инфляцией, ставками по ипотеке и уровнем просроченной задолженности, особенно заметную в кризисные периоды. Рост цен на жилье в 2020–2024 гг. усилил финансовое давление на заемщиков, что, на фоне повышения ключевой ставки, способствовало увеличению объема просрочек. Кроме того, в 2024 году рост просроченной задолженности пришёлся на рыночную и массовую льготную ипотек (рисунок 6).

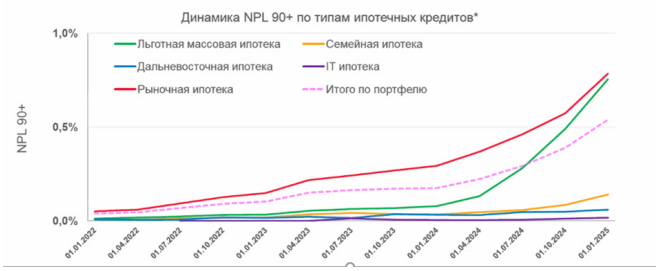


Рисунок 6 – Динамика роста ипотечной задолженности (материалы съезда АРБ 2025 года)

Удельный вес просроченной задолженности снижался благодаря росту объема общего ипотечного портфеля и мерам господдержки (например, льготные программы), которые составили до 86% выдач ИЖК к февралю 2025 г (рисунок 7).

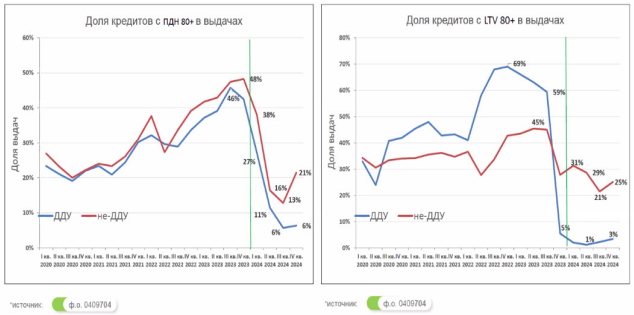


Рисунок 7 – Доля рисковой ипотеки в выдачах (материалы съезда АРБ 2025 года)

Рассмотрение теоретических аспектов акцентирует внимание на существенной корреляции между макроэкономической динамикой и уровнем просроченных платежей по ипотечным кредитам в России за период 2014–2025 годов. Основные индикаторы — валовый внутренний продукт (ВВП), уровень инфляции, ключевая процентная ставка Центробанка, обменный курс национальной валюты и уровень безработицы — непосредственно воздействуют на платежеспособность должников. Увеличение ВВП положительно сказывается на снижении объемов просрочки благодаря росту доходов и улучшению ситуации на рынке труда, в то время как высокие темпы инфляции и ужесточение монетарной политики (в частности, повышение ключевой ставки) усиливают долговое бремя, особенно для займов с переменными процентными ставками. Обесценивание рубля негативно отражается на реальных доходах домохозяйств, а увеличение уровня безработицы напрямую снижает возможности заемщиков по обслуживанию долговых обязательств. В качестве компенсирующих мер выступают государственные меры поддержки (например, кредитные каникулы и реструктуризация долга), а также доминирование ипотеки с фиксированными ставками, хотя их эффективность ослабевает в условиях длительных экономических спадов.

Рынок ипотечного кредитования в России будет зависеть от волатильности макроэкономических индикаторов и регуляторных изменениях, аналитиками рассматриваются три вида возможных сценариев: в базовом сценарии ставки постепенно снизятся до 12–14%, а реализация льготных программ будет продолжена и рассматриваться ввод новых (сельская ипотека, сниженные ставки для жителей новых регионов), что поддержит умеренный рост выдачи, а цены на жилье могут вырасти на 3–5% за счет восстановления спроса потребителей. В пессимистичном сценарии, если ставки останутся высокими (14–16%), а господдержка сократится и спрос соответственно упадет, цены на жилье при таком прогнозе могут значительно снизиться. Оптимистичный вариант предполагает снижение ключевой ставки

до 8–9% и ипотеки до 10–12%, что вместе с расширением льготных программ увеличит выдачу кредитов. Основными рисками остаются ужесточение регулирования, рост просрочки и курсовая волатильность.

Литература

1. Положение Банка России от 28.06.2017 № 590-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, ссудной и приравненной к ней задолженности»
2. Международный стандарт финансовой отчетности (МСФО) 9 «Финансовые инструменты» (введен в действие на территории РФ Приказом Минфина России от 27.06.2016 № 98н). – URL: [https://www.minfin.ru].
3. Росстат. Официальная статистика: Валовой внутренний продукт (ВВП) 2014–2024 гг. – URL: [https://rosstat.gov.ru]
4. Центральный банк Российской Федерации. Статистика рынка ипотечного жилищного кредитования (2014–2025 гг.). – URL: [https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/].
5. Центральный банк Российской Федерации. Инфляция и ключевая ставка: динамика и взаимосвязь (2014–2025 гг.). – URL: [https://cbr.ru/hd_base/infl/].
6. Аналитический отчет по ипотечному рынку (февраль 2025 г.). – URL: [https://cbr.ru/collection/collection/file/55521/mortgage_lending_market_2502-58.pdf]
7. Федеральная служба государственной статистики, Реальные денежные доходы населения по субъектам Российской Федерации (новая методология) – URL: [https://rosstat.gov.ru/folder/13397?print=1;]
8. Банк России. Информационный бюллетень сведения о рынке ипотечного жилищного кредитования в России (февраль 2025 г.). – URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/55521/mortgage_lending_market_2502-58.pdf
9. Банк России. Обзор рынка ипотечного жилищного кредитования – URL: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/Indicator_mortgage/0125/
10. Банк России. Инфляция и ключевая ставка Банка России – URL: https://cbr.ru/hd_base/infl/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=01.01.2014&UniDbQuery.To=28.03.2025
11. Банк России. Средние цены 1 кв. м и долей, объемом просроченной задолженности – URL: https://cbr.ru/search/?Text=показатели+рынка+жилищного+кредитования&PageNum=2&Category=Any&Time=Any

Analysis of the macroeconomic situation on the dynamics of mortgage liability

Abalakin A.A., Isaeva E.A., Cheremiskina E.K., Shlyapnikova A.A.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Financial University under the Government of the Russian Federation

The authors of the article examine the impact of the macroeconomic situation on the dynamics of overdue mortgage payments in Russia from 2014 to 2025. The study explores key factors such as GDP, inflation, the key interest rate, exchange rate fluctuations, and unemployment levels, which directly affect borrowers' solvency. Special attention is paid to the consequences of economic shocks, including sanctions, the COVID-19 pandemic, and geopolitical instability, as well as the role of state-supported mortgage programs.

The research confirms a positive correlation between inflation, mortgage interest rates, and the level of overdue debt, particularly during crisis periods. The authors also analyze the relationship between rising housing prices and the growth in delinquency, noting the mitigating effect of government support measures. Based on the analysis, recommendations are provided for borrowers, banks, and regulators to manage risks in an unstable macroeconomic environment.

Keywords: mortgage lending, overdue debt, macroeconomic factors, inflation, key interest rate, government programs, economic shocks.

References

1. Bank of Russia Regulation No. 590-P of 28.06.2017 "On the Procedure for the Formation of Reserves for Possible Losses on Loans, Loan and Similar Debt by Credit Institutions"
2. International Financial Reporting Standard (IFRS) 9 "Financial Instruments" (put into effect in the Russian Federation by Order of the Ministry of Finance of Russia dated 27.06.2016 No. 98n). - URL: [https://www.minfin.ru].
3. Rosstat. Official Statistics: Gross Domestic Product (GDP) 2014-2024 - URL: [https://rosstat.gov.ru]
4. Central Bank of the Russian Federation. Mortgage Housing Lending Market Statistics (2014-2025). - URL: [https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/].
5. Central Bank of the Russian Federation. Inflation and the Key Rate: Dynamics and Interrelation (2014–2025). – URL: [https://cbr.ru/hd_base/infl/].
6. Analytical Report on the Mortgage Market (February 2025). – URL: [https://cbr.ru/collection/collection/file/55521/mortgage_lending_market_2502-58.pdf]
7. Federal State Statistics Service, Real Monetary Income of the Population by Subjects of the Russian Federation (New Methodology) – URL: [https://rosstat.gov.ru/folder/13397?print=1;]
8. Bank of Russia. Information Bulletin on the Mortgage Housing Lending Market in Russia (February 2025). – URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/55521/mortgage_lending_market_2502-58.pdf
9. Bank of Russia. Overview of the housing mortgage lending market – URL: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/Indicator_mortgage/0125/
10. Bank of Russia. Inflation and the key rate of the Bank of Russia – URL: https://cbr.ru/hd_base/infl/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=01.01.2014&UniDbQuery.To=28.03.2025
11. Bank of Russia. Average prices in Q1 m and shares, volume of overdue debt – URL: https://cbr.ru/search/?Text=показатели+мирка+женка+личищного+кровование&PageNum=2&Category=Any&Time=Any

Цифровая валюта Центрального Банка и ее роль в укреплении финансового суверенитета страны

Исхаков Ильдар Равилевич
аспирант кафедры банковского дела и монетарного регулирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, isilra22@mail.ru

В свете активного внедрения центральными банками разных стран цифровой валюты центрального банка одним из наиболее острых вопросов является вопрос влияния данного феномена на финансовый суверенитет и монетарную автономию страны. Цель работы состоит в исследовании цифровой валюты центрального банка и его возможностей, потенциально способствующих развитию и поддержанию финансового суверенитета и монетарной автономии. С опорой на имеющиеся исследования в работе выдвинут и обоснован тезис о том, что внедрение цифровой валюты центрального банка может укрепить финансовый суверенитет. Данный эффект может быть усилен, если государства, имеющие общую цель в виде укрепления финансового суверенитета, будут объединять усилия и принимать совместные решения по созданию инфраструктуры, способствующей росту финансового суверенитета.

Ключевые слова: цифровая валюта центрального банка, ЦВЦБ, монетарная автономия, финансовый суверенитет, экономический суверенитет.

Введение

Цифровая валюта центрального банка (ЦВЦБ) является одной из заметных новаций в финансовой сфере. Сегодня в процессы исследования возможностей ЦВЦБ, разработку и реализацию соответствующих проектов вовлечены большинство центральных банков мира. Широкой интерес к данному новшеству обусловлен его возможностями, реализация которых сопряжена с развитием платежной индустрии, ростом ее эффективности в интересах граждан, бизнеса, государства, повышением результативности влияния регуляторов на процессы в денежно-кредитной сфере, в том числе деятельность банков. Отдельный интерес к обсуждаемой новации обусловлен ее возможностями, связанными с укреплением финансового суверенитета, монетарной автономии, посредством снижения зависимости от использования резервных валют, а также криптовалют в трансграничных расчетах, а также их роли в сохранении и приумножении стоимости. Этот срез проблематики ЦВЦБ представляется актуальным, на нем сосредоточены многие зарубежные и отечественные исследования. Он актуализируется и такими внешними обстоятельствами по отношению к некоторым странам как ограничения, предполагающими лимитирование или даже запрет использования их национальных и резервных валют в межгосударственных торговых и финансовых взаимодействиях. В этой части угрозы финансовому суверенитету таких стран могут расцениваться как существенные.

В настоящее время и в России ведется активное обсуждение понятия финансового суверенитета, а также мер, связанных с его обеспечением и укреплением. Впервые понятие прозвучало на Московском финансовом форуме в 2022 г. [5, 11] В дальнейшем на сессии «Финансовый суверенитет и макроэкономика: практические шаги и стратегические цели», проведенной во время Петербургского международного экономического форума в 2024 г. были объявлены основы для развития финансового суверенитета, среди которых были выделены устойчивый и эффективный рынок капитала, новая расчетно-платежная инфраструктура в рамках БРИКС, которая не сможет дискредитировать никого из участников, а также развитие цифровизации. [13] Осенью 2024 г. министр финансов России Антон Силуанов назвал финансовый суверенитет главным финансовым трендом и гарантией устойчивости российской экономики. [18]

Финансовый суверенитет – достаточно новое понятие для реалий российской экономики. До 2022 г. не предпринимались усилия для обеспечения финансового суверенитета, поскольку экономика функционировала в рамках существующей на тот момент инфраструктуры и механизмов, созданных в предыдущие годы. Дальнейшие события стали вызовом для российской экономики. Таким образом, существует необходимость исследования финансового суверенитета как понятия и явления, равно как и возможностей таких новаций как ЦВЦБ в его обеспечении.

Понятие финансового суверенитета

В одном из зарубежных исследований приводится информация о том, что в своей простейшей форме государство может считаться «суверенным» только до тех пор, пока оно в той или иной форме контролирует территорию и население. Утверждается, что со временем контроль над деньгами стал важнейшим компонентом суверенитета современных государств, а также тот факт, что исторически государство заявило о своей монополии на производство государственных денег, предоставив статус законного платежного средства только деньгам, произведенным общественным путем. Это означает, что никто не может отказать или оспорить погашение какого-либо долга, если платеж производится с использованием общедоступных денег. [10] Похожее определение используется и в иных работах. [1, 3, 4, 7]. Тем не менее данное определение несколько устарело и не включает в себя действительность в эпоху глобализации. Таким образом, помимо указанного выше аспекта финансовый суверенитет может включать в себя иные.

Финансовый суверенитет необходимо рассматривать как часть более общего понятия – экономического суверенитета, который в свою очередь является составным элементом государственного суверенитета. Экономический суверенитет включает несколько составляющих, среди которых можно выделить технологический, кадровый, финансовый суверенитет, а также иные смежные аспекты. [19]

Технологический аспект финансового суверенитета проявляется в устойчивости к вызовам, которые стоят перед экономикой государства. В

частности, это может быть применение торгового эмбарго, отказ производителей от технического обслуживания оборудования, экспортированного в страну, уход с рынка крупнейших IT-компаний, занимающихся производством ключевого и наиболее востребованного программного обеспечения, а также исключение страны из международного сотрудничества в области разработки новых технологий.

Говоря о кадровых вызовах, стоит отметить о возможной эмиграции высококвалифицированного населения страны на фоне серьезных кризисов в стране.

Финансовые вызовы заключаются в намеренном создании ограничений и введении санкций в отношении крупнейших финансовых организаций в стране со стороны других стран. Более того, финансовый аспект включает в себя ограничение возможности проведения платежей, снижение инвестиций со стороны иностранных инвесторов, а также принудительное превращение надежных активов в «токсичные» при условии того, что отказ от данных активов в короткие сроки не представляется возможным.

Таким образом, финансовый суверенитет следует обозначить через призму аспектов, среди которых можно выделить невозможность цензурирования транзакций ни посредством технологических решений, ни посредством изменения различных норм, а также отсутствие возможности использовать платежную инфраструктуру, как средство ограничений для определенного субъекта.

Вынесение финансового суверенитета в качестве одной из основных целей развития экономики на государственном уровне рассматривается во многих странах. Для развитых стран финансовый суверенитет не является глобальной целью на государственном уровне, поскольку уровень развития экономики подобных стран позволяет им не находиться в сильной зависимости от решений, принимаемых другими странами. Наиболее актуальным вопрос поддержания финансового суверенитета представляется для развивающихся стран и стран с формирующейся экономикой, а также для государств, находящихся под санкционным давлением со стороны других государств (включая ограничения технологического характера, приводящие в том числе к ограничению доступа государств к инфраструктуре международных платежных систем).

С 2022 г. на Россию было наложено свыше 18 000 санкций различными странами. [17] По количеству наложенных санкций Россия стала рекордсменом. Основная цель введения санкций – ухудшить состояние экономики государства. Для этого санкции вводятся в отношении наиболее уязвимых узлов экономики страны.

Соответственно, беспрецедентное давление на экономику России вылилось в «нарушении» границ финансового суверенитета. Так, например, на фоне ограничения трансграничных платежей и доступа к инфраструктуре и финансированию валютных ограничений пострадал денежно-кредитный рынок. На рынках капитала были ограничены возможности иностранного финансирования российских проектов. В то же время на рынке страхования отечественные компании перестали иметь возможность приобретать услуги зарубежных страховых компаний. Товарно-сырьевые рынки, в свою очередь, пострадали на фоне ограничений в торговле российскими драгоценными металлами. Конкретные недружественные действия следует отразить в виде следующих четырех аспектов:

1. Ограничение проведения транзакций (отсутствие возможности осуществлять переводы за рубеж, остановка обслуживания платежными системами Visa и Mastercard карт, эмитированных российскими банками);
2. Ограничения доступа к инфраструктуре (отключение российских банков от системы передачи финансовых сообщений SWIFT);
3. Ограничение доступа к инструментам для подключения к инфраструктуре (удаление приложений санкционных российских банков в магазинах приложений, отказ от обслуживания клиентов, являющихся резидентами России);
4. Отказ от проведения операций с контрагентом под угрозой вторичных санкций. [18]

Соответственно, подобный удар по экономике России вызвал необходимость приоритезировать вопрос поддержания финансового суверенитета страны. Ситуация также осложнялась недоверием населения к банковской системе. В результате, на фоне экономического шока население стало предпочитать больше сберегать, нежели инвестировать. Более того, в последнее время вызывают интерес и бурные обсуждения у населения децентрализованные финансы. Переток средств граждан и бизнеса в неконтролируемую область децентрализованных финансов еще больше осложняет ситуацию в экономике страны.

Центральный Банк России активно развивает различные проекты, среди которых одним из самых крупных за последнее время является запуск собственной цифровой валюты центрального банка. Как утверждает сам регулятор, российская цифровая валюта будет представлять из себя лишь новую форму уже существующих в наличной и безналичной форме денег [14]. Аналогичная точка зрения наблюдается и в Банке международных расчетов [20].

Стоит отметить, что цифровая валюта центрального банка также достаточно новое явление, многие аспекты которого еще предстоит изучить в ходе различных исследований. Тем не менее, цифровая валюта центрального банка может оказать достаточно серьезное и положительное влияние на банковскую систему страны, экономику, а также финансовый суверенитет. В контексте текущего положения России на мировой экономической арене, встает вопрос о том, насколько внедрение цифровой валюты центрального банка может способствовать или, наоборот, снижать возможности по обеспечению финансового суверенитета России. Ниже более подробно изложены точки зрения по данному вопросу.

Возможности цифровой валюты центрального банка в обеспечении финансового суверенитета

Теоретический подход к обоснованию влияния цифровой валюты центрального банка на финансовый суверенитет изложен в различных работах зарубежной литературы, поскольку в целом понятие финансового суверенитета исследовалось зарубежными исследователями достаточно давно. Цифровая валюта центрального банка определяется, как официальное платежное средство, выпускаемое центральным банком в электронной форме и являющееся универсально доступным для домашних хозяйств и предприятий, которое может приносить проценты и использоваться для двусторонних расчетов, по аналогии с наличными деньгами [19]. При рассмотрении вопроса влияния цифровой национальной валюты на финансовый суверенитет страны следует понимать, что цифровая валюта центрального банка должна сочетать в себе доступность и юридический статус, по аналогии с наличными деньгами.

Говоря о потенциальном влиянии цифровой валюты центрального банка на финансовый суверенитет в первую очередь необходимо отметить, что ЦВЦБ является одной из форм привычных фиатных денег. По своей сути с юридической точки зрения цифровую валюту центрального банка можно рассматривать как электронную версию наличных денег. ЦВЦБ так же, как и наличные деньги полностью обеспечиваются и поддерживаются государством и рассматриваются в качестве законного платежного средства. [14]

ЦВЦБ представляет из себя достаточно надежный инструмент для граждан и бизнеса. В отличие от обычных безналичных денег владельцы цифровых рублей предъявляют требования напрямую к центральному банку, в то время как коммерческие банки лишь выполняют функцию посредника. Данная особенность цифрового рубля может значительно повысить его привлекательность в глазах граждан и бизнеса. Разумеется, рост привлекательности способствует более активному использованию данного платежного средства. Так, экономические субъекты могут конвертировать собственные сбережения в той или иной форме, например, депозиты в цифровую валюту центрального банка. Стоит отметить, что процесс перетока средств из депозитов в цифровые рубли может усиливаться, если ЦВЦБ позволяет владельцам цифровой валюты получать процентные доходы. Тем не менее, модель цифрового рубля не предоставляет клиентам возможность размещать средства в под процент.

Еще одним положительным аспектом внедрения ЦВЦБ в контексте финансового суверенитета является способствование росту финансовой инклюзии. Центральный Банк представляет из себя более надежный институт, нежели коммерческие банки, к которым может отсутствовать доверие у возрастного населения, а также населения без достаточного уровня финансовой грамотности. Некоторые группы населения не имеют банковских счетов либо по собственному желанию, либо по причине отсутствия доступа к банковским услугам. Инклюзивный характер ЦВЦБ может способствовать более широкому использованию собственной цифровой валюты, устойчивой к «ударам» извне.

Так, например, цифровой рубль планируется использовать как в онлайн, так и в оффлайн среде посредством открытия специальных цифровых кошельков, не требующих доступа к интернету [14]. В то же время значительно снижается риск подделки и отмывания денег или другой незаконной деятельности, угрожающей целостности национальной валюты. Соответствие всех проводимых транзакций требованиям и нормам законодательства будет обеспечиваться коммерческими банками. Обязательность данной процедуры является важным шагом на пути к долгосрочной устойчивости.

Стоит отметить, что ЦВЦБ и финансовый суверенитет неразрывно связаны с денежно-кредитной политикой центрального банка и состоянием

банковской системы. Государство в лице регулятора должно иметь возможность проводить корректную денежно-кредитную политику с учетом внедряемых инноваций.

Тем не менее внедрение ЦВЦБ сопряжено с рядом рисков, некоторые из которых затрагивают банковскую систему. С точки зрения финансовой стабильности, а именно вопроса обеспечения требуемого уровня ликвидности и платежеспособности банковской системы, внедрение цифровой валюты центральным банком действительно может создать определенные проблемы. Риск ликвидности может рассматриваться, как триггер для банкротства банков особенно в условиях финансового кризиса на фоне «бегства» из депозитов, в частности, в ЦВЦБ. Это, в свою очередь, может вынудить коммерческую банковскую систему увеличить объем резервов, что может оказывать влияния на объемы кредитования и, как следствие, прибыльность и долгосрочную платежеспособность банковской системы. [8]

В то же время, сохраняя существующие полномочия банковской системы и стремясь избежать вмешательства в функционирование финансовой системы, следует рассмотреть способы превращения ЦВЦБ в удобное платежное средство, но не в чрезмерно привлекательную форму инвестирования. Таким образом многие центральные банки для предотвращения чрезмерного использования цифровой валюты также изучают преимущества и недостатки введения лимитов на объемы владения ЦВЦБ и объемы транзакций, осуществляемых при помощи ЦВЦБ.

Одним из преимуществ цифровых валют центрального банка является упрощение и снижение транзакционных издержек при трансграничных платежах, что также может привести к увеличению объемов международной торговли. Стоит отметить, что данный процесс требует высокого уровня объединения и координации стран. Мандат по управлению и налаживанию трансграничных платежей может быть предоставлен наднациональным институтам, как, например, МВФ или БМР (Банк международных расчетов). Также особую роль могут играть регуляторы крупнейших экономик. [8] Таким образом, использование цифровых валют может способствовать повышению интеграции в сфере трансграничных платежей и снизить эффект от введения ограничений на проведение транзакций со стороны других стран.

Более того, этому может способствовать создание союзов различных стран. Так, ряд развивающихся стран может создать коалицию, в рамках которой страны смогут с наименьшими издержками проводить трансграничные платежи. Примером подобного объединения может стать БРИКС. На заседании данного объединения в Казани в 2024 г. обсуждались возможности по расширению использования национальных валют, а также по созданию новых инструментов, которые могли бы обеспечить безопасность проводимых транзакций. Более того, Президент России Владимир Путин показал возможный концепт единой валюты стран БРИКС. [12] Разумеется, предстоит провести большое количество исследований о возможном эффекте создания единой валюты с учетом специфики каждой страны-участницы.

Тем не менее на заседании объединения обсуждалась возможность использования цифровых валют в инвестиционных целях. Данное нововведение может проводиться под контролем ответственных институтов БРИКС и способствовать развитию Глобального Юга. [16] Стоит отметить, что для реализации подобных проектов требуется особенная вовлеченность и высокий уровень торговых и экономических связей между странами в объединении.

Подобная точка зрения встречается в научной литературе. Так, в одном из исследований утверждается, что расширение использования платформы цифрового рубля в странах ЕАЭС может положительно сказаться на развитии торговых взаимоотношений стран в современных условиях. [2]

Таким образом, цифровые валюты центральных банков могут служить инструментом, способствующим тектоническим сдвигам в устоявшейся концепции и иерархии в экономике. Страны могут создавать собственные платежные системы, а также использовать национальные цифровые валюты для проведения расчетов. Подобные изменения могут способствовать формированию многополярности в новой экономике, формируемой в современных условиях. Данная многополярность может митигировать риски дискриминации и эффективность потенциально возможных экономический санкций в отношении развивающихся стран. Это особенно актуально для России, находящейся под беспрецедентным экономическим давлением со стороны Европы и США.

Стоит отметить, что цифровая валюта центрального банка может внести свой вклад и в вопрос дедолларизации и деевроизации экономик. Более удобные с технологической точки зрения платежные инструменты в совокупности с высокой надежностью могут способствовать снижению перетоков средств граждан в иностранные валюты и могут ослабевать положение национальных валют на мировой экономической арене.

Тем не менее, в данном вопросе необходимо учитывать тот факт, что иерархия валют, наблюдающаяся в наличных деньгах может быть автоматически экстраполирована и в сферу цифровых валют при оперативном внедрении цифрового доллара США и цифрового евро. В данном вопросе важна оперативность со стороны развивающихся стран в создании собственной цифровой валюты. Однако на текущий момент проект цифрового евро проходит стадию исследования, а проект цифрового доллара в принципе был отменен указом Президента США Дональдом Трампом.

Мысль о потенциальной дедолларизации, а также геополитическом разрыве в подходе к цифровым валютам подтверждается заявлениями различных высокопоставленных лиц. [15] Именно в такой период развивающиеся страны, не отказавшиеся от идеи создания собственной ЦВЦБ имеют шансы на внедрение собственных стандартов цифровых национальных валют. Данная точка зрения также подтверждается в зарубежных исследованиях [6]. В данном контексте стоит отметить, что на внутреннем рынке Китай стремится гарантировать абсолютное господство суверенной валюты, следуя традиционной территориальной модели. На международном уровне Китай использует преимущества своего лидирующего положения с цифровым юанем и пытается создать инфраструктуру и стандарты трансграничных платежей для продвижения цифрового юаня в качестве международной расчетной единицы. Действия Китая в значительной степени направлены на то, чтобы структурно обеспечить ей лидирующие позиции на международном уровне. [9]

В отношении роста популярности криптовалют в экономике следует отметить, что вопрос декриптоизации сильно зависит от уровня популярности ЦВЦБ и ее инклюзии в экономические взаимоотношения между контрагентами. Популярность ЦВЦБ в свою очередь должна быть на контроле у государства. Это позволит цифровой национальной валюте не остаться в стороне от конкуренции на рынке децентрализованных финансов.

Потенциальные пользователи цифровых валют центральных банков должны иметь собственный интерес в использовании именно цифровой национальной валюты, а не иных платежных инструментов. Аналогичная точка зрения рассматривается и в работе о ЦВЦБ, разрабатываемой в Китае. Стремление Китая к цифровому юаню носит оборонительный и экспансионистский характер одновременно, поскольку криптовалюта рассматривается как угроза финансовому суверенитету, в то время как ЦВЦБ представляет из себя инновацию, предоставляющую шанс защитить суверенную валюту в глобальной валютной системе. [9]

Эффект от описанных ранее недружественных действия в отношении российской экономики, а именно ограничения доступа к финансовой инфраструктуре, инструментам для подключения к инфраструктуре может быть нивелирован посредством внедрения цифровой валюты центрального банка. Ее внедрение с одновременным созданием коалиции стран, заинтересованных в использовании цифровых национальных валют может обеспечить устойчивость экономики к санкционному давлению, т.е. повысить финансовый суверенитет страны.

Стоит отметить, что объединение стран в использовании цифровых национальных валют может позволить несколько смягчить эффект от снижения инвестиционной привлекательности России в глазах иностранных инвесторов. Разумеется большой объем инвестиций, приходившихся в досанкционный период на европейские страны и США непросто заместить. Тем не менее, внедрение цифровой валюты и ее интеграция в трансграничные платежи может позволить это осуществить в некоторой степени.

Заключение

Финансовый суверенитет государства очень важен для бесперебойного и стабильного функционирования экономики страны. Государство с высоким уровнем финансового суверенитета может в экстренной ситуации задействовать имеющиеся механизмы, позволяющие устойчиво переносить возможные вызовы и удары со стороны других государств.

Говоря об опыте России, действительно, беспрецедентное санкционное давление, проявляющееся не только в форме внесения крупнейших финансовых организаций в черный список, но и в форме введения ограничений для всего населения страны, поставило экономику страны в непростое положение, которое было преодолено, благодаря тому, как сформировалась рыночная экономика в России за последние 30 лет.

Однако государство должно прилагать большие усилия по созданию еще больших условий для развития и обеспечения финансового суверенитета страны. Одним из подобных проектов является создание цифровой ва-

люты центрального банка. Данная инновация несет в себе как определенные риски, так и выгоды для всей финансовой системы России. ЦВЦБ, благодаря собственным характеристикам, может способствовать снижению сберегательных предпочтений и хранению сбережений в иностранных валютах. Более того, ЦВЦБ может способствовать финансовой инклюзии, что несомненно позволяет увеличить вероятность получения эффекта от тех или иных экономический решений, принятых на государственном уровне.

Позитивные аспекты внедрения ЦВЦБ могут иметь мультипликативный эффект в случае, если государства, имеющие общую цель в виде укрепления собственного финансового суверенитета, будут объединять усилия, создавать коалиции и принимать совместные решения о возможных мерах для упрощения проведения транзакций внутри стран, а также трансграничных переводов. Создание новой инфраструктуры, не позволяющей дискриминировать ни одного участника данной инфраструктуры, формирует условия для обеспечения и укрепления финансового суверенитета стран, планирующих в будущем быть подключенными к данной инфраструктуре. Об этом не раз заявляли высокопоставленные лица в Министерстве финансов Российской Федерации.

Таким образом, внедрение цифровой валюты центрального банка может стать одновременно катализатором качественных изменений в экономике, а также инструментом, грамотное использование которого может позволить укрепить финансовый суверенитет страны, блокировать влияние неблагоприятных внешних обстоятельств, содействовать экономическому сотрудничеству с дружественных государствами в интересах их всестороннего и устойчивого экономического развития.

Литература

1. Ережанов Р. Р. Механизм реализации финансовой безопасности и финансового суверенитета Российской Федерации // Человек. Социум. Общество. 2022. № S15. С. 168–169.
2. Косов М.Е., Ахмадеев Р.Г., Платонов А.П. Цифровая национальная валюта и ее влияние на суверенитет экономики // Аудиторские ведомости. 2024. № 4. С. 127-132.
3. Синцова Е. А., Звягина Е. М. К вопросу о влиянии санкций на финансовый суверенитет России и формирование его модели // Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 9. С. 1117–1127.
4. Финансовый суверенитет России от адаптации к стабилизации и подъему экономики (итоги Московского финансового форума — 2022) // Финансы. 2022. № 9. С. 3–7.
5. Чмут Галина Александровна Финансовый суверенитет как одна из стратегических задач России на современном этапе // Вестник ГУУ. 2024. №1. С. 160-165.
6. Alfonso V., Kamin S., Zampollic F. Central bank digital currencies (CBDCs) in Latin America and the Caribbean // Latin American Journal of Central Banking. 2024.
7. Boumparis P., Milas C., Panagiotidis T. Non-performing loans and sovereign credit ratings // International Review of Financial Analysis. 2019. № 64.
8. Horvath G. Monetary Sovereignty and Central Bank Digital Currency // Central Bank of Hungary (Magyar Nemzeti Bank). 2022. №4.
9. Huang Y., Mayer M. Digital currencies, monetary sovereignty, and U.S.–China power competition // Special Issue: Platform power and regulation in the US and China: Comparative analysis. 2022. Т. 14. № 2.
10. Martino E. Monetary sovereignty in the digital era. The law & macroeconomics of digital private money // Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice. 2024. №52.
11. В правительстве назвали финансовый суверенитет основой для повышения престижа российской экономики и валюты на глобальном рынке // Российская газета URL: https://rg.ru/2022/09/08/prestizh-v-fokuse-ekonomiki.html (дата обращения: 27.01.2025).
12. Владимир Путин показал купюру единой валюты для стран-членов БРИКС // Российская газета URL: https://rg.ru/photo/2024/10/23/c9576118d9f1c2e.html (дата обращения: 29.01.2025).
13. Иван Чебесков: базовая составляющая финансового суверенитета — ответственная макроэкономическая политика // Министерство финансов РФ URL: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=39078-ivan_chebeskov_bazovaya_sostavlyayushchaya_finansovogo_suvereniteta__otvetstvennaya_makroekonomicheskaya_politika (дата обращения: 28.01.2025).
14. Концепция цифрового рубля // Центральный Банк России URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf (дата обращения: 10.12.2024).
15. Отказ от “цифрового доллара” дает шансы ЕС и Китаю ввести свои стандарты ЦВЦБ // Frank Media URL: https://frankmedia.ru/191067 (дата обращения: 30.01.2025).
16. РФ обсуждает со странами БРИКС использование цифровых валют для инвестиций // Интерфакс URL: https://www.interfax.ru/business/987463 (дата обращения: 29.01.2025).
17. Санкции против России: актуальная статистика // X Compliance URL: https://x-compliance.ru/statistics (дата обращения: 28.01.2025).
18. Силуанов назвал суверенитет главным финансовым трендом // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации URL: https://digital.gov.ru/ru/events/53544/ (дата обращения: 30.01.2025).
19. Финансовый суверенитет Российской Федерации // Агентство стратегических инициатив URL: https://files-ice.asi.ru/iblock/5d0/5d0a7aa3a07bc92de83e3b3817c16982/Doklad-FINANSOVYY-SUVERENITET-_2_.pdf (дата обращения: 29.01.2025).
20. Central bank digital currencies, Committee on Payments // Bank of International Settlements URL: https://www.bis.org/ cpmi/publ/d174.pdf (дата обращения: 29.01.2025).

Central bank digital currency and its role in strengthening the country's financial sovereignty

Iskhakov I.R.

Financial University under the Government of the Russian Federation

In light of the active implementation of central bank digital currency by central banks of different countries, one of the most pressing issues is the impact of this phenomenon on the financial sovereignty and monetary autonomy of the country. The purpose of the work is to study the central bank digital currency and its capabilities that can potentially contribute to the development and maintenance of financial sovereignty and monetary autonomy. Based on existing research, the paper puts forward and substantiates the thesis that the introduction of a central bank digital currency can strengthen financial sovereignty. This effect can be enhanced if states that have a common goal of strengthening financial sovereignty join forces and make joint decisions to create an infrastructure that promotes the growth of financial sovereignty.

Keywords: central bank digital currency, CBDC, monetary autonomy, financial sovereignty, economic sovereignty.

References

1. Erezhanov R. R. The mechanism of realization of financial security and financial sovereignty of the Russian Federation // Man. The society. 2022. No. S15. pp. 168-169.
2. Kosov M.E., Akhmadeev R.G., Platonov A.P. Digital national currency and its impact on the sovereignty of the economy // Audit Reports. 2024. No. 4. pp. 127-132.
3. Sintsova E. A., Zvyagina E. M. On the impact of sanctions on Russia's financial sovereignty and the formation of its model // Economics and management. 2023. Vol. 29. No. 9. pp. 1117-1127.
4. Financial sovereignty of Russia from adaptation to stabilization and economic recovery (results of the Moscow Financial Forum — 2022) // Finance. 2022. No. 9. pp. 3-7.
5. Chmut Galina Aleksandrovna Financial sovereignty as one of Russia's strategic objectives at the present stage // Bulletin of GUU. 2024. No. 1. pp. 160-165.
6. Alfonso V., Kamin S., Zampollic F. Central bank digital currencies (CBDCs) in Latin America and the Caribbean // Latin American Journal of Central Banking. 2024.
7. Boumparis P., Milas C., Panagiotidis T. Non-performing loans and sovereign credit ratings // International Review of Financial Analysis. 2019. № 64.
8. Horvath G. Monetary Sovereignty and Central Bank Digital Currency // Central Bank of Hungary (Magyar Nemzeti Bank). 2022. No.4.
9. Huang Y., Mayer M. Digital currencies, monetary sovereignty, and U.S.–China power competition // Special Issue: Platform power and regulation in the US and China: Comparative analysis. 2022. Vol. 14. No. 2.
10. Martino E. Monetary sovereignty in the digital era. The law & macroeconomics of digital private money // Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice. 2024. No.52.
11. The government called financial sovereignty the basis for increasing the prestige of the Russian economy and currency in the global market // Rossiyskaya Gazeta URL: https://rg.ru/2022/09/08/prestizh-v-fokuse-ekonomiki.html (date of request: 01/27/2025).
12. Vladimir Putin showed a bill of the single currency for the BRICS member countries // Rossiyskaya Gazeta URL: https://rg.ru/photo/2024/10/23/c9576118d9f1c2e.html (accessed: 01/29/2025).
13. Ivan Chebeskov: the basic component of financial sovereignty is responsible macroeconomic policy // Ministry of Finance of the Russian Federation URL: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=39078-ivan_chebeskov_bazovaya_sostavlyayushchaya_finansovogo_suvereniteta__otvetstvennaya_makroekonomicheskaya_politika (date of request: 28.01.2025).
14. The concept of the digital ruble // Central Bank of Russia URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf (date of request: 12/10/2024).
15. The rejection of the “digital dollar" gives the EU and China a chance to introduce their own standards of the Central Securities Commission // Frank Media URL: https://frankmedia.ru/191067 (accessed: 01/30/2025).
16. The Russian Federation is discussing with the BRICS countries the use of digital currencies for investments // Interfax URL: https://www.interfax.ru/business/987463 (date of request: 29.01.2025).
17. Sanctions against Russia: current statistics // X Compliance URL: https://x-compliance.ru/statistics (accessed: 01/28/2025).
18. Siluanov called sovereignty the main financial trend // Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation URL: https://digital.gov.ru/ru/events/53544 / (date of access: 30.01.2025).

Современные технологии и инструменты в управлении корпоративными финансами

Сетченкова Любовь Александровна
кандидат экономических наук, доцент, доцент Кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизнеса Финансового университета при Правительстве РФ, 89036783311, lsetchenkova@fa.ru

Вейль Михаил Дмитриевич
бакалавр, Финансовый университет при Правительстве РФ,
veylmikhail@gmail.com

Кужилин Дмитрий Владимирович
бакалавр, Финансовый университет при Правительстве РФ,
justdima12@yandex.ru

Путилин Михаил Витальевич
Бакалавр, Финансовый Университет при Правительстве РФ,
mikhailputilin1@yandex.ru

Рукавишников Константин Алексеевич
Бакалавр, Финансовый Университет при Правительстве РФ,
Kostantinious@yandex.ru

В статье «Современные технологии и инструменты в управлении корпоративными финансами» рассматривается влияние цифровых решений на трансформацию финансового менеджмента. Авторы анализируют интеграцию ERP-систем, искусственного интеллекта, блокчейна, RPA и больших данных, подчёркивая их роль в автоматизации процессов, прогнозировании рисков и повышении прозрачности транзакций. На примерах российских компаний (Сбербанк, X5 Retail Group) продемонстрирована практическая эффективность технологий: рост выручки, снижение доли просроченных кредитов, оптимизация операционных расходов. Особое внимание уделяется вызовам цифровизации, включая необходимость инвестиций, адаптацию организационных структур и кибербезопасность. Исследование сочетает в себе теоретический анализ научных работ, сравнительную оценку технологий и экономико-статистических методов, которые подтверждают, что цифровые инструменты превращают финансы из операционной функции в стратегический актив. Результаты работы актуальны для финансовых директоров, ИТ-специалистов и консультантов, ориентированных на повышение конкурентоспособности в условиях динамично развивающейся экономики.
Ключевые слова: Блокчейн, большие данные, искусственный интеллект, корпоративные финансы, машинное обучение, управление, цифровая трансформация, ERP-системы.

Введение

В современном мире в условиях цифровой трансформации управление корпоративными финансами переживает большие изменения. Традиционные методы учёта, бюджетирования и прогнозирования уступают место интегрированным технологическим решениям, например, ERP-системам, искусственному интеллекту, блокчейну и роботизированной автоматизации процессов. Рост объёмов данных и усиление конкуренции требуют оперативного реагирования на рыночные колебания и требуют от компании перехода к предиктивному управлению, основанному на аналитике в режиме реального времени. В условиях высокой конкуренции, глобализации и стремительного технологического прогресса компании вынуждены адаптироваться к новым реалиям, внедряя цифровые решения для повышения эффективности финансового управления. Цифровые инструменты не только способствуют оптимизации финансовых операций, но и обеспечивают адаптацию компаний к изменяющимся экономическим условиям, снижая влияние кризисных факторов и повышая конкурентоспособность. Однако процесс цифровизации сопряжен с рядом вызовов, включая необходимость значительных инвестиций, изменение организационной структуры и подготовку персонала к работе с новыми технологиями.

Цель статьи – исследовать, как современные технологии и инструменты анализа трансформируют управление корпоративными финансами, фокусируясь на автоматизации и прогнозировании аналитики.

Новизна исследования заключается в подходе, который объединяет технологические и финансовые аспекты. Акцент в данной статье сделан на описании отдельных инструментов и их практической интеграции.

Объектом исследования выступают цифровые технологии в управлении корпоративными финансами, а предметом – механизмы их внедрения и использования для повышения эффективности финансовых процессов. Исследование основывается на комплексном подходе, включающем теоретический анализ научных публикаций, нормативно-правовых актов и аналитических отчетов, сравнительный анализ различных цифровых решений, экономико-статистические методы для оценки их эффективности, а также метод кейс-стадии для изучения успешных примеров внедрения цифровых инструментов в деятельность российских и международных компаний.

Методология исследования основывается на комплексном подходе и включает теоретический анализ научных публикаций, нормативно-правовых актов, аналитических отчетов и статистических данных по теме цифровизации корпоративных финансов, сравнительный анализ различных цифровых технологий и их влияния на корпоративные финансы, а также экономико-статистический метод, позволяющий оценить эффективность использования цифровых инструментов на основе финансовых показателей компаний.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов для разработки стратегий цифровизации корпоративных финансов, внедрения новых технологий в бизнес-процессы, оптимизации инвестиционной политики и управления рисками. Полученные данные могут быть полезны как для финансовых аналитиков и менеджеров, так и для разработчиков цифровых решений, ориентированных на корпоративный сектор.

Библиографическая основа исследования включает научные труды отечественных и зарубежных исследователей, статьи в специализированных изданиях, и отчёты различных организаций.

Результаты работы имеют практическую ценность для различных финансовых директоров, IT-специалистов и консультантов, которые хотят оптимизировать процессы управления корпоративными финансами и иными ресурсами.

Основная часть

В современном мире технологии развиваются крайне быстро и сфера корпоративных финансов – не исключение. В условиях высокой конкуренции, глобализации рынков и огромного постоянно пополняющегося объёма данных компании вынуждены внедрять новейшие технологии для повышения эффективности своей деятельности. Традиционные методы учёта и планирования постепенно уступают своё место автоматизированным системам и искусственному интеллекту, позволяя компаниям оперативно реагировать на различные изменения и прогнозировать будущие тренды. В

данном параграфе будет рассмотрено множество технологий, которые корпорации используют в управлении корпоративными финансами.

Современные корпоративные финансы невозможно представить без систем учёта и отчётности, которые были бы автоматизированы. Один из типов таких систем – ERP-системы или Enterprise Resource Planning (Планирование Общеорганизационных Ресурсов). ERP-система – это программное обеспечение, которое используется для автоматизации бизнес-процессов предприятия. Другими словами, данное комплексное программное решение помогает компании автоматизировать управление бизнес-процессами, например, бухгалтерию, закупку, производство, логистику и т. д. Примерами такой системы являются:

- «1С:Предприятие» – самая популярная ERP-система в России;
- «1С:ERP Управление предприятием»;
- «Microsoft Dynamics 365» – облачная ERP-платформа, созданная компанией Microsoft;
- «Oracle ERP Cloud» – облачная ERP-платформа;
- «SAP S/4HANA» – ERP-система нового поколения.

Преимуществами внедрения ERP-систем являются: снижение ошибок за счёт автоматизации процессов, централизация и стандартизация данных и возможность быстрого получения готовой финансовой отчётности. Также в управлении корпоративными финансами можно использовать искусственный интеллект и машинное обучение с целью анализа больших данных и/или прогнозирования финансовых потоков.

Большие данные (или Big Data) и искусственный интеллект используются для прогнозирования движениях денежных средств, выявления потенциальных рисков и оценки ликвидности. Искусственный интеллект (AI) помогает в анализе исторических данных для выявления трендов, в оценке влияния макроэкономических факторов (например, инфляции и процентной ставки) и моделировании разных финансовых сценариев.

Примерами таких программ являются:

- IBM Watson Finance – AI-платформа для прогнозирования рисков;
- FICO Falcon – AI-система для предотвращения мошенничества в банковской сфере;
- Google AutoML – AI-инструмент для автоматического анализа финансовых данных.

Далее, стоит упомянуть о блокчейне и смарт-контрактах, которые также используют в управлении корпоративными финансами.

Блокчейн (или распределённый реестр) представляет собой некую цепочку блоков, в которой хранится информация в неизменяемом виде, а каждая запись в блокчейне защищена криптографией. С помощью блокчейнов сильно увеличивается безопасность финансовых операций. Данные хранятся одновременно на множестве узлов сети, что исключает возможность их подделки, а внесённые в блокчейн транзакции невозможно удалить или изменить задним числом. Каждая операция защищена криптографическими методами, которые предотвращают несанкционированный доступ, а участники сети могут проверять все транзакции без вмешательства третьих лиц.

Следующее, что используют при управлении корпоративными финансами, это смарт-контракты, которые являются цифровыми соглашениями, выполняющимися автоматически при наступлении определённых условий. Работают данные смарт-контракты на основе блокчейна и исключают посредников.

Преимуществами смарт-контрактов для бизнеса являются. Первое, снижение затрат, так как отсутствуют посредники в виде банков, юристов, а значит нет необходимости платить комиссию. Второе, гарантированная выполнение, так как контракт не может быть изменён после запуска. Третье, минимизация возможных ошибок, так как автоматизация процессов исключает человеческий фактор.

Примеры использования смарт-контрактов: автоматизация выплат дивидендов, роялти и других обязательств; моментальная выплата компенсаций при наступлении страхового случая; безопасные сделки между заёмщиками и кредиторами.

Необходимую безопасность обеспечивают современные технологии защиты финансовых данных и транзакций, а именно:

- шифрование данных – использование специальных алгоритмов (например, AES-256 или SSL/TLS) для защиты передаваемых данных;
- двухфакторная аутентификация – возможность обязательного подтверждения входа в аккаунт или совершения какого-либо действия в программе (например, с помощью SMS-кода или биометрии);
- антифрод-системы – инструменты, помогающие обнаружить мошеннические операции (например, IBM Trusteer или Fico Falcon);
- системы управления доступом – ограничение доступа определённых сотрудниках к каким-либо частям важных данных.

Далее, рассмотрим взаимодействие компаний с банковскими платёжными сервисами, что помогает снизить транзакционные издержки, автоматизировать финансовые процессы и сильно повысить скорость расчётов.

Благодаря открытым API (Application Programming Interface или Интерфейс прикладного программирования) компании могут подключаться к банкам, управлять своими счетами, налаживать различные финансовые процессы и получать необходимые данные в реальном времени, что серьёзно упрощает управление корпоративными финансами организации.

Если раньше компаниям приходилось вручную загружать банковские выписки, отправлять платёжные поручения и вести финансовый учёт в отдельных системах, то сегодня банковские API позволяют автоматизировать эти процессы, сильно экономя время и снижая затраты.

Ниже для наглядности представлены мировые примеры реальных популярных банковских API и платёжных сервисов:

1. Open Banking API – европейская Директива о платёжных услугах PSD2 обязывает банки предоставлять клиентам доступ к финансовым данным через API. В Швеции уже есть такой финтех-стартап под названием «Tink», который работает с более 3.000 банками.
2. PayPal API – глобальный сервис онлайн-платежей с возможностью интегрирования в любой бизнес.

Далее, в 21 веке большинство компаний переходят или уже перешли на роботизированную автоматизацию процессов (RPA). RPA заключается в снижении нагрузки на финансовые департаменты, благодаря автоматической обработке транзакций, проверки всех счетов и генерации платёжных документов без вмешательств человека. Данная система популярна у банков (например, квитанция о переводе денег появляется автоматически в личном кабинете клиента практически моментально после перевода) и поставщиков разных услуг для автоматического исполнения платежей в заранее заданных параметрах (например, цифровой товар может быть автоматически прислан вам на электронную почту после оплаты заказа).

Структурируем всё вышеперечисленное в авторскую таблицу для подведения итогов.

Таблица 1
Современные цифровые технологии в управлении корпоративными финансами

№	Вид технологии	Краткий комментарий
1	ERP-системы	Автоматизация финансового учёта и интеграция различных бизнес-процессов
2	AI	Анализ данных, прогнозирование финансовых потоков и предотвращение мошенничества
3	Блокчейн	Обеспечение прозрачности и безопасности транзакций, а также снижение посредников
4	Смарт-контракты	Автоматизация выполнения условий договора и снижение затрат
5	Обеспечение безопасности	Шифрование данных, двухфакторная аутентификация, антифрод-системы и системы управления доступом
6	API	Интеграция корпоративных систем с банками и автоматизация платежей
7	RPA	Автоматизация повседневных задач и снижение ошибок

Источник: Автор.

В данный момент современный корпоративный сектор переживает масштабную и большую цифровую трансформацию, а платёжные технологии играют в этом процессе ключевую роль. В последние годы у компаний появляется всё больше возможностей более эффективно управлять денежными потоками, интегрироваться с глобальными финансовыми системами и обеспечивать прозрачность транзакций.

Перспективами развития платёжных технологий в корпоративных финансах являются:

1. Развитие цифровых валют центральных банков – государственные цифровые валюты смогут упростить расчёты между компаниями, а также повысить доверие к цифровым платежам.
2. Полная автоматизация платёжных процессов – внедрение AI и RPA позволит или минимизировать, или полностью сократить участие человека в обработке платежей.
3. Расширение пользования биометрии – подтверждение транзакций с помощью биометрических данных обеспечит надёжный дополнительный уровень безопасности корпоративных платежей.
4. Интеграция с Интернетом вещей (IoT) – новые умные устройства смогут автоматически инициировать платежи, тем самым обеспечивая бесшовное управление корпоративными финансами.

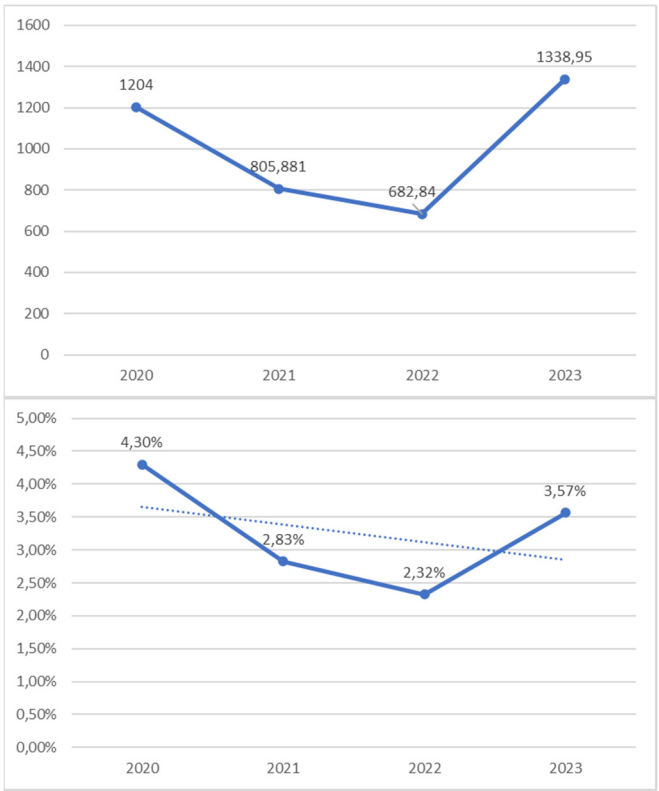
Для лучшего понимания функционирования цифровых финансовых технологий мы решили рассмотреть успешные примеры внедрения этих

инструментов настоящими компаниями, лидерами Российского рынка, такими, как ПАО Сбербанк и X5 Retail Group. Мы провели детальный анализ финансовых показателей, чтобы доказать эффективность использования цифровых финансовых технологий.

Сбербанк использует Big Data и искусственный интеллект (AI) для оценки кредитных рисков. В 2021 году был интегрирован AI в систему и в мобильное приложение для того, чтобы производить оценку в реальном времени. Алгоритмы анализируют кредитные истории клиентов, их поведение в финансовых операциях и множество других данных, чтобы предсказать вероятность риска невозврата средств и предложить оптимальные условия для выдачи кредитов и повысить финансовую устойчивость банка.

Использование ИИ позволило значительно повысить количество выданных кредитов, и при этом снизить уровень невозвратов. Коэффициент оборачиваемости кредитного портфеля в 2020 и в 2021 был около 0,09, не самый высокий показатель. Но в 2023 коэффициент немного вырос, и был в районе 0,126, что говорит об улучшении ситуации. Произошло ускорение оборачиваемости кредитного портфеля, но оно не значительное, и в основном связано с повышением ключевой ставки. Из-за чего увеличились долгосрочные кредиты. Если бы ключевая ставка осталась на уровне 2021 года, то показатель бы продемонстрировал лучший эффект от внедрения технологии. Зато внедрение ИИ позволило значительно увеличить процентный доход от кредитования. В 2020 выручка составила 2260,4 млрд рублей к 2023 этот показатель вырос до 4217,5 млрд рублей. Возможно, рост был больше, если не санкции и неопределенность в экономике в 2022. Но несмотря на это в 2022 доход значительно увеличился.

Кроме того, ИИ позволил снизить долю просроченных кредитов (NPL – Non-Performing Loans). До внедрения технологии уровень NPL составлял 4,3% в 2020 г., а после – 3,57% в 2023. При кредитном портфеле в 37,5 трлн рублей снижение NPL на 0,73 п.п. позволило уменьшить объем невозвращенных кредитов на 275,5 млрд рублей. Тут стоит отметить, что NPL значительно снизился в 2021 и в 2022, а в 2023 вырос в 1,5 раз (см. график 1), но из-за увеличения ключевой ставки и трудностей в экономике количество просроченных кредитов увеличилось в 2023 и стала больше, чем в 2020 (см. график 2). Тут сыграл накопительный эффект, так как в 2022 было снижение просроченных кредитов, несмотря на растущую ключевую ставку и напряженность в экономике.



Графики 1-2. NPL Сбербанка и Просроченные кредиты Сбербанка

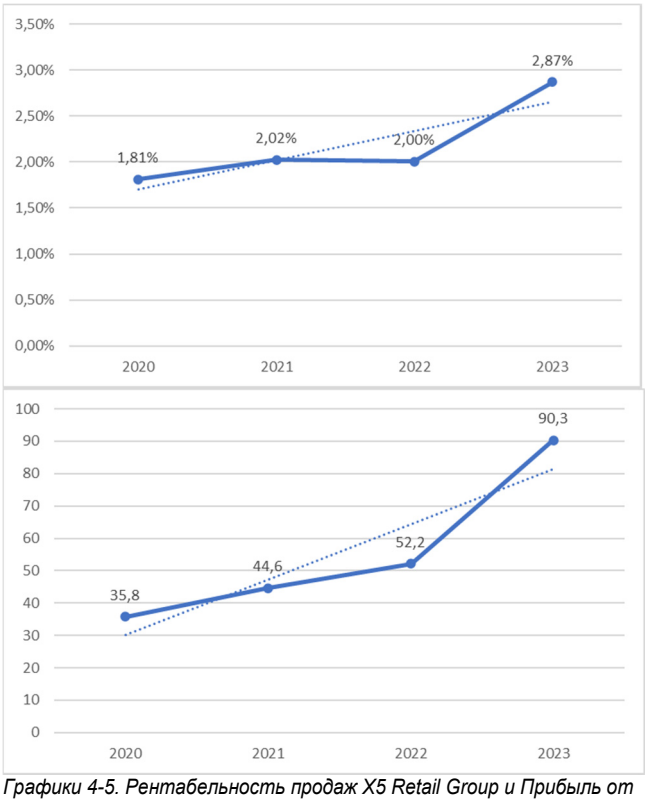
Внедрение ИИ в систему дал положительный экономический эффект, что привело к увеличения прибыли и сокращению рисков. Тем самым Сбербанк оптимизировал свою кредитную политику, и стал одним из лидеров в области применения современных технологий в банковском секторе.

X5 Retail Group, один из крупнейших ритейлеров России, активно внедряет решения на основе AI для прогнозирования спроса и ERP-систему для управления запасами и логистикой, а также RPA для автономного пополнения запасами на складах. В 2020 году X5 Retail Group внедрила систему сложных моделей прогнозирования спроса и управления запасами. Компания использует алгоритмы машинного обучения для анализа множества факторов. Всё это компания анализирует не только в собственных магазинах, но и в магазинах конкурентов. Эти данные позволяют предсказать спрос покупателей на конкретные товары в определённые периоды времени, вести более гибкую ценовую политику, основанной на конкуренции с другими магазинами, а также помогает оптимизировать товарные запасы.

Результатом внедрения этой технологий стало уменьшение оборачиваемости запасов. В 2020 показатель составил 14,6 п.п., к 2023 оборачиваемость немного уменьшилась до 14,17 п.п. Изменение не значительное, с учетом усложнившейся логистики, можно считать, что показатель демонстрирует положительный эффект от внедрения технологии.

Ещё один рассчитанный показатель – это операционный цикл. Это промежуток времени от закупки товара до получения денежных средств от его продажи. В 2020 он был в районе 28,6 дней, к 2023 показатель не изменился и составил 28,6 дней. Но также с учётом усложнившейся логистики можно считать, что технология дала положительный эффект.

А самым важным показателем, который свидетельствует об успехе внедрения технологии – это рентабельность продаж. В 2020 рентабельность была 1,81%, к 2023 показатель вырос до 2,87% (см. график 4). Значительный рост компания смогла достичь спустя 3 года после внедрения технологии в 2023 (см. график 5), когда прибыль от продаж увеличилась почти в двое. Это означает, что компания начала лучше управлять затратами и повысила прибыль.



Графики 4-5. Рентабельность продаж X5 Retail Group и Прибыль от продаж X5 Retail Group

Таким образом, внедрение решений для прогнозирования спроса и управления запасами позволило X5 Retail Group повысить эффективность своей работы, оптимизировать цепочку поставок и сократить операционные издержки с учётом ухудшайся экономической ситуации и усложнившимся логическими цепочками.

Заключение

Современные технологии и инструменты управления корпоративными финансами серьёзно меняют подходы к финансовому менеджменту, превращая его из операционной функции в стратегический ресурс. Исследование показало, что интеграция ERP-систем, искусственного интел-

лекта, блокчейна, RPA и Big Data позволяет компаниям достигать высочайшей точности прогнозирования, оптимизировать денежные потоки и минимизировать риски. Примерами успешного внедрения технологий в российских компаниях, таких как СберБанк и X5 Retail Group, подтверждают их эффективность: рост выручки, снижение доли просроченных кредитов, повышение рентабельности и операционной гибкости.

Ключевым элементом трансформации стала способность технологий обрабатывать данные в режиме реального времени, что обеспечивает предиктивное управление и адаптацию к кризисным сценариям. Однако внедрение инноваций сопряжено с вызовами рынка, а особую сложность добавляет нестабильность валютных курсов, инфляция и регуляторные изменения.

В условиях глобализации компании, которые будут игнорировать технологические инновации, рискуют утратить конкурентные преимущества. Будущее принадлежит организациям, которые рассматривают цифровизацию не как затраты, а как инвестиции в устойчивость и стратегическую гибкость. Управление финансами перестаёт быть вспомогательной функцией – оно становится фундаментом для принятия решений, определяющих выживание бизнеса в эпоху неопределённости.

Таким образом, цифровые инструменты – это не просто тренд, а необходимость для компаний, которые стремятся сохранить своё лидерство в условиях динамичной экономической реальности.

Литература

1. Абдрахманова Г.И., Зинина Т.С., Киселева Е.В., Нечаева Е.Г., Рудник П.Б., Фролов М.С. Цифровые технологии в бизнесе: практики и барьеры использования. Мониторинг цифровой трансформации бизнеса. Вып. 1. М.: НИУ ВШЭ, 2024. 16 с (дата обращения: 19.02.2025)
2. Здюмаев В.А. Цифровизация процессов управления корпоративными финансовыми ресурсами // Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина
3. Кашина О.И. Фундаментальные аспекты управления корпоративными финансами компании в условиях цифровизации экономики // Управленческий учет. – 2021. – № 9-1. – С. 22-28. – DOI 10.25806/uu9-1202122-28. – EDN TEOXCD
4. Петров А.М., Цыпин А.П., Кузин М.А. Современные инструменты финансового анализа в управлении компанией. URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202112_466.pdf (дата обращения: 20.02.2025)
5. Расбергенова У.А. Цифровизация экономики и ее сетей, привлечение цифровых технологий в экономику // Путь науки. – 2025. – № 1(131). – С. 14-16. – EDN DGHGKQ
6. Федотова В.В., Емельянов Б.Г., Типнер Л.М. Понятие блокчейн и возможности его использования // European science. 2018. №1 (33). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-blokcheyn-i-vozmozhnosti-ego-ispolzovaniya (дата обращения: 20.02.2025)
7. Развитие финансовых технологий / [Электронный ресурс] // Банк России : [сайт]. — URL: https://cbr.ru/fintech/ (дата обращения: 20.02.2025)
8. РКБ. Тренды // Что такое Big Data и почему их называют «новой нефтью». URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c (дата обращения: 22.02.2025)
9. Сбербанк. Главная страница // Результаты Группы Сбер. URL: https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults (дата обращения: 22.02.2025)
10. Что такое блокчейн и как он работает [Электронный ресурс] / URL: https://academy.binance.com/ru/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work (дата обращения: 18.02.2025)
11. LeverX. Решения // Расширьте возможности своего бизнеса с SAP S/4HANA. URL: https://leverx.com/ru/solutions/sap-s4hana (дата обращения: 18.02.2025)
12. Tink // Welcome to Tink, a Visa solution. URL: https://tink.com (дата обращения: 19.02.2025)
13. X5Group. Финансовые и операционные результаты // Справочник Аналитика. URL: https://www.x5.ru/ru/investors/financial-and-operational-results/ (дата обращения: 22.02.2025)

Modern technologies and tools in corporate finance management

Setchenkova L.A., Veyl M.D., Kuzhilin D.V., Putilin M.V., Rukavishnikov K.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article "Modern technologies and tools in corporate Finance management" examines the impact of digital solutions on the transformation of financial management. The authors analyze the integration of ERP systems, artificial intelligence, blockchain, RPA, and big data, emphasizing their role in automating processes, predicting risks, and increasing transaction transparency. Using the examples of Russian companies (Sberbank, X5 Retail Group), the practical effectiveness of technologies is demonstrated: revenue growth, reduction in the share of overdue loans, optimization of operating expenses. Special attention is paid to the challenges of digitalization, including the need for investments, adaptation of organizational structures and cybersecurity. The study combines theoretical analysis of scientific papers, comparative assessment of technologies and economic and statistical methods, which confirm that digital tools transform finances from an operational function into a strategic asset. The results of the work are relevant for finance directors, IT specialists and consultants focused on increasing competitiveness in a dynamically developing economy.

Keywords: Blockchain, big data, artificial intelligence, corporate finance, machine learning, management, digital transformation, ERP systems.

References

1. Abdrakhmanova G.I., Zinina T.S., Kiseleva E.V., Nechaeva E.G., Rudnik P.B., Frolov M.S. Digital technologies in business: practices and use cases. Monitoring of digital business transformation. Issue 1. Moscow: HSE, 2024-16 p (accessed: 02/19/2025)
2. Zdyumaev V.A. Digitalization of corporate financial resources management processes // Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)
3. Kashina O.I. Fundamental aspects of corporate finance management in the context of the digitalization of the economy // Managerial accounting. – 2021. – No. 9-1. – pp. 22-28. – DOI 10.25806/uu9-1202122-28. – EDN TEOXCD
4. Petrov A.M., Tsypin A.P., Kuzin M.A. Modern financial analysis tools in company management. URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202112_466.pdf (date of request: 02/20/2025)
5. Rasbergenova U.A. Digitalization of the economy and its networks, the introduction of digital technologies into the economy // Path of Science. – 2025. – № 1(131). – Pp. 14-16. – EDN DGHGKQ
6. Fedotova V.V., Yemelyanov B.G., Tipner L.M. The concept of blockchain and the possibilities of its use // European science. 2018. No. 1 (33). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-blokcheyn-i-vozmozhnosti-ego-ispolzovaniya (date of request: 02/20/2025)
7. Development of financial technologies / [Electronic resource] // Bank of Russia : [website]. — URL: https://cbr.ru/fintech / (date of request: 02/20/2025)
8. RKB. Trends // What is Big Data and why is it called "new oil"? URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c (date of notification: 22.02.2025)
9. Sberbank. Home Page // Results of the Collection Group. URL: https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults (date of access: 02/22/2025)
10. What is blockchain and how it works [Electronic resource] / URL: https://academy.binance.com/ru/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work (date of access: 02/18/2025)
11. LeverX. Solutions // Expand your business capabilities with SAP S/4HANA. URL: https://leverx.com/ru/solutions/sap-s4hana (date of issue: 02/18/2025)
12. Tink // Welcome to Tink, a Visa solution. URL: https://tink.com (date of request: 02/19/2025)
13. X5Group. Financial and operational results // Handbook of Analytics. URL: https://www.x5.ru/ru/investors/financial-and-operational-results / (date of request: 02/22/2025)

Ключевые факторы финансовой эффективности российских экосистем

Лапин Никита Алексеевич
студент бакалавриата Финансового университета при Правительстве РФ

Хоречко Анна Витальевна
студент бакалавриата Финансового университета при Правительстве РФ

Борина Мария Сергеевна
студент бакалавриата Финансового университета при Правительстве РФ

Слепнева Татьяна Александровна
кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизенса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье рассмотрены основные особенности финансово-экономической деятельности российских экосистем. Проведен качественный и количественный анализ их финансовой эффективности, в том числе с использованием корреляционного и регрессионного моделирования. Выявлены ключевые факторы, определяющие рентабельность инвестированного капитала (ROIC) в экосистемах Яндекс, МТС и ВК. Построенные регрессионные модели позволили выявить ключевые факторы их финансовой эффективности. Полученные результаты указывают на различия в стратегиях масштабирования экосистем и позволили определить направления для повышения их финансовой-эффективности.
Ключевые слова: цифровые экосистемы, финансовая модель, факторный анализ, финансовая эффективность

В условиях стремительной цифровизации формирование экосистем становится ключевым фактором трансформации глобальной экономики. Объединяя ранее разрозненные сервисы в единые платформы, компании переходят к кросс-отраслевой интеграции, что позволяет создавать комплексные решения для клиентов. Подобный подход не только повышает удобство пользователей, но и создает новые источники дохода, усиливает лояльность клиентов и повышает конкурентоспособность бизнеса за счет синергии между различными отраслями.

Масштаб изменений становится очевиден при анализе глобальных трендов. Эмпирическое подтверждение ускоренной динамики развития экосистемных структур представлено в аналитических материалах международной консалтинговой группы McKinsey. По их прогнозным подсчетам, совокупная выручка экосистемных компаний к 2025 году достигнет $60 трлн, а их доля в мировой экономике увеличится с 1–2% в 2020 году до 30% к 2025 году [2]. Представленные данные подтверждают возрастающую роль новых объединенных корпораций в мировом масштабе и становление их одним из ключевых элементов глобальной экономики.

Так, общая тенденция развития экосистемных решений в Российской Федерации аналогично характеризуется ростом популярности среди пользователей - в 2023 году рынок экосистемных подписок вырос на 68% по сравнению с 2022 годом, до 111,7 млрд руб. [3]. Лидерами B2C бизнеса в России стали такие компании как Яндекс, Сбер, МТС, ВК и Т-Банк, реализующие стратегию платформенной интеграции разнородных сервисов в единые цифровые решения. Эти компании ещё на первоначальной стадии формировании приняли стратегию максимального роста вширь, увеличивая диапазон предоставляемых услуг, что привело к их значительному укрупнению. Сейчас один Яндекс предлагает более 100 различных услуг и сервисов, а подписка Яндекс.Плюс объединяет 30 млн пользователей в единой цифровой среде. Однако, несмотря на внутренний рост, глобальная конкурентоспособность остается низкой - российские платформенные компании составляют лишь незначительную долю 0,8% от совокупной стоимости 100 крупнейших мировых платформ [4].

Так, на примере экосистем «Яндекс», «МТС» и ВК (Mail.ru Group) можно провести детальный анализ особенностей развития цифровых бизнес-моделей в России.

Во-первых, на первый план выходит технологическое лидерство и инновации. Каждая из анализируемых экосистем активно внедряет передовые технологии и развивает собственные IT-решения, что способствует укреплению их позиций на рынке и повышению конкурентоспособности. К примеру, «Яндекс» известен своим акцентом на искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, и разработку беспилотного транспорта [5,6], МТС - новыми технологиями в области Интернета вещей (IOT), больших данных (Big Data) [7] и облачными сервисами [8], ВК – медиасервисами [9], языковыми моделями [10], NFT-технологиями.

Во-вторых, ключевым фактором выступает степень диверсификации услуг и продуктов. Сервисы, которые предлагают компании охватывают всё - от мультимедийных платформ («Кинопоиск») до финансовых технологий («ВК Pay», «МТС Банк») и образовательных решений («Яндекс Практикум», «GeekBrains»), что позволяет интегрировать различные аспекты цифровой жизни пользователей и создавать более ценностные предложения для различных целевых аудиторий.

В-третьих, решающим становится развитие персонализированных услуг, для чего компании используют большие данные и машинное обучение. В результате пользователи получают максимально адаптированные под их потребности сервисы и решения — это касается как рекомендаций в мультимедийных сервисах, так и персонализации тарифов.

В-четвертых, программы лояльности помогают привлекать и удерживать клиентов внутри экосистемы - концепции бонусов, кэшбэков, экосистемных подписок увеличивают вовлеченность пользователей.

В-пятых, создание и развитие партнерств повышает качество, расширяет количество предоставляемых услуг, и, соответственно их конкурентоспособность. ВК сотрудничает с образовательными платформами (разработка учебных программ) [11] и сервисами электронной коммерции (предоставляя им рекламные и аналитические решения для привлечения новых клиентов), МТС и «УльтимаТек» совместно работают над созда-

нием выделенных технологических сетей Private LTE, что позволяет автоматизировать процессы и внедрять интеллектуальные системы управления [12].

В-шестых, взаимодействие с государственными структурами открывает новые возможности для российского бизнеса. ВК сотрудничает в сфере кибербезопасности и цифрового контента, развивая отечественные IT-решения, включая облачные сервисы и видеоконференции [13]. Яндекс задействован в проектах по искусственному интеллекту и транспортной инфраструктуре — разрабатывает беспилотный транспорт и улучшает картографические сервисы для городов [14]. МТС активно участвует в программе "Умный город", внедряя IoT-решения для повышения эффективности городского управления и модернизации ЖКХ [15].

Важным фактором также является привлечение финансовых ресурсов, за счет которого появляется возможность открывать новые и поддерживать существующие направления бизнеса, что отражается на долгосрочном росте и адаптации к рыночным условиям. Деятельность Яндекса характеризуется активными инвестициями в стартапы и новые бизнес-направления, МТС создает корпоративные венчурные фонды, которые специализируются на поддержке инновационных проектов в области телекоммуникаций, искусственного интеллекта и интернет-технологий (MTS StartUp Hub).

Для оценки реальной результативности функционирования экосистем в России необходимо провести количественный анализ основных параметров финансовой устойчивости. В рамках данной работы будет исследована динамика показателей таких экосистем как Яндекс, МТС и ВК за 2021-2023 гг. и отражены ключевые результаты.

1. Яндекс. Компания сталкивается с высокой долговой нагрузкой, которая в 2023 г. к 2021 г. увеличилась на 246,8 млрд руб. заемного капитала при коэффициенте финансового рычага в 1,655 в 2023 г., 0,892 в 2021 г. Показатели рентабельности характеризуются некоторыми положительными тенденциями: рентабельность продаж в 2021 г. составляла -3,73%, тогда как в 2023 г. уже 3,56%, рентабельность активов выросла с -2,8% до 3,62%. Чистая прибыль сократилась вдвое (с 39 млрд руб. в 2022 г. до 19 млрд руб. в 2023 г.), несмотря на рост выручки с 356,2 млрд руб. в 2021 г. до 800,1 млрд руб. в 2023 г. Это свидетельствует об ухудшении показателей эффективности управления затратами. Текущая ликвидность в 2023 году уменьшилась до 0,894, а срочная — до 0,624, что сигнализирует о возможных трудностях с краткосрочной платежеспособностью.

2. ВК. Бизнес также имеет высокую долговую нагрузку - сумма заемного капитала выросла на 135,7 млрд руб., коэффициент автономии снизился с 0,572 до 0,343 в 2023 году. Прибыль компании последние 3 года характеризуется отрицательными значениями — чистая прибыль уменьшилась с -15,5 млрд руб. до -34,3 млрд руб. в 2023 г., несмотря на увеличение выручки на 50,8 млрд руб. Соответственно, показатели рентабельности продаж, активов также представлены негативными значениями: в 2023 г. рентабельность продаж составила -25,76%, рентабельность активов равнялась -8,54%. По коэффициенту ликвидности ВК демонстрирует достаточно неплохие результаты по сравнению с другими рассматриваемыми компаниями: в 2023 году коэффициент срочной ликвидности составил 0,95, что уже ближе к допустимому уровню 1,0, коэффициент текущей ликвидности достиг уровня 1,033, что всё же меньше рекомендуемого значения (2,0).

3. МТС. Заемный капитал компании вырос на 288,6 млрд руб., коэффициент автономии характеризуется очень низкими значениями – 0,001 в 2023 г. при 0,014 в 2021 г., что свидетельствует о рисках для финансовой устойчивости. Что касается чистой прибыли компании – в 2022 г. бизнес столкнулся с кризисом, в результате которого значение прибыли упало в 2 раза с 63,5 млрд руб. в 2021 г. до 32,6 млрд руб. в 2022 г., однако в 2023 г. снова выросло до 54,6 млрд руб., не достигнув уровня докризисного года. Выручка в целом росла, и в 2023 г. по сравнению с 2021 г. увеличилась на 84,8 млрд руб. до 606 млрд руб. Коэффициенты рентабельности демонстрируют снижение: рентабельность продаж сократилась с 22,39% в 2021 г. до 20,27% в 2022 г., рентабельность активов — с 11,49% до 9,51%. Коэффициент текущей ликвидности в 2023 г. составил 0,498, что значительно ниже порогового значения 2. Это говорит о проблемах с покрытием краткосрочных обязательств. Срочная ликвидность (0,232) также ниже норматива 1, что свидетельствует о невысокой способности компании оперативно покрывать долги за счёт высоколиквидных активов.

Таким образом, среди трёх экосистем Яндекс демонстрирует наиболее сбалансированное управление активами, достигая роста рентабельности на фоне увеличения выручки. Однако резкое сокращение чистой прибыли (вдвое за год) и снижение ликвидности указывают на скрытые риски в управлении затратами. МТС, несмотря на частичное восстановление прибыли после кризиса, отстаёт по эффективности: снижение рентабельности и крайне высокие показатели долговой нагрузки ставят под вопрос устойчивость бизнес-модели.

В рамках исследования экосистем в России важным аспектом является анализ устойчивости и динамики развития компаний, входящих в экосистему. Для этого были выбраны ключевые финансовые показатели, отражающие различные аспекты функционирования организаций. Эти факторы позволяют оценить их адаптивность, финансовую стабильность и потенциал к развитию, что критически важно для понимания влияния экосистемного подхода на бизнес-среду.

Для факторного анализа были выделены группы показателей:

1. Темпы роста компании: рост выручки, активов, собственного и заемного капитала.
2. Факторы отдачи: отдача собственного и заемного капитала, рентабельность продаж (ROSS).
3. Наукоемкость: Темп роста нематериальных активов и их доля в активах.
4. Долговая нагрузка в виде финансового рычага.

Темпы роста компании были определены в качестве одного из ключевых факторов, поскольку динамика изменения выручки, активов, собственного и заемного капитала служит индикатором успешности, конкурентоспособности и способности организации масштабировать свою деятельность.

Анализ факторов отдачи, включающих показатели рентабельности собственного и заемного капитала, а также коэффициент ROSS, обусловлен необходимостью оценки эффективности управления финансовыми ресурсами. Данные показатели позволяют определить степень прибыльности бизнеса, выявить уровень эффективности использования активов и привлеченного капитала, а также провести сравнительный анализ организаций с различными уровнями капитализации.

Критическим аспектом анализа выступает фактор наукоемкости, оценка которого осуществляется на основе динамики роста нематериальных активов и их доли в общем объеме активов компании. Учитывая значительную роль инновационного потенциала в современном бизнесе, данный показатель позволяет определить уровень инвестирования в разработку новых технологий, интеллектуальную собственность, брендинг и исследования, и разработки (R&D).

Дополнительным фактором, влияющим на финансовую устойчивость компании и ее способность к масштабированию, является уровень долговой нагрузки, оцениваемый на основе коэффициента финансового рычага. Данный показатель отражает баланс между заемным и собственным капиталом, а также уровень финансовых рисков, связанных с привлечением внешнего финансирования. Анализ данного параметра позволяет выявить степень зависимости компании от заемных средств, ее чувствительность к экономическим шокам и устойчивость к возможным кризисным явлениям.

Таким образом, выбор указанных факторов обусловлен необходимостью комплексного анализа эффективности (ROIC) и динамики развития компаний, функционирующих в рамках экосистем.

Корреляционный анализ

Для показателей был проведен корреляционный анализ в виде матрицы коэффициентов корреляции. Рассмотрены только очень высокие ($|r| > 0.9$), высокие ($|r| > 0.7$) и заметные ($|r| > 0.5$) корреляции по шкале Чеддока (Табл. 1).

Таблица 1

Матрица коэффициентов корреляции ВК

	ROIC	Темп роста выручки	Темп роста активов	Темп роста СК	Темп роста ЗК	ROSS	СК/Выручка	ЗК/Выручка	Темп роста НМА	Доля НМА в ВБ	EFL
ROIC	1,0										
Темп роста выручки	0,4	1,0									
Темп роста активов	0,0	0,5	1,0								
Темп роста СК	0,8	0,1	0,2	1,0							
Темп роста ЗК	-0,2	0,5	0,8	-0,1	1,0						
ROSS	1,0	0,3	-0,1	0,8	-0,4	1,0					
СК/Выручка	0,6	-0,2	-0,6	0,6	-0,7	0,7	1,0				
ЗК/Выручка	-0,8	-0,2	0,3	-0,7	0,2	-0,8	-0,8	1,0			
Темп роста НМА	-0,5	0,2	0,4	-0,6	0,1	-0,4	-0,6	0,8	1,0		
Доля НМА в ВБ	0,7	0,1	-0,6	0,5	-0,7	0,8	0,9	-0,7	-0,4	1,0	

EFL	-0,7	0,1	0,3	-0,8	0,2	-0,7	-0,8	0,9	0,9	-0,6	1,0

Источник: Составлено авторами

Получены следующие результаты для ВК:

ROIC и ROSS (0.976, очень высокая положительная корреляция)

Это свидетельствует о том, что рентабельность инвестированного капитала (ROIC) практически полностью зависит от рентабельности продаж (ROSS). Это логично, так как повышение маржинальности бизнеса напрямую увеличивает отдачу на капитал.

ROIC и СК/Выручка (0.649, заметная положительная корреляция)

Увеличение доли собственного капитала в выручке способствует росту ROIC. Это может означать, что компания реинвестирует прибыль или использует более консервативную стратегию финансирования, улучшая отдачу на капитал.

ROIC и Доля НМА в ВБ (0.665, заметная положительная корреляция)

Наличие высокой доли нематериальных активов в балансе компании связано с увеличением ROIC. Возможно, компания активно использует интеллектуальную собственность, патенты или брендовые активы, что положительно сказывается на ее доходности.

ROIC и EFL (-0.726, высокая отрицательная корреляция) Финансовый леверидж (EFL) имеет значительное обратное влияние на ROIC. Это может указывать на то, что высокий уровень заемного капитала снижает эффективность инвестированного капитала, вероятно, из-за роста процентных платежей или сниженной операционной эффективности.

Темп роста активов и Темп роста ЗК (0.769, высокая положительная корреляция) Увеличение активов сопровождается ростом заемного капитала, что указывает на агрессивную стратегию расширения компании с привлечением внешнего финансирования.

Темп роста СК и СК/Выручка (0.640, заметная положительная корреляция).

Темп роста СК и EFL (-0.818, высокая отрицательная корреляция)

Чем быстрее растет собственный капитал, тем меньше компания зависит от заемных средств. Это классическая ситуация, когда организация снижает финансовый рычаг, усиливая устойчивость капитальной структуры.

ЗК/Выручка и Темп роста ЗК (0.842, высокая положительная корреляция)

Увеличение заемного капитала сопровождается ростом его доли в выручке. Это означает, что компания активно использует заемное финансирование в периоды роста.

ЗК/Выручка и EFL (0.918, очень высокая положительная корреляция)

Финансовый леверидж и доля заемного капитала в выручке растут синхронно. Это говорит о том, что в периоды увеличения доли заемного капитала компания также наращивает общий уровень финансового рычага.

Аналогичная матрицы коэффициентов корреляции составлена для Яндекс (Табл. 2).

Таблица 2

Матрица коэффициентов корреляции Яндекс

	ROIC	Темп роста выручки	Темп роста активов	Темп роста СК	Темп роста ЗК	ROSS	СК/ Выручка	ЗК/ Выручка	Темп роста НМА	Доля НМА в ВБ	EFL
ROIC	1,0										
Темп роста выручки	-0,7	1,0									
Темп роста активов	0,0	-0,3	1,0								
Темп роста СК	0,2	-0,4	0,9	1,0							
Темп роста ЗК	-0,5	0,0	0,5	0,1	1,0						
ROSS	0,9	-0,8	0,3	0,5	-0,4	1,0					
СК/Выручка	0,2	-0,6	0,7	0,8	0,3	0,6	1,0				
ЗК/Выручка	-0,8	0,3	0,0	-0,3	0,7	-0,7	-0,2	1,0			
Темп роста НМА	-0,2	-0,3	0,9	0,9	0,4	0,1	0,7	0,1	1,0		
Доля НМА в ВБ	-0,2	0,0	0,0	0,3	-0,3	-0,1	0,0	0,1	0,3	1,0	
EFL	-0,4	0,7	-0,3	-0,5	0,2	-0,7	-0,8	0,5	-0,4	-0,2	1,0

Источник: Составлено авторами

Как следует из таблицы 2, ROIC и ROSS (0.904, также очень высокая положительная корреляция).

ROIC и Темп роста выручки (-0.731, высокая отрицательная корреляция).

Рост выручки отрицательно сказывается на ROIC. Возможно, компания жертвует прибыльностью в пользу расширения, инвестируя в маркетинг, новые продукты или экспансию.

Темп роста активов и Темп роста СК (0.909, очень высокая положительная корреляция)

Рост активов сопровождается ростом собственного капитала. Это говорит о том, что расширение компании происходит не только за счет заемного капитала, но и за счет увеличения собственных средств.

Темп роста активов и СК/Выручка (0.695, заметная положительная корреляция)

Увеличение активов связано с ростом доли собственного капитала в выручке. Это может означать, что компания сохраняет устойчивую финансовую структуру при росте.

Темп роста СК и Темп роста НМА (0.902, очень высокая положительная корреляция)

Рост собственного капитала сопровождается увеличением нематериальных активов. Вероятно, компания инвестирует в интеллектуальную собственность, патенты, брендинг или технологии, что укрепляет ее финансовую базу.

Темп роста НМА и Доля НМА в ВБ (0.934, очень высокая положительная корреляция)

Чем быстрее растут нематериальные активы, тем большую долю они занимают в балансе. Это ожидаемый результат, подтверждающий, что НМА становятся важным компонентом активов компании.

СК/Выручка и Темп роста СК (0.756, высокая положительная корреляция)

Рост собственного капитала приводит к увеличению его доли в выручке. Это может означать стратегию реинвестирования прибыли или выпуска новых акций.

СК/Выручка и ROSS (0.550, заметная положительная корреляция)

Доля собственного капитала в выручке положительно связана с рентабельностью продаж, что может говорить о более устойчивой и прибыльной бизнес-модели.

ЗК/Выручка и ROSS (0.741, высокая положительная корреляция)

Рост заемного капитала в выручке связан с рентабельностью продаж. Это может свидетельствовать о том, что заемные средства эффективно используются для получения прибыли.

EFL и Темп роста выручки (0.666, заметная положительная корреляция)

1Рост выручки сопровождается увеличением финансового левериджа. Это указывает на использование заемных средств для финансирования расширения.

EFL и СК/Выручка (-0.821, высокая отрицательная корреляция)

Чем выше доля собственного капитала в выручке, тем ниже финансовый леверидж. Это классическая закономерность, когда рост собственного капитала снижает зависимость от заемного финансирования.

EFL и Темп роста СК (-0.538, заметная отрицательная корреляция)

Увеличение собственного капитала снижает финансовый леверидж. Это говорит о снижении долговой нагрузки по мере укрепления финансового положения компании.

Анализ корреляций для ВК и Яндекса показывает, что обе компании придерживаются стратегий, сочетающих рост и финансовую устойчивость, хотя их подходы могут различаться. В обоих случаях наблюдается высокая положительная связь между рентабельностью инвестированного капитала (ROIC) и рентабельностью продаж (ROSS), что подтверждает зависимость общей эффективности бизнеса от прибыльности его операций. Также заметно влияние структуры капитала: собственный капитал (СК) и его рост оказывают значительное влияние на ключевые финансовые показатели, а финансовый леверидж (EFL) в обоих случаях демонстрирует отрицательную связь с устойчивыми источниками финансирования, что подчеркивает баланс между заемным и собственным капиталом. Кроме того, в обеих компаниях наблюдается важная роль нематериальных активов (НМА), что характерно для технологического сектора: их рост связан с увеличением собственного капитала, а также с другими важными финансовыми метриками.

Для подтверждения гипотезы рассчитаем регрессионные связи между показателем эффективности бизнеса - ROIC и определенными нами группами показателей.

Первичное моделирование регрессионной связи не дало нужного результата. Регрессоры, выбранные на основе результатов корреляционного

анализа, по одиночке оказывались незначимыми. Модели не проходили T- и F-тестирование. Для повышения точности и объясняющей способности моделей был применен факторный анализ.

Разведочный факторный анализ показал наличие семи потенциальных групп показателей для каждой компании. Конфирматорный анализ позволил сократить их количество до трех для Яндекса и двух для ВК (Табл. 3).

Таблица 3
Факторные нагрузки

	ВК		Яндекс		
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Темп роста выручки	0,09	0,74	0,70	-0,29	-0,32
Темп роста активов	0,49	0,79	-0,78	-0,52	0,01
Темп роста СК	-0,75	0,51	-0,90	-0,21	-0,24
Темп роста ЗК	0,55	0,73	-0,08	-0,85	0,48
ROSS	-0,82	0,35	-0,70	0,61	0,23
СК/Выручка	-0,95	-0,22	-0,92	-0,14	0,15
ЗК/Выручка	0,91	-0,29	0,38	-0,83	0,03
Темп роста НМА	0,78	-0,12	-0,77	-0,57	-0,24
Доля НМА в ВБ	-0,86	-0,18	-0,16	-0,04	-0,90
EFL	0,91	-0,21	0,80	-0,36	0,01
Общ.дис.	5,71	2,31	4,65	2,66	1,33
Доля общей дисперсии	0,57	0,23	0,47	0,27	0,13

Источник: Составлено авторами

Состав и факторные нагрузки показателей для каждой компании уникальны (Табл. 4). Высокий вклад в объясняющие значения факторов для обеих компаний вносят отношение собственного и заемного капитала к выручке, эффект финансового левериджа и доля нематериальных активов в валюте баланса. Для Яндекса так же важны темп роста собственного и заемного капитала, что объясняется динамичным развитием бизнеса и текущей реструктуризацией активов. Для ВК также показательна доля чистой прибыли в выручке, так как это отражает ключевую роль устойчивой монетизации и контроля над издержками в их бизнес-модели.

Таблица 4
Значимые факторы ROIC для ВК и Яндекс

ВК		Яндекс		
Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Темп роста СК	Темп роста выручки	Темп роста выручки	Темп роста ЗК	Доля НМА в ВБ
ROSS	Темп роста активов	Темп роста активов	ЗК/Выручка	
СК/Выручка	ROSS	Темп роста СК		
ЗК/Выручка		ROSS		
Темп роста НМА		СК/Выручка		
Доля НМА в ВБ		Темп роста НМА		
EFL		EFL		

Источник: Составлено авторами

Конфирматорный факторный анализ позволил установить итоговые значения факторов (Табл.5).

Таблица 5
Значения факторов

	ВК		Яндекс		
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
2016	-1,58	-0,84	-0,10	1,14	-0,50
2017	-0,97	-0,04	-0,03	1,06	0,75
2018	-0,38	0,34	-1,72	-0,10	-0,77
2019	-0,18	2,00	-0,12	0,93	1,15
2020	0,33	0,16	-0,91	-1,74	0,84
2021	0,30	-1,35	1,18	-0,58	-0,58
2022	1,01	0,24	0,42	-0,12	-1,64
2023	1,47	-0,52	1,27	-0,59	0,74

Источник: Составлено авторами

На основе этих значений было проведено повторное моделирование уравнения регрессионной связи для каждой из компаний. Результаты существенно превзошли по качеству данные, полученные ранее в ходе прямого моделирования по наиболее коррелируемым метрикам. Итоговое уравнение регрессии для ВК будет иметь вид (1).

$ROIC = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$, (1)

где x_1 – значение фактора 1;

x_2 – значение фактора 2;

a_0, a_1, a_2 – коэффициенты регрессии.

Тестирование на уровне значимости 0,05 показывает статистическую значимость всех трех регрессоров, а F-тест подтверждает адекватность модели (Табл. 6).

Таблица 6
Результаты F-теста и T-теста для ВК

	Критическое значение критерия	Наблюдаемое значение критерия
t0	-3,166	2,110
t1	-5,329	
t2	3,422	
F	6,944	17,607

Источник: Составлено авторами

В приведенной форме уравнение регрессии примет следующий вид (2).

$ROIC = -0{,}0363 - 0{,}0739x_1 + 0{,}0391x_2$, (2)

где x_1 – значение фактора 1;

x_2 – значение фактора 2.

Фактор 1 объединяет метрики, связанные с рентабельностью, структурой капитала и нематериальными активами. Отрицательный коэффициент при нем в уравнении регрессии может объясняться следующими эффектами:

- Высокая рентабельность продаж в сочетании с другими метриками фактора (например, рост ЗК/Выручка или НМА) может сигнализировать о неэффективном распределении прибыли.
- Быстрый рост собственного капитала или высокая доля заемных средств в выручке увеличивают финансовые риски и затраты на обслуживание капитала, что негативно влияет на ROIC.
- Рост доли НМА в балансе или их темп роста может указывать на инвестиции в долгосрочные проекты (например, разработку ПО, патенты), которые пока не приносят отдачи.

Фактор 2 отражает динамику роста бизнеса и использование заемного капитала. Положительное влияние в данном случае логично.

При составлении уравнения регрессии для компании Яндекс 3 фактор был признан незначимым по результатам T-теста. Это обусловлено низким собственным значением фактора и всего одним наблюдаемым показателем, входящим в его состав. Итоговое уравнение также приняло вид парной линейной регрессии со свободным коэффициентом. В приведенной форме оно выглядит следующим образом (3).

$ROIC = 0{,}0499 - 0{,}0318x_1 + 0{,}0416x_2$, (3)

где x_1 – значение фактора 1;

x_2 – значение фактора 2.

В такой конфигурации модель успешно проходит все тесты (Табл. 7).

Таблица 7
Результаты F-теста и T-теста для Яндекса

	Критическое значение критерия	Наблюдаемое значение критерия
t0	5,770	2,776
t1	-3,210	
t2	4,764	
F	14,560	6,944

Источник: Составлено авторами

Фактор 1 объединяет динамику роста бизнеса (выручка, активы, СК) и рентабельность/левередж. Отрицательный коэффициент в данном случае может объясняться следующим:

- Высокие темпы роста выручки, активов или СК требуют значительных затрат, которые не сразу окупаются (например, расширение инфраструктуры или R&D).
- Инвестиции в НМА (например, разработка алгоритмов AI) могут снижать краткосрочную рентабельность.
- Высокий финансовый левередж увеличивает риски и стоимость капитала, особенно если заемные средства не дают ожидаемой отдачи.

Фактор 2 отражает использование заемного капитала. Положительное влияние связано с тем, что Яндекс, вероятно, направляет заемные средства в высоко доходные проекты, например, развитие облачных сервисов или маркетплейсов, где отдача превышает стоимость заемного капитала.

Общие выводы и сравнительный анализ

Регрессионная модель ROIC для компании «Яндекс» демонстрирует характерные особенности высокотехнологичного бизнеса, где сочетание агрессивной экспансии и долгового финансирования сопровождается краткосрочным снижением рентабельности инвестированного капитала.

Обе экосистемы используют заемный капитал как инструмент финансирования, однако «Яндекс» демонстрирует более высокую склонность к риску, направляя ресурсы в R&D и инфраструктурные проекты.

Таким образом, различия в регрессионных уравнениях ROIC подтверждают, что выбор между инновационным ростом и финансовой стабильностью определяется спецификой бизнес-модели и внешними рыночными условиями.

Литература

1. Молодчик Н. А., Брагина Д. С. Внешние и внутренние цифровые экосистемы: российские практики . Социально-экономические науки. 2023. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnie-i-vnutrennie-tsifrovye-ekosistemy-rossiyskie-praktiki (дата обращения: 21.03.2025).
2. Как экосистемы меняют быт, покупки и коммуникацию потребителей // Ведомости. 2021. URL: https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2021/12/21/901904-ekosistemi-menyayut (дата обращения: 21.03.2025).
3. Взяли подписку: как растет рынок и аудитория экосистемных сервисов в России // Forbes. 2024. URL: https://www.forbes.ru/tekhnologii/513162-vzali-podpisku-kak-rastet-rynok-i-auditoria-ekosistemnyh-servisov-v-rossii (дата обращения: 21.03.2025).
4. Российские цифровые экосистемы: перспективы развития // CDO2DAY. 2022. URL: https://cdo2day.ru/analytics/cifrovye-jekosistemy-v-rossii-perspektivy-razvitija/ (дата обращения: 21.03.2025).
5. Яндекс запустил Станцию с Алисой на борту // Яндекс URL: https://yandex.ru/company/news/0529 (дата обращения: 21.03.2025).
6. Chat GPT по-русски: на что способна нейронка от Яндекса // Яндекс Практикум URL: https://practicum.yandex.ru/blog/neyroset-yandexgpt-kak-polzovatsya/ (дата обращения: 21.03.2025).
7. Информационные технологии в МТС // TADVISER URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационные_технологии_в_МТС?utm_source=chatgpt (дата обращения: 21.03.2025).
8. Экосистема МТС: векторы и результаты развития // МТС URL: https://ar2023.mts.ru/wp-content/uploads/2024/08/mts-ar2023-rus-ch2.pdf (дата обращения: 21.03.2025).
9. ВК зарегистрировала ВК Records и займётся развитием музыкальных лейблов // ХАБР URL: https://habr.com/ru/news/690758/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 21.03.2025).
10. ВК разработала языковую модель на основе комментариев пользователей // SOSTAV URL: https://www.sostav.ru/publication/BK-polozhila-v-osnovu-yazykovoj-modeli-kommentarii-polzovatelej-66325.html (дата обращения: 21.03.2025).
11. Образовательный центр ВК в МГТУ им. Н. Э. Баумана // ВК Education URL: https://park.BK.company/pages/index/?next=/curriculum/program/main/#auth (дата обращения: 21.03.2025).
12. МТС и интегратор «УльтимаТек» будут сотрудничать в цифровизации промышленности России // МТС URL: https://moskva.mts.ru/about/media-centr/soobshheniya-kompanii/novosti-mts-v-rossii-i-mire/2023-05-31/mts-i-integrator-ultimatek-budut-sotrudnichat-v-cifrovizacii-promyshlennosti-rossii (дата обращения: 21.03.2025).
13. Платформа с широким набором облачных сервисов для эффективной разработки и работы с данными для компаний любого масштаба // ВК Cloud URL: https://cloud.BK.com/ (дата обращения: 21.03.2025).
14. Эволюция в движении // Яндекс SDG URL: https://sdg.yandex.ru/main/index/ (дата обращения: 21.03.2025).
15. Продукты, способствующие развитию регионов Центр «Умный город» // МТС URL: https://our2019.mts.ru/ru/values-create/local-communities/products-driving-regional-development (дата обращения: 21.03.2025).

Key factors of financial efficiency of Russian ecosystems

Lapin N.A., Khorechko A.V., Borina M.S., Slepneva T.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses the main features of the financial and economic activities of Russian ecosystems. A qualitative and quantitative analysis of their financial efficiency has been carried out, including using correlation and regression modeling. The key factors determining the return on invested capital (ROIC) in the ecosystems of Yandex, MTS and VK have been identified. The constructed regression models allowed us to identify the key factors of their financial efficiency. The results indicate differences in ecosystem scaling strategies and allowed us to identify areas for improving their financial efficiency.

Keywords: digital ecosystems, financial model, factor analysis, financial efficiency, return on invested capital

References

1. Molodchik N. A., Bragina D. S. External and internal digital ecosystems: Russian practices . Socio-economic sciences. 2023. No. 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnie-i-vnutrennie-tsifrovye-ekosistemy-rossiyskie-praktiki (accessed: 03/21/2025).
2. How ecosystems are changing the way consumers live, shop, and communicate//Vedomosti.2021.URL: https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2021/12/21/901904-ekosistemi-menyayut (date of request: 03/21/2025).
3. You have signed up for a subscription: how the market and audience of ecosystem services in Russia are growing // Forbes. 2024. URL: https://www.forbes.ru/tekhnologii/513162-vzali-podpisku-kak-rastet-rynok-i-auditoria-ekosistemnyh-servisov-v-rossii (accessed: 03/21/2025).
4. Russian digital ecosystems: development prospects // CDO2DAY. 2022. URL: https://cdo2day.ru/analytics/cifrovye-jekosistemy-v-rossii-perspektivy-razvitija / (date of access: 03/21/2025).
5. Yandex launched the Station with Alice on board // Yandex URL: https://yandex.ru/company/news/0529 (date of request: 03/21/2025).
6. Chat GPT in Russian: what the neural network from Yandex is capable of // Yandex Practicum URL: https://practicum .yandex.ru/blog/neyroset-yandexgpt-kak-polzovatsya / (date of access: 03/21/2025).
7. Information technologies at MTS // TADVISER URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Information technology_in_mts?utm_source=chatgpt (accessed: 03/21/2025).
8. MTS ecosystem: vectors and development results // MTS URL: https://ar2023.mts.ru/wp-content/uploads/2024/08/mts-ar2023-rus-ch2.pdf (date of request: 03/21/2025).
9. BK has registered BK Records and will develop music labels // HABR URL: https://habr.com/ru/news/690758 /?utm_source=chatgpt.com (accessed: 03/21/2025).
10. BK has developed a language model based on user comments // SOSTAV URL: https://www.sostav.ru/publication/BK-polozhila-v-osnovu-yazykovoj-modeli-kommentarii-polzovatelej-66325.html (date of access: 03/21/2025).
11. BK Educational Center at Bauman Moscow State Technical University // BK Education URL: https://park.BK.company/pages/index /?next=/curriculum/program/main/#auth (accessed: 03/21/2025).
12. MTS and the Ultimatek integrator will cooperate in the digitalization of the Russian industry // MTS URL: https://moskva.mts.ru/about/media-centr/soobshheniya-kompanii/novosti-mts-v-rossii-i-mire/2023-05-31/mts-i-integrator-ultimatek-budut-sotrudnichat-v-cifrovizacii-promyshlennosti-rossii (accessed: 03/21/2025).
13. A platform with a wide range of cloud services for effective development and work with data for companies of any scale // BK Cloud URL: https://cloud.BK.com / (date of request: 03/21/2025).
14. Evolution in motion // Yandex SDG URL: https://sdg.yandex.ru/main/index / (date of access: 03/21/2025).
15. Products contributing to the development of the regions Smart City Center // MTS URL: https://our2019.mts.ru/ru/values-create/local-communities/products-driving-regional-development (date of request: 03/21/2025).

Элементы амортизации объектов основных средств: анализ теории и практики

Лиджиева Алтана Юрьевна
студент Факультета налогов, аудита и бизнес анализа Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, li_altana@mail.ru

Алейникова Марина Юрьевна
к.э.н., доцент, доцент кафедры аудита и корпоративной отчетности Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, MYAleynikova@fa.ru

Статья посвящена теоретическим и практическим аспектам, которые связаны с определением элементов амортизации объектов основных средств. В результате анализа выявлены основные проблемы, возникающие при определении элементов амортизации по ним. В статье представлены рекомендации, разработанные с целью предотвращения искажения информации о формировании элементов амортизации объектов основных средств.
Ключевые слова: бухгалтерский учет, ФСБУ 6/2020, основные средства, амортизация, элементы амортизации, ликвидационная стоимость, срок полезного использования, способ начисления амортизации.

Введение

В рамках реформирования российского законодательства в сфере бухгалтерского учета с 2022 года экономические субъекты обязаны организовывать ведение учета объектов основных средств в соответствии с требованиями Федеральных стандартов бухгалтерского учета 26/2020 «Капитальные вложения» (далее – ФСБУ 26/2020) и 6/2020 «Основные средства» (далее – ФСБУ 6/2020) [7]. Данные нормативные правовые акты заменили Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» (ПБУ 6/01). Значительные изменения законодательства в области бухгалтерского учета объектов основных средств привели к появлению понятия «элементы амортизации», которое включает срок полезного использования, способы начисления амортизации и ликвидационную стоимость.

Введение ФСБУ 26/2020 и ФСБУ 6/2020 широко освещалось в трудах отечественных теоретиков и практиков, так как изменения в части начисления амортизации повлияли на ведение бухгалтерского учета объектов основных средств. Особенности применения новых стандартов отражены в работах некоторых ученых и исследователей, например, Бычковой Г.М., Башкатова В.В., Вербы Д.С. [1-2]. Авторы утверждают, что введенные стандарты бухгалтерского учета оказывают значительное влияние на формирование финансовой информации экономических субъектов, предоставляя большую свободу действий при ведении бухгалтерского учета объектов основных средств.

Необходимо отметить, что другие исследователи, например, Лаврухина Т.А., Лаврухина С.Е., Торопова А.Е., Тютюкина Е.Б., Смоляк С.А. занимались рассмотрением элементов амортизации и их определением на практике [5,8-9]. Авторы сходятся во мнении, что наиболее дискуссионным элементом амортизации является ликвидационная стоимость, по определению которой не разработан четкий алгоритм, что приводит к возникновению ошибок на практике. В связи с данной ситуацией некоторые из исследователей предлагают различные варианты расчета ликвидационной стоимости с целью устранения неточностей при отражении информации в бухгалтерском учете объектов основных средств. Однако прочие элементы амортизации, такие как срок полезного использования и способы начисления амортизации, не являются объектами, не вызывают серьезных дискуссий и разногласий среди ученых и практиков.

Необходимо отметить, что в работах зарубежных авторов амортизация объектов основных средств исследуется с применением МСФО (IAS) 16 «Основные средства» [6]. В основном внимание сосредоточено на методах начисления амортизации и сроке полезного использования. Однако в трудах Tsamis A., Liapis K., Oumar Bah, Mohamed Traore, Etienne Mamadou Coulibaly [10,11] отражена информация о ликвидационной стоимости как об элементе амортизации, являющейся расчетной величиной, основанной на допущении о выбытии объекта основного средства.

Примечательно, что несмотря на всю теоретическую основу, на практике возникают вопросы и разночтения при определении элементов амортизации. Впоследствии подобные ситуации приводят к появлению ошибок при ведении бухгалтерского учета объектов основных средств.

Данные о методике исследования

Исследование построено на основе анализа ФСБУ 26/2020, ФСБУ 6/2020, МСФО (IAS) 16 и соответствующих разъяснений Минфина России по поводу их применения на практике. Кроме того, рассмотрена отечественная и зарубежная научная литература, посвященная амортизации объектов основных средств. Проанализированы мнения ученых, специалистов о применении ФСБУ 6/2020 и МСФО (IAS) 16 и возникающих на практике разночтений о формировании наиболее дискуссионных элементов амортизации объектов основных средств. В данном исследовании отражены существующие проблемы в части определения элементов амортизации объектов основных средств и предложены рекомендации по их устранению для более точного отражения информации в бухгалтерском учете.

Основная часть

Необходимо понимать, как ФСБУ 6/2020 трактует понятие «амортизация». Согласно федеральному стандарту, амортизация представляет погашение стоимости объектов основных средств, начисление которой должно производиться независимо от результатов деятельности организации [7].

Для начисления амортизации важно установить ее элементы и в дальнейшем постоянно перепроверять их в конце отчетного года на соответствие условиям использования основного средства.

Рассмотрим наиболее дискуссионный элемент амортизации – ликвидационную стоимость, касательно формирования которой на практике возникает ряд вопросов. Во-первых, не существует четкого регламента или способов определения ликвидационной стоимости объектов основных средств для экономических субъектов. Для корректного определения ликвидационной стоимости Минфином России рекомендовано руководствоваться ФСБУ 6/2020 и МСФО (IAS) 16 «Основные средства» (письмо от 12.08.2021 № 3-05-05-01/64841) [4]. Вместе с тем в письме Минфина России от 15.02.2022 № 07-01-10/10291 указано о возможности использовать любые способы, однако они не должны противоречить существующему законодательству в сфере бухгалтерского учета объектов основных средств [3]. Способ определения ликвидационной стоимости необходимо проверять на соответствие требованиям по формированию информации в бухгалтерском учете, утвержденным ФСБУ 6/2020.

Во-вторых, нет понимания какие именно специалисты обязаны заниматься определением ликвидационной стоимости. Международная практика допускает привлечение независимого оценщика либо возлагает обязанности на бухгалтера с большим опытом работы [1]. Тем не менее данный подход имеет существенные недостатки. Привлечение независимого оценщика для организации влечет значительные затраты, ведь экономический субъект может владеть множеством объектов основных средств. Кроме того, пересмотр ликвидационной стоимости согласно ФСБУ 6/2020 обязательно проводится в конце каждого отчетного года или при наступлении обстоятельств, способных изменить элементы амортизации. Подобные обстоятельства могут возникнуть за счет таких факторов, как рост уровня инфляции, модернизация или реконструкция основного средства [5]. Назначение бухгалтера как ответственного лица за пересмотр ликвидационной стоимости может привести к увеличению обязанностей работника.

Определение ликвидационной стоимости требует учитывать огромное количество факторов, таких как потребительский спрос, аналогичные объекты основных средств на рынке, состояние экономики, физический и моральный износ объекта. Все перечисленные факторы способны повлиять на ликвидационную стоимость и изменить ее, что в дальнейшем приведет к недостоверности отражения информации в бухгалтерском учете. В международной практике ликвидационная стоимость остается субъективной расчетной величиной, которая демонстрирует допущения о том, какие выгоды может принести организации выбытие объекта основного средства.

Учитывая дискуссионный и на данный момент неразрешенный вопрос об определении ликвидационной стоимости объектов основных средств в Российской Федерации, возможным решением проблемы станет разработка нормативного правого акта. Целью создания нового документа являлось бы определение ликвидационной стоимости в зависимости от способа приобретения объекта и отнесения его к соответствующей группе основных средств. Под различными способами приобретения понимается покупка объекта основного средства или его создание. Добавим, что отдельно определять ликвидационную стоимость необходимо и для ранее находившегося в эксплуатации объекта. В дальнейшем следует произвести группировку каждого объекта соответственно способу приобретения основного средства, руководствуясь во время данного процесса постановлением Правительства Российской Федерации от 01.01.2002 № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» (далее – Постановление от 01.01.2002 № 1). Вследствие этого ликвидационная стоимость будет тесно связана со сроком полезного использования.

Обратим внимание на срок полезного использования, определение которого в дальнейшем влияет на выбор способа начисления амортизации экономическим субъектом. Если организация рассматривает срок полезного использования как период, то существует возможность выбрать способ начисления амортизации: линейный или уменьшаемого остатка. В ситуации, когда срок определен на основе объема продукции, экономический субъект применяет способ пропорционально количеству продукции. В большинстве случаев на практике при определении срока полезного использования ориентируются на срок эксплуатации, установленный производителем данного объекта, и классификацию по амортизационным группам из Постановления от 01.01.2002 № 1.

Перейдем к способу начисления амортизации, определяемого экономическими субъектами для объектов основных средств. Линейный способ подразумевает равномерное погашение стоимости объекта основного средства на протяжении его срока полезного использования. Текущая ситуация на практике показывает, что экономические субъекты предпочитают этот метод из-за простоты и удобства производимых вычислений. Способ уменьшаемого остатка дает возможность списать суммы амортизации с учетом уменьшения срока полезного использования объекта основного средства за равные периоды. Кроме того, применяется специальный коэффициент ускорения, который экономические субъекты определяют самостоятельно. На практике данный способ используется для объектов, подверженных быстрому устареванию [9].

Следует выделить сложности, с которыми сталкиваются организации при выборе способа пропорционально количеству продукции. Так, возникает необходимость в распределении стоимости объекта основного средства, подлежащего амортизации, пропорционально выпуску продукции. Представленный способ начисления амортизации применяется экономическими субъектами, чья основная деятельность носит сезонный характер, например, для сельскохозяйственных работ или для оборудования, используемого в добывающей промышленности. Отсюда следует, что сфера применения данного способа начисления амортизации весьма ограничена на практике.

Вывод

Амортизация объектов основных средств является неотъемлемой частью ведения бухгалтерского учета. Однако отсутствие четкого регламента по определению некоторых элементов амортизации на практике приводит к разночтениям и искажению информации. Данная проблема не получает достаточного освещения благодаря существующей в законодательстве возможности постоянной корректировки значений элементов амортизации. На сегодняшний день определение ликвидационной стоимости является одной из самых дискуссионных проблем в практической деятельности. Решением может стать разработка нормативного правового акта, содержащего рекомендации для экономических субъектов по поводу определения ликвидационной стоимости объектов основных средств. Остальные элементы амортизации не вызывают серьезных разногласий среди ученых и практиков. Так, срок полезного использования определяется, опираясь на разделение объектов основных средств с учетом их амортизационной группы. Способ начисления амортизации зависит от того, насколько оптимально применение одного из трех методов для экономического субъекта.

Литература

1. Башкатов В.В., Верба Д.С. Особенности учета основных средств в соответствии с российскими и международными стандартами // Деловой вестник предпринимателя. – 2023. - № 2(12). – р. 6-10. – EDN JRBNSN.

2. Бычкова, Г. М. Изменение порядка начисления амортизации основных средств в бухгалтерском учете / Г. М. Бычкова // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2023. – № 10. – С. 301-302. – EDN MBEBUA.

3. Вопрос: о способах определения ликвидационной стоимости основных средств. Письмо Минфина России от 15.02.2022 № 07-01-10/10291. URL: https://www.consultant.ru/

4. Вопрос: об определении ликвидационной стоимости ОС и признании (восстановлении) убытков от их обесценения в целях бухучета. Письмо Минфина России от 12.08.2021 № 03-05-05-01/64841. URL: https://www.consultant.ru/

5. Лаврухина, Т. А. Особенности определения элементов амортизации для объектов основных средств и их корректировка / Т. А. Лаврухина, С. Е. Лаврухина // Современная экономика: проблемы и решения. – 2023. – № 12(168). – С. 146-159. – DOI 10.17308/meps/2078-9017/2023/12/146-159. – EDN TYHPNT.

6. «Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 16 "Основные средства» (введен в действие на территории Российской Федерации приказом Минфина России от 28.12.2015 N 217н) (ред. от 17.02.2021) URL: https://www.consultant.ru/

7. Приказ Минфина России от 17.09.2020 № 204н (ред. от 30.05.2022) «Об утверждении Федеральных стандартов бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» и ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения». URL: https://www.consultant.ru/

8. Смоляк, С. А. Новый метод оценки ликвидационной стоимости / С. А. Смоляк // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2022. – № 3(55). – С. 12-27. – DOI 10.31737/2221-2264-2022-55-3-1. – EDN VGOWNM.

9. Торопова, А. Е. Выбор компанией способа начисления амортизации объектов основных средств / А. Е. Торопова, Е. Б. Тютюкина // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 1(126). – С. 1393-1398. – DOI 10.34925/EIP.2021.126.01.273. – EDN QQBSCM.

10. Oumar Bah, Mohamed Traore, Etienne Mamadou Coulibaly (2022). Economic and financial role of depreciation. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation, 03 (05), 305-313. DOI: https://doi.org/10.54660/anfo.2022.3.5.13

11. Tsamis, A., & Liapis, K. (2014). Fair value and cost accounting, depreciation methods, recognition and measurement for fixed assets. International Journal of Economics & Business Administration, 2(3), 115-133. URL: https://www.um.edu.mt/library/oar//handle/123456789/31244

Elements of depreciation of fixed assets: analysis of theory and practice

Lidzhieva A.Yu., Aleynikova M.Yu.
Financial University under the Government of the Russian Federation

This article is dedicated to theoretical and practical aspects related to the definition of the depreciation elements of fixed assets. The analysis identified the main problems that appear in the accounting of depreciation of fixed assets. Recommendations presented in the article are aimed at preventing distortion of information about determining of depreciation elements of fixed assets.

Keywords: Accounting, FAS 6/2020, fixed assets, depreciation, elements of depreciation, liquidation value, useful life, depreciation method.

References

1. Bashkatov V.V., Verba D.S. Features of accounting of fixed assets in accordance with Russian and international standards / Bashkatov V.V., Verba D.S. // Entrepreneur's Business Herald. – 2023. - № 2(12). – p. 6-10. – EDN JRBNSN.
2. Bychkova G.M. Changing the order of depreciation of fixed assets in accounting / Bychkova G.M. // Modern technologies and technological progress. – 2023. – № 10. – p. 301-302. – EDN MBEBUA.
3. Question: Methods of determining the liquidation value of fixed assets. Letter from the Ministry of Finance of the Russian Federation from 15.02.2022 № 07-01-10/10291. URL: https://www.consultant.ru/
4. Question: determining the liquidation value of fixed assets and restoring losses from depreciation for accounting purposes. Letter from the Ministry of Finance of the Russian Federation from 12.08.2021 № 03-05-05-01/64841. URL: https://www.consultant.ru/
5. Lavrukhina T.A. Features of determining depreciation elements for fixed assets and their adjustment / Lavrukhina T.A., Lavrukhina S.E. // Modern economics: problems and solutions. – 2023. – № 12(168). – p. 146-159. – DOI 10.17308/meps/2078-9017/2023/12/146-159. – EDN TYHPNT.
6. International Accounting Standard 16. Property, Plant and Equipment. URL: https://www.consultant.ru/
7. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation from 17.09.2020 № 204н (edited from 30.05.2022) «On approval of the Federal Accounting Standard FAS 6/2020 «Fixed assets» and FAS 26/2020 «Capital investment». URL: https://www.consultant.ru/
8. Smolyak S.A. New method of liquidation value estimation / Smolyak S.A. // New Economic Association. – 2022. – № 3(55). – p. 12-27. – DOI 10.31737/2221-2264-2022-55-3-1. – EDN VGOWNM.
9. Toropova A.E. Company's choice of the method of calculating depreciation of fixed assets / Toropova A.E., Tutukina E.B. // Economy and Entrepreneurship. – 2021. – № 1(126). – p. 1393-1398. – DOI 10.34925/EIP.2021.126.01.273. – EDN QQBSCM.
10. Oumar Bah, Mohamed Traore, Etienne Mamadou Coulibaly (2022). Economic and financial role of depreciation. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation, 03 (05), 305-313. DOI: https://doi.org/10.54660/anfo.2022.3.5.13
11. Tsamis, A., & Liapis, K. (2014). Fair value and cost accounting, depreciation methods, recognition and measurement for fixed assets. International Journal of Economics & Business Administration, 2(3), 115-133. URL: https://www.um.edu.mt/library/oar//handle/123456789/31244

Комплексная оценка инвестиционных рисков в цифровых финансовых активах: инновационные методы и практическое применение

Мнацаканян Лилия Сергеевна
аспирант, Финансовый университет при Правительстве РФ, mnalilya@mail.ru

Фролова Виктория Борисовна
кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры финансового и инвестиционного менеджмента Финансовый университет при Правительстве РФ, VBFrolova@fa.ru

Статья посвящена комплексной оценке инвестиционных рисков в цифровых финансовых активах (ЦФА) в условиях динамичного развития российского рынка. В свете недавних законодательных изменений (ФЗ №259-ФЗ) и роста эмиссии цифровых активов, исследование анализирует как традиционные, так и инновационные методы оценки рисков, характерных для данного сегмента. Рассматриваются как количественные подходы (стандартное отклонение, Value at Risk, Conditional VaR, модели оптимизации портфеля и модели GARCH), так и качественные методы (SWOT-анализ, анализ заинтересованных сторон, метод Delphi, структурирование рисков по методике RBS). Приводится практический пример – проект токенов А-Токен от ООО «ФСКЗ А», позволяющий продемонстрировать особенности риск-менеджмента в сфере токенизированной недвижимости. Статья подчеркивает, что интеграция инновационных технологий и прозрачных правовых механизмов открывает новые возможности для привлечения инвестиций, однако одновременно требует адаптивных стратегий управления из-за высокой волатильности, технологических уязвимостей и неопределенности нормативной базы. Результаты исследования способствуют формированию комплексного подхода к оценке инвестиционных рисков в ЦФА, что является актуальным для инвесторов и эмитентов в современной цифровой экономике России.

Ключевые слова: цифровые финансовые активы, цифровые права, риски, блокчейн, оператор обмена ЦФА, банки, оператор информационных систем.

Введение. Принятие Федерального закона №259-ФЗ открыло правовые рамки для выпуска и обращения токенизированных активов, что способствовало появлению инновационных проектов, таких как токен А-Токен от ООО «ФСКЗ А», направленный на финансирование объектов недвижимости. В условиях стремительной цифровизации экономики интеграция технологий блокчейн и смарт-контрактов позволяет обеспечить прозрачность транзакций, снизить издержки и создать новые возможности для инвесторов, одновременно порождая специфические технологические, регуляторные и финансовые риски.

Настоящее исследование посвящено разработке комплексного подхода к оценке инвестиционных рисков в сфере ЦФА, который учитывает как количественные методы (например, Value at Risk, Conditional VaR, модели оптимизации портфеля и GARCH), так и качественные инструменты анализа (SWOT-анализ, метод Delphi, структурирование рисков по методике RBS). Особое внимание уделяется практическому кейсу проекта А-Токен, позволяющему проиллюстрировать особенности риск-менеджмента в условиях высокой волатильности и неопределенности, характерных для цифровых активов.

Исследование опирается на актуальные нормативно-правовые документы, эмпирические данные о динамике развития рынка ЦФА в России и результаты апробации современных методов оценки рисков. В условиях быстрого развития цифровой экономики и растущей интеграции цифровых активов в традиционные финансовые процессы данный подход позволяет не только снизить вероятность финансовых потерь, но и повысить доверие инвесторов за счёт прозрачности и объективности оценки проектов. Таким образом, статья представляет собой всесторонний анализ инвестиционных рисков в ЦФА, обосновывая необходимость применения адаптивных методов оценки для формирования устойчивых инвестиционных стратегий в условиях динамичного рынка.

Цель исследования. Целью настоящей публикации является идентификация рисков инвестиций в цифровые финансовые активы, обусловленных конъюнктурой рынка данного нового финансового инструмента, что позволит способствовать решению проблемы интеграции ЦФА в хозяйственный оборот.

Материалы и метод. В настоящем исследовании использованы следующие материалы: эмпирический опыт участников рынка цифровых финансовых активов, статистические данные о динамике их развития, аналитические обзоры, а также нормативно-правовые документы, в первую очередь Федеральный закон №259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данные источники послужили основой для системного анализа существующих рисков и формирования концептуальной модели интеграции ЦФА в хозяйственный оборот.

Результаты исследования и их обсуждение.

В результате проведённого исследования был осуществлён комплексный анализ инвестиционных рисков, связанных с использованием цифровых финансовых активов, что позволило выделить основные группы угроз. Выявлено, что, несмотря на инновационные преимущества ЦФА, такие как прозрачность, возможность дробных инвестиций и снижение транзакционных издержек, данные инструменты сопровождаются высокой волатильностью, ограниченной ликвидностью и рядом технологических, финансовых и регуляторных проблем.

Среди количественных методов использовались расчёт стандартного отклонения, Value at Risk (VaR) и Conditional Value at Risk (CVaR), позволяющие оценить степень изменчивости доходности и спрогнозировать максимальные потенциальные потери при различных уровнях доверия. Применение модели оптимизации портфеля по Марковицу и моделей временных рядов типа GARCH способствовало учёту корреляций между активами и прогнозированию волатильности. Монте-Карло моделирование и стресс-тестирование дали возможность смоделировать различные рыночные сценарии, выявить экстремальные случаи и оценить их влияние на общий риск портфеля.

Структурирование рисков по методике Risk Breakdown Structure (RBS) представляет собой системный подход к идентификации, классификации и анализу различных категорий рисков, что особенно актуально для сложных и многоаспектных проектов, таких как внедрение цифровых финансовых активов. Методика RBS позволяет разделить общий риск на иерархически структурированные компоненты, что обеспечивает более детальное понимание каждого из факторов, способных повлиять на инвестиционную привлекательность и устойчивость проекта.

На первом уровне RBS выделяются основные группы рисков, например, технологические, финансовые, регуляторные, операционные, рыночные, репутационные и риски безопасности. Каждая из этих категорий отражает отдельный аспект неопределенности, присущий инвестиционным проектам в сфере ЦФА. Далее, на втором и третьем уровнях, каждая основная категория делится на более узкие подкатегории, что позволяет выявить конкретные источники риска. Например, в рамках технологических рисков могут быть определены подкатегории, связанные с возможными сбоями в блокчейн-системе, ошибками в реализации смарт-контрактов или угрозами кибератак. Аналогично, финансовые риски могут включать волатильность активов, проблемы ликвидности и колебания рынка.

Модели GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) представляют собой мощный инструмент для анализа и прогнозирования волатильности финансовых временных рядов. Основная идея модели заключается в том, что условная дисперсия (волатильность) временного ряда не является постоянной, а изменяется во времени, что позволяет учитывать характерное для финансовых данных явление кластеризации волатильности.

Применение моделей GARCH особенно актуально для оценки инвестиционных рисков в цифровых финансовых активах, поскольку данные активы часто характеризуются высокой изменчивостью и нестабильностью. Благодаря модели GARCH можно не только прогнозировать будущую волатильность, но и рассчитывать такие риск-метрики, как Value at Risk (VaR), что способствует более точному управлению рисками в условиях динамично меняющегося рынка.

Стандартная модель GARCH(p, q) предполагает, что условная дисперсия зависит как от прошлых ошибок прогнозирования (ARCH-эффект), так и от предыдущих значений самой дисперсии (GARCH-эффект). Таким образом, модель позволяет более гибко адаптироваться к изменяющемуся рынку и учитывать периодические всплески волатильности, что является неотъемлемой характеристикой цифровых финансовых активов.

Одновременно с этим, качественный анализ, включающий SWOT-анализ, анализ заинтересованных сторон и метод Delphi, позволил глубже разобраться во внутренних и внешних факторах, определяющих инвестиционную привлекательность ЦФА. Полученные результаты указывают на значимость вопросов, связанных с недостаточной прозрачностью раскрытия информации эмитентами, изменениями в законодательстве и технологическими сбоями, что в совокупности создаёт серьёзные риски для инвесторов.

В ходе данного исследования был проведён детальный анализ практического кейса проекта «А-Токен» от ООО «ФСКЗ А», реализованного посредством выпуска токенов, обеспеченных жилой недвижимостью. Результаты анализа показали, что синергия цифровых финансовых активов с традиционными активами, такими как недвижимость, обладает потенциалом для существенного повышения инвестиционной привлекательности проекта посредством обеспечения устойчивости доходности и улучшения ликвидности. Однако эмпирические данные указывают на наличие ряда проблем, препятствующих полной реализации данного потенциала.

Таблица 1
Этапы применения метода Delphi для проекта А-Токен

Этап	Описание	Ожидаемый результат
Формирование группы экспертов	Подбор экспертов из различных областей: финансы, блокчейн-технологии, недвижимость, юриспруденция, управление рисками.	Многогранный анализ рисков и возможностей проекта с учетом специфики каждой области.
Разработка анкеты	Создание списка вопросов для оценки ключевых аспектов: сильных и слабых сторон токенов, регуляторных рисков, технической надежности платформы.	Подготовка качественного инструмента для сбора мнений экспертов.
Проведение первого раунда	Проведение анонимного опроса экспертов с открытыми вопросами. Сбор их мнений о текущих и потенциальных рисках, перспективах и стратегиях проекта.	Сбор разнообразных мнений и выявление наиболее актуальных тем.
Анализ результатов	Обработка ответов, выделение наиболее важных и часто упоминаемых факторов. Составление списка уточненных вопросов для следующего раунда.	Сужение круга обсуждаемых вопросов, структурирование данных.
Проведение второго раунда	Проведение повторного анонимного опроса. Эксперты оценивают предложения и риски, выявленные в первом раунде, и предоставляют более детализированные ответы.	Консолидация мнений экспертов, уточнение рисков и перспектив.
Достижение консенсуса	Если необходимо, проводятся дополнительные раунды до достижения общего согласия или минимизации расхождений в оценках.	Получение согласованного мнения о рисках, стратегиях и мерах развития проекта.

Применение метода Delphi для проекта А-Токен от ООО "ФСКЗ А" позволит структурировать мнения экспертов и выявить консенсус по основным вопросам. Это повысит точность оценки рисков и возможностей проекта, а также поможет принять обоснованные управленческие решения.

Метод особенно актуален для нового и инновационного проекта, такого как токенизированная недвижимость, где важно учитывать разнообразные факторы и минимизировать субъективность при принятии решений.

Выявлено, что технические сбои в функционировании блокчейн-системы, вызванные ошибками в смарт-контрактах или перебоями в операционной инфраструктуре, могут негативно сказываться на оперативности транзакций и безопасности операций, что в свою очередь увеличивает операционные риски проекта. Регуляторная неопределённость, обусловленная недостаточно развитой и фрагментарной нормативно-правовой базой, создает значительные правовые риски, затрудняя долгосрочное планирование и интеграцию цифровых активов в хозяйственный оборот. Недостаточная прозрачность финансовой отчетности эмитента приводит к информационной асимметрии между эмитентом и инвесторами, что снижает эффективность оценки инвестиционных рисков и может способствовать формированию неадекватных инвестиционных решений.

Обсуждая полученные данные, можно сделать вывод, что эффективное управление инвестиционными рисками в сфере цифровых активов требует интеграции количественных и качественных методов анализа. Результаты исследования подчёркивают важность постоянного мониторинга изменений в нормативно-правовой базе, совершенствования технологической инфраструктуры и активного взаимодействия с государственными органами для снижения операционных и правовых рисков.

Выводы (заключение). Проведённое исследование позволило комплексно охарактеризовать инвестиционные риски, связанные с использованием цифровых финансовых активов (ЦФА), и выявить основные группы угроз, обусловленных техническими, финансовыми, регуляторными и операционными факторами. Анализ практического кейса проекта «А-Токен» от ООО «ФСКЗ А» продемонстрировал, что синергия цифровых активов с традиционными активами, такими как недвижимость, способна повысить инвестиционную привлекательность за счёт обеспечения устойчивой доходности и улучшения ликвидности. Однако результаты исследования также выявили, что успешная интеграция ЦФА в хозяйственный оборот требует преодоления ряда сложностей, включая технологические сбои в работе блокчейн-систем, регуляторную неопределённость и недостаточную прозрачность финансовой отчётности эмитентов.

Применение комплексного подхода, основанного на интеграции количественных методов (таких как стандартное отклонение, VaR, CVaR, модели оптимизации портфеля, GARCH и Монте-Карло моделирование) с качественными инструментами (SWOT-анализ, анализ заинтересованных сторон, метод Delphi, структурирование рисков по методике RBS), позволяет более точно оценить и минимизировать потенциальные убытки, а также выработать целенаправленные стратегии управления рисками в условиях динамично развивающейся цифровой экономики.

Литература

1. Обзор цифровых активов. Тенденции развития цифровых финансовых активов в РФ и прогноз развития // Russian Journal of Economics and Law. URL: https://www.rusjel.ru/jour/article/view/2546 (дата обращения: 12.12.2024).
2. Цифровые финансовые активы — что это такое и как они работают // Газпромбанк.Инвестиции. URL: https://gazprombank.investments/blog/market/cifrovye-finansovye-aktivy/ (дата обращения: 12.12.2024).
3. Цифровые финансовые активы // fin-plan. URL: https://fin-plan.org/blog/investitsii/tsifrovye-finansovye-aktivy/ (дата обращения: 02.12.2024).
4. Объем рынка ЦФА (Россия). URL: https://cbonds.ru/indexes/156047/ (дата обращения: 16.12.2024).
5. Цифровые финансовые активы в России. URL: https://cbonds.ru/dfa/ (дата обращения: 16.12.2024).
6. Основные направления развития финансовых технологий на период 2025-2027 годов. URL: https://xn--80a3bf.xn--p1ai/DCB/ (дата обращения: 10.12.2024).
7. Рейтинг эмитента цифровых финансовых активов. URL: https://xn--80a3bf.xn--p1ai/rating-cfa.html (дата обращения: 10.12.2024).
8. Статья 3. Решение о выпуске цифровых финансовых активов. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/fe91baf16ec103db8961788ed99cd65b0cb5f008/ (дата обращения: 15.12.2024).
9. Особенности принятия инвестиционного решения, на основе анализа рынка цифровых финансовых активов / Бабушкин И.Н., Дробышевская Л.Н. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-prinyatiya-investitsionnogo-resheniya-na-osnove-rynka-tsifrovyh-finansovyh-aktivov?ysclid=m4guunpavp126699939 (дата обращения: 15.12.2024).
10. НКР утвердило методологию для цифровых финансовых активов. URL: https://ratings.ru/about/news/DFA-methodology-news-220923/ (дата обращения: 17.12.2024).
11. Цифровые финансовые активы: новости и аналитика. URL: https://cbonds.ru/news/2435273/ (дата обращения: 17.12.2024).

Comprehensive assessment of investment risks in digital financial assets: innovative methods and practical application

Mnatsakanyan L.S., Frolova V.B.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to a comprehensive assessment of investment risks in digital financial assets (DFA) in the context of the dynamic development of the Russian market. In light of recent legislative changes (Federal Law No. 259-FZ) and the growth of digital asset emissions, the study analyzes both traditional and innovative methods for assessing the risks typical for this segment. Both quantitative approaches (standard deviation, Value at Risk, Conditional VaR, portfolio optimization models and GARCH models) and qualitative methods (SWOT analysis, stakeholder analysis, Delphi method, risk structuring using the RBS methodology) are considered. A practical example is given - the A-Token token project from FSKZ A LLC, which allows demonstrating the features of risk management in the field of tokenized real estate. The article emphasizes that the integration of innovative technologies and transparent legal mechanisms opens up new opportunities for attracting investment, but at the same time requires adaptive management strategies due to high volatility, technological vulnerabilities and uncertainty of the regulatory framework. The results of the study contribute to the formation of a comprehensive approach to assessing investment risks in digital financial assets, which is relevant for investors and issuers in the modern digital economy of Russia.

Keywords: Digital financial assets, investment risks, risk assessment, quantitative methods, qualitative methods, blockchain, tokenization, regulatory framework, volatility, liquidity, GARCH, VaR, CVaR, SWOT analysis, Delphi method, Risk Breakdown Structure (RBS).

References

1. Digital assets overview. Development trends of digital financial assets in the Russian Federation and forecast of development trends // Russian Journal of Economics and Law. URL: https://www.rusjel.ru/jour/article/view/2546 (date of access: 12.12.2024).
2. Digital financial assets — what are they and how do they work // Gazprombank.Investments. URL: https://gazprombank.investments/blog/market/cifrovye-finansovye-aktivy/ (date of access: 12.12.2024).
3. Digital financial assets // Fin-plan. URL: https://fin-plan.org/blog/investitsii/tsifrovye-finansovye-aktivy/ (date of access: 02.12.2024).
4. Digital financial assets market size (Russia). URL: https://cbonds.ru/indexes/156047/ (accessed on: 16.12.2024).
5. Digital financial assets in Russia. URL: https://cbonds.ru/dfa/ (accessed on: 16.12.2024).
6. Main directions of development of financial technologies for the period 2025-2027. URL: https://xn--80a3bf.xn--p1ai/DCB/ (accessed on: 10.12.2024).
7. Rating of the issuer of digital financial assets. URL: https://xn--80a3bf.xn--p1ai/rating-cfa.html (accessed on: 10.12.2024).
8. Article 3. Decision on the issue of digital financial assets. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/fe91baf16ec103db8961788ed99cd65b0cb5f008/ (date of access: 12/15/2024).
9. Features of making an investment decision based on the analysis of the digital financial assets market / Babushkin I.N., Drobyshevskaya L.N. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-prinyatiya-investitionnogo-resheniya-na-osnove-rynka-tsifrovyh-finansovyh-aktivov?ysclid=m4guunpavp126699939 (date of access: 12/15/2024).
10. The National Credit Rating Committee proposes a methodology for digital financial assets. URL: https://ratings.ru/about/news/DFA-methodology-news-220923/ (date of access: 12/17/2024).
11. Digital financial assets: news and analytics. URL: https://cbonds.ru/news/2435273/ (date of access: 12/17/2024).

Особенности механизма кредитования в системе децентрализованных финансов

Пашковская Ирина Владимировна
к.э.н., доцент, доцент кафедры «Банковского дела и монетарного регулирования», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, IVPashkovskaya.fa.ru

Кредитные отношения в системе децентрализованных финансов (DeFi) регулируются установленными алгоритмами, которые позволяют автоматизировать процесс получения займов и способствуют расширению объемов проводимых операций. В условиях экономических санкций внедрение альтернативных методов привлечения ликвидности может принести положительный результат для национальной экономики, однако мотивы, которыми руководствуются в настоящее время участники кредитных отношений, возникающих в системе децентрализованных финансов, остаются малоизученными. Цель представленного исследования – изучить процессы перераспределения свободной ликвидности в кредитных пулах DeFi, оценить мотивы участников таких отношений, а также перспективы развития системы децентрализованных финансов и уровня их инвестиционного потенциала для национальной экономики.
В данном исследовании представлен анализ кредитных отношений, применимый для платформ децентрализованных финансов, описаны возможности и виды кредитов, которые используются в рамках DeF—кредитования, изучены операционные механизмы, экономические модели и отличительные особенности кредитных протоколов. Проведенный анализ дает представление об инновационном характере экосистеме DeFi, позволяет понять сущность новых кредитных отношений, определить её положительные аспекты и направлений развития этого сектора цифровой экономики в России.
Ключевые слова: токены, смарт-контракты, стейблкоин, токенизация, система распределенных реестров, кредит, ликвидность, платформы, оракул

Введение

С 2020 года децентрализованные финансы (DeFi) демонстрируют уверенный рост, предоставляя пользователям альтернативный вариант проведения транзакций, создавая конкуренцию традиционным финансам. Среди множества протоколов DeFi кредитные платформы стали набирать популярность, облегчая получение займов под залог в экономически значимых масштабах [1]. Однако несмотря на свою значимость, особенности проведения операций и специфика отношений пользователей на платформах DeFi кредитования до настоящего времени остаются мало изучены. Целью проводимого исследования является изучение специфических характеристик кредитных отношений в системе децентрализованных финансов, классификация основных видов кредитных операций, применяемых в настоящее время на платформах, определение перспектив развития системы DeFi-кредитования в России.

В зарубежной литературе есть несколько интересных публикаций, посвященных вопросам DeFi- кредитования. Можно выделить основные направления изучения особенностей системы кредитования в децентрализованных финансах в зарубежной экономической теории. Первое направление исследований посвящено изучению основных специфических особенностей построения новых кредитных отношений. Арамонте, Хуан и Шримпф (2021) изучают основные компоненты DeFi, подчеркивая иллюзию децентрализации в новой системе экономических отношений [2]. Карапелла, Дюма, Герштен, Свем и Уолл (2022) обсуждают возможности и возникающие риски на платформах платформ DeFi [3]. Чиу, Озденорен, Юань и Чжан (2022) построили теоретическую модель проведения DeFi-кредитования на беззалоговой основе, которая показывает отличительную особенность поведения заемщиков и платформы и связанную с этими процессами проблему асимметричной информации [4]. Гаджен, Вернер, Перес и Ноттенбелт (2020) проанализировали основные отличия установленных платформами правил определения процентных ставок в системе кредитных протоколов DeFi [5]. Ривера, Салех и Вандевейер (2023) показали, что система процентных ставок, используемая при кредитовании на платформах DeFi, гораздо менее эффективна по сравнению с традиционными формами кредитования [6]. Легар и Парлор (Lehar and Parlour, 2022) изучили ценовое влияние на ликвидацию кредита и причины наступления дефолтов, а также источники возникающей нестабильности и факторы вторичного заражения всех остальных сегментов рынка DeFi [7]. Тованич, Кассул, Вайденхольцер и Прат (2023) рассмотрели последствия кибератак на платформу кредитования Compound, которая является одной из крупнейших систем кредитования в DeFi на основе блокчейна Ethereum [8]. Зарубежными исследователями также проводился анализ особенностей механизма кредитования в DeFi и его отличия от операций РЕПО, вопросы возникновения левериджа в системе децентрализованного кредитования [9].

DeFi-кредитование имеет определенное сходство с операциями РЕПО, но также обладает своими уникальными характеристиками. Стороны сделок (контрагенты) в системе DeFi-кредитования выступают анонимно, в то время как участники сделок РЕПО обычно известны. Во-вторых, при кредитовании по стандарту DeFi залоговое обеспечение объединяется между заемщиками, поскольку весь пул используется платформой в качестве источника проводимых сделок, в то время как обеспечение по сделкам РЕПО распределено между заемщиками.

В-третьих, кредитование по стандарту DeFi предусматривает специфические условия определения ставок по займам и учет условий их изменения, при этом ставки зависят от уровня использования обеспечения или доли предоставленных в кредит активов пула ликвидности. И наоборот, ставки РЕПО и сроки их погашения гибко определяются посредством взаимодействия заемщиков и инвесторов, имеющих свободные денежные средства. Кроме того, срок погашения кредитов DeFi не устанавливается, хотя заемщики могут досрочно погасить задолженность и выйти из системы. Сделки РЕПО - это краткосрочные инструменты, часто заключаемые овернайт.

Кроме того, поскольку кредитные платформы DeFi стремятся автоматизировать всю процедуру кредитования, они внедряют механизмы ликвидации для защиты кредиторов от неплатежей заемщиков. Процесс закрытия сделки и расчета при наступлении дефолта в DeFi происходит автоматическим, в то время как при традиционном РЕПО обычно требуется время на закрытие сделок, и процесс должен инициироваться одной из сторон.

У кредитования в DeFi есть принципиальные отличия от традиционного кредитования:

- Оно происходит на основе платформ, которые являются частью экосистемы децентрализованного финансирования (DeFi), не связанного с реальным сектором экономики, что предопределяет спекулятивный характер проводимых операций.
- Заемщики взаимодействуют на платформах анонимно, а при кредитовании обычно используются значительные залоговые резервы. Зависимость от применяемого обеспечения определяет характер и объемы проводимых операций, а также может ограничивать доступ к подобным кредитам для отдельных заемщиков.

Объемы рынка DeFi крайне волатильные и подвержены существенным колебаниям, вызванными в большей степени внешними, а не внутренними факторами функционирования самой системы. Совокупная стоимость токенов в протоколах кредитования DeFi достигла своего пика 16 декабря 2024 года (54,16 млдр. долларов), но в настоящее время отмечается снижение активности на рынке и на 10 апреля 2025г. она составила только 38,7 млдр. в долларовом эквиваленте.

Основная часть.

В настоящее время кредиторов в системе DeFi привлекают высокие процентные ставки, которые значительно превышают ставки по банковским депозитам или фондам денежного рынка в ЕС и в США. Заемщики используют кредитование в DeFi с тем, чтобы получить доступ к криптовалютам и иметь возможность диверсифицировать свои портфели. Однако крах токена Anchor на блокчейне Terra в 2022 году, а также ограничения, которые вводят некоторые ведущие платформы на допуск в систему, затормозили стремительный рост крипто-кредитования.

Ключевой особенностью кредитования DeFi является то, что оно в значительной степени зависит от характера обеспечения. Это связано с тем, что, в отличие от традиционных финансовых рынков, участники рынка DeFi работают в системе анонимно. Поэтому оценить риски участников с помощью проверенных методов - от проверки сделок до использования информации из социальных сетей – невозможно.

В условиях традиционного банковского кредитования участники рынка имели возможность получить и использовать информацию для снижения рисков и повышения эффективности процесса кредитования. DeFi-кредитование выполняет посреднические функции без оценки кредитоспособности потенциальных заемщиков [10]. Вместо этого, система выстраивает отношения с потенциальными заемщиками на основе предоставления ими залогового обеспечения.

Модель посредничества, полностью основанная на залоговом обеспечении, меняет характер кредитования, так как снижает преимущества в получении заемных ресурсов при недостаточности собственных средств в определенный период времени, поскольку заемщикам до получения кредита необходимо иметь активы в сумме, превышающей запрашиваемый кредит.

Кроме того, поскольку стоимость залогового обеспечения и сопутствующие риски могут существенно меняться в условиях роста и спада активности, зависимость от залогового обеспечения приводит к зависимости и цикличности объемов и условий кредитования на этом сегменте рынка. Условия анонимности проведения операций и зависимость от залогового обеспечения сдерживают развитие этого рынка и его применение для целей обеспечения ресурсами экономики в реальных условиях.

В системе децентрализованного кредитования можно выделить несколько вариантов построения взаимоотношений с заемщиками. Чаще всего платформы используют модель обеспеченных кредитов, в которой выделяемые средства подкрепляются активами, выступающими в качестве залога. Такая стратегия гарантирует, что в случае неплатёжеспособности заёмщика кредитор сможет снизить свои убытки, реализовав залог [11]. Этот залог остаётся на хранении у кредитора до тех пор, пока кредит не будет погашен.

В сфере DeFi заёмщики обязаны вносить криптовалютное обеспечение — токены платформы или чужие токены, стоимость которых значительно превышает сумму кредита и может достигать суммы в 1,5 - 3 раз больше запрашиваемой суммы кредита. Это обеспечение хранится на балансе смарт-контракта, регулирующего кредит, до полного погашения.

Мотивы кредитования в DeFi отличаются от традиционных форм кредитования, так как заемщики предварительно должны выкупить криптовалюту на сумму гораздо большую той, что они получат в кредит на платформе. Обычно участники системы кредитования придерживаются спекулятивных целей: они ожидают, что их криптоактивы со временем вырастут в цене. Используя их в качестве залога, заемщики могут получить доступ к средствам для немедленного использования, надеясь вернуть залог позже по более высокой цене. Некоторые участники стремятся избежать уплаты налогов на прирост капитала со своих активов.

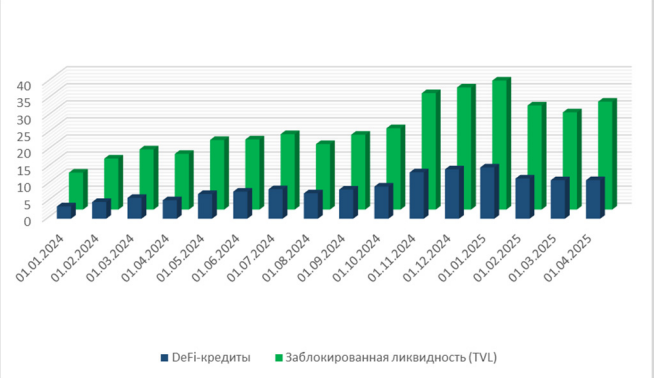


Рисунок 1. Динамика объемов заблокированной ликвидности (TVL) и выданных кредитов в системе распределенных реестров в 2024-2025гг.(млрд.долларов)
Источник: составлено на основе данных платформы Defillama, https://defillama.com/protocols/lending

Привлекательным моментом для участников DeFi - кредитования является тот факт, что в нем отсутствуют ограничения по срокам. Кредит остаётся активным до тех пор, пока стоимость представленного залога превышает сумму кредита. Однако, если стоимость залога падает до определенного уровня, смарт-контракт кредита автоматически осуществляет ликвидацию залога. Препятствием для DeFi является разработка способов выдачи кредитов лицам, у которых нет значительных активов для залога. Разработчики DeFi стремятся демократизировать кредитование, появляются новые решения, некоторые из которых используют технологию блокчейна для оценки надёжности заёмщиков, а другие включают в себя применение внеблочных данных или активов. Однако все эти инновации начинают выходить за рамки традиционных отношений DeFi.

Срочные займы в системе децентрализованного кредитования.

Единственным возможным вариантом кредитования без привлечения залога являются срочные займы, которые происходят на платформе- *флеш-кредиты*. Предельные суммы таких займов определяются установленным в пуле ликвидности максимальным значением, обычно доступным для состоятельных участников.

Флэш-кредиты — это не аналог срочных кредитов системы традиционного кредитования. Они представляют собой инновационные решения проблемы предоставления ресурсов для проведения сделок. Они отличаются от обычных DeFi-кредитов по срокам и длятся от нескольких секунд до нескольких минут. Если погашение не происходит в течение отведённого срока, смарт-контракт аннулирует кредит, возвращая его в состояние до выдачи.

Основные способы проведения флэш-кредитования:

1.Обмен залогового обеспечения и изменение условий по процентным ставкам. Участник находит платформу с более выгодными условиями кредитования, получает срочный кредит, погашает первоначальный кредит и получает новый кредит на более выгодных для него условиях.

2.Арбитражные сделки, при которых кредит используется для покупки криптовалюты на одной бирже, а затем криптовалюта реализуется с премией на другой платформе (бирже). После погашения кредита и процентов заёмщик получает прибыль в виде разницы цен на криптовалюту у разных платформ.

Флэш-кредиты — это специфические транзакции, которые позволяют пользователям брать взаймы средства на один блок, но при условии, что они выплачивают сумму кредита и комиссию в пределах построения одного блока (времени блокировки). Иногда такие операции называют «Кредитование на один блок» (One Block Borrows). Это название связано с тем, что кредит выдаётся и погашается в краткосрочном интервале. Если сумма кредита не может быть возвращена с процентами, то транзакция отменяется до того, как информация по ней будет встроена в блок системы распределенных реестров. Кредит не отменяется, а не подтверждается и не добавляется в цепочку блоков. Весь процесс происходит автоматически и регулируется смарт-контрактом.

Порядок предоставления обеспеченных кредитов.

Предоставление кредитов на платформах происходит в рамках механизма протокола ликвидности, который представляет собой децентрализованную систему, использующую смарт-контракты. Протокол ликвидности

является ведущим протоколом любой платформы и работает по модели «предложение-заимствование» (supply and borrow model).

Обычно платформы разрешают участникам размещать свои активы в пулах ликвидности, а другие участники могут брать займы из этих пулов, используя собственное обеспечение. Протоколы ведущих мировых DeFi-платформ работают с несколькими блокчейнами, что делает их доступными для использования участниками разных экосистем. Протоколы ликвидности назначают процентные ставки по привлеченным средствам, определяемые алгоритмами, основанными на спросе и предложении токенов платформы. Протокол распределяет роли участников на платформе на поставщиков ликвидности и заемщиков, соответственно определяя им ставки привлечения и размещения средств. Платформы могут формировать несколько сегментов денежного рынка в зависимости от типа блокчейна и используемых токенов, а также выделять особые условия для своих нативных токенов, которые затем конвертируются в стейблкоины в процессе проведения кредитных операций. Протоколы фиксирует все транзакции и процентные ставки, которые применялись платформой, в системе своего распределенного реестра.

Одной из особенностей протокола ликвидности является его некастодиальный характер (в **системе DeFi под кастодиальностью понимается хранение активов от имени клиента на платформе**). Взаимодействие пользователей с платформой происходит через их кошельки, **которые позволяют пользователям напрямую предоставлять или брать взаймы средства, не привлекая посредников. Все действия пользователей управляются смарт-контрактами, которые проверяют и выполняют операции на основе заранее определенных условий, включая коэффициенты обеспечения и допустимые колебания рыночных цен [12].**

Наличие собственного токена на платформе расширяет возможности участников, так как создает модель децентрализованного управления, повышает возможности пользователям модернизировать и настраивать протокол под свои потребности. Держатели токенов платформы могут предлагать, голосовать и внедрять изменения в протокол, в том числе корректировать процентные ставки и требования к обеспечению кредитов, а также устанавливать другие условия, которые определяют характер проводимых операций. Платформы также могут предлагать своим пользователям периферийные контракты, которые упрощают выполнение процедур по обмену активами и выплатами процентов (комиссий).

Процентные ставки, начисляемые платформой, определяются на основе текущего рыночного курса спроса и предложения привлечения и размещения криптовалют. Процентные ставки инвесторов зависят в первую очередь от коэффициента использования заемных средств, который определяется на основе отношения доли заемных активов к общему объему предложения в пуле криптовалют. Залоговый фактор и процентные ставки могут корректироваться решением держателей токенов. Процентные ставки постоянно обновляются по мере того, как токены привлекаются платформой, предоставляются в кредит и погашаются в режиме реального времени. Эти изменения также учитывают объемы операций по отдельным криптовалютам, курс криптовалют, определяемый оракулом, коэффициент использования заемных средств (borrow utilization ratio).

Кредитование может происходить на простой и динамической основе. Простое кредитование предполагает, что участники могут использовать свои активы для заимствования токенов, а процентные ставки определяются протоколом на основе коэффициента использования (Utilization rate)-процента ликвидности, которая была предоставлена в виде кредита из общего пула.

По мере спроса на кредиты коэффициент использования увеличивается, что приводит к повышению процентных ставок на платформе. Такая динамическая корректировка обеспечивает балансировку и равновесие всей экосистемы платформы. Динамическая система кредитования определяется целям рядом условий:

1. Она зависит от механизма динамических процентных ставок, определяемых спецификой протокола и системой управления, принятой сообществом DeFi. Кроме того, процентные ставки должны адаптироваться к рыночным условиям и быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры.

2. Платформы имеют несколько резервов по нескольким блокчейнам, количество которых определяется техническими характеристиками каждой платформ. Каждый резерв разрабатывается на основе протокола платформы и учитывает параметры привлечения на платформу как заемщиков, так и инвесторов, в целях обеспечения стабильности пула ликвидности.

3. Заемщики должны учитывать возможность ликвидационного риска, если цена обеспечения достигнет критического уровня. Поэтому заемщики должны постоянно следить за стоимостью залога и поддерживать его на приемлемом для платформы уровне.

Дефолт по операции происходит, когда остаток ссуды превышает сумму предоставленного залога. В этом случае кредит ликвидируется платформой, но другие пользователи могут погасить остаток задолженности в обмен на часть своего обеспечения с помощью механизма ликвидации. Ликвидация необеспеченного займа не может быть инициирована самим заемщиком, а проводится только другими участниками (ликвидаторами) протокола. Ликвидаторы получают определенные бонусы в качестве вознаграждения за проведенную операцию. Ликвидатор может погасить часть или весь кредит участника. Перспектива получения прибыли гарантирует достаточное количество ликвидаторов, снижая потенциальные потери кредиторов.

Заключение

Ограничения системы кредитования не снижают преимущества DeFi. Смарт-контракты могут дополнить автоматизированный андеррайтинг в традиционных финансовых системах и помочь снизить затраты на оформление и проведение сделок. Компонуемость – способность протоколов DeFi взаимодействовать друг с другом – позволяет конечным пользователям комбинировать различные “денежные конструкторы” для создания индивидуальных финансовых продуктов. Эта возможность может найти применение в сложных цепочках транзакций, таких как торговое финансирование. Однако в настоящее время система кредитования в DeFi нуждается в существенной модернизации. Новую систему кредитования в России можно будет использовать только в условиях крупномасштабной токенизации активов реального мира, если только она не останется самореферентной системой, основанной на спекуляции. Перевод в цифровой формат таких активов, как здания или основное оборудование, чтобы потом их можно было использовать в качестве залога для получения кредитов, было бы особенно выгодно для малых и средних предприятий, которые имеют более ограниченный доступ к финансированию.

Для обслуживания клиентов, не имеющих банковского обслуживания или имеющих недостаточный объем банковских услуг, DeFi необходимо будет отказаться от анонимности и использовать подлинные имена, что в итоге приведет к необходимости регулирования новых отношений. Ключевой задачей на этом этапе будет сохранение конфиденциальности пользователей. Хотя все эти инициативы находятся в зачаточном состоянии, они свидетельствуют о растущей тенденции DeFi так или иначе все больше использовать централизованные формы управления и взаимодействия. Это говорит о том, что сходство между DeFi и традиционными посредниками возрастает, а абсолютная децентрализация сковывает развитие этого сегмента экономики.

Литература

1. Паршакова, М. С. Анализ основных сфер применения технологии блокчейн и децентрализованные финансы (DEFI) / М. С. Паршакова, Н. К. Успенский // Социально-экономическое развитие: вопросы теории и практики : Монография / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза : "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 51-62. – EDN GVNNZU.

2. Aramonte, Sirio, Wenqian Huang, and Andreas Schrimpf (2021). “DeFi risks and the decentralisation illusion”, Bank for International Settlements, режим доступа: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf , (дата обращения 11.04.2025)

3. Carapella, Francesca, Edward Dumas, Jacob Gerszten, Nathan Swem, and Larry Wall (2022). “Decentralized Finance (DeFi): Transformative Potential & Associated Risks”, режим доступа: https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/2022057pap.pdf, (дата обращения 12.04.2025)

4. Chiu, Jonathan, Emre Ozdenoren, Kathy Yuan, and Shengxing Zhang (2022). “On the Fragility of DeFi Lending”, режим доступа: https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2023/02/swp2023-14.pdf, (дата обращения 10.04.2025)

5. Gudgeon, Lewis, Sam Werner, Daniel Perez, and William J Knottenbelt (2020). “Defi protocols for loanable funds: Interest rates, liquidity and market efficiency”. In: Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies, pp. 92–112., режим доступа: https://berkeley-defi.github.io/assets/material/DeFi%20Protocols%20for%20Loanable%20Funds.pdf , (дата обращения 12.04.2025)

6. Rivera, Thomas and Saleh, Fahad and Vandeweyer, Quentin, Equilibrium in a DeFi Lending Market, March 15, 2023, режим доступа:https://ssrn.com/abstract=4389890, (дата обращения 11.04.2025)

7. Lehar, Alfred and Parlour, Christine A., Decentralized Exchange: The Uniswap Automated Market Maker (August 14, 2021). Journal of Finance forthcoming, режим доступа: https://ssrn.com/abstract=3905316, (дата обращения 03.04.2025)

8. Tovanich, Natkamon, Myriam Kassoul, Simon Weidenholzer, and Julien Prat (2023). "Contagion in Decentralized Lending Protocols: A Case Study of Compound". In: Proceedings of the 2023 Workshop on Decentralized Finance and Security, pp. 55–63, режим доступа: https://hal.science/hal-04221228/document, (дата обращения 10.04.2025)

9. Lioba Heimbach and Wenqian Huang, DeFi Leverage, Bank for International Settlements, BIS Working Papers, № 1171, March 2024, https://www.bis.org/publ/work1171.pdf, (дата обращения 03.04.2025)

10. Пашковская, И. В. Децентрализованные финансы и перспективы создания двухконтурной экономики / И. В. Пашковская // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 4. – С. 78-85. – EDN BWLBCO.

11. Луняков, О. В. Детерминанты рыночной капитализации платформ по предоставлению займов в сфере децентрализованных финансов (DeFi) / О. В. Луняков // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 5. – С. 241-249. – EDN JMPODE.

12. Овезбердиева, А. Д. Децентрализованные финансы (defi): как они изменяют традиционную финансовую систему / А. Д. Овезбердиева, А. Бегмурадов, Б. Хасанов // Вестник науки. – 2024. – Т. 2, № 1(70). – С. 200-204. – EDN RWDTOO.

The specifics of the lending mechanism in the system of decentralized finance

Pashkovskaya I.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Credit relations in the system of decentralized finance (DeFi) are regulated by established algorithms that automate the process of obtaining loans and help expand the volume of transactions. Under the conditions of economic sanctions, the introduction of alternative methods of attracting liquidity can bring positive results for the national economy, however, the motives that currently guide participants in credit relations arising in the system of decentralized finance remain poorly understood. The purpose of this study is to study the processes of redistribution of free liquidity in DeFi credit pools, to assess the motives of participants in such relationships, as well as the prospects for the development of a system of decentralized finance and the level of their investment potential for the national economy. This study presents an analysis of credit relations applicable to decentralized finance platforms, describes the possibilities and types of loans that are used in the framework of DeF lending, examines operational mechanisms, economic models and distinctive features of credit protocols. The analysis gives an idea of the innovative nature of the DeFi ecosystem, allows us to understand the essence of new credit relations, identify its positive aspects and directions of development of this sector of the digital economy in Russia.

Keywords: tokens, smart contracts, stablecoin, tokenization, distributed ledger system, credit, liquidity, platforms, oracles

References

1. Parshakova, M. S. Analysis of the main areas of application of blockchain technology and decentralized finance (DEFI) / M. S. Parshakova, N. K. Uspensky // Socio-economic development: issues of theory and practice : Monograph / Under the general editorship of G.Y. Gulyaev. Penza : "Science and Enlightenment" (IP Gulyaev G.Yu.), 2020. pp. 51-62. – EDN GVNNZU.
2. Aramonte, Sirio, Wenqian Huang, and Andreas Schrimpf (2021). "DeFi risks and the decentralisation illusion", Bank for International Settlements, https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf
3. Carapella, Francesca, Edward Dumas, Jacob Gerszten, Nathan Swem, and Larry Wall (2022). "Decentralized Finance (DeFi): Transformative Potential & Associated Risks", https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/2022057pap.pdf
4. Chiu, Jonathan, Emre Ozdenoren, Kathy Yuan, and Shengxing Zhang (2022). "On the Fragility of DeFi Lending", https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2023/02/swp2023-14.pdf
5. Gudgeon, Lewis, Sam Werner, Daniel Perez, and William J Knottenbelt (2020). "Defi protocols for loanable funds: Interest rates, liquidity and market efficiency". In: Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies, pp. 92–112., https://berkeley-defi.github.io/assets/material/DeFi%20Protocols%20for%20Loanable%20Funds.pdf
6. Rivera, Thomas and Saleh, Fahad and Vandeweyer, Quentin, Equilibrium in a DeFi Lending Market, March 15, 2023, https://ssrn.com/abstract=4389890
7. Lehar, Alfred and Parlour, Christine A., Decentralized Exchange: The Uniswap Automated Market Maker (August 14, 2021). Journal of Finance forthcoming, https://ssrn.com/abstract=3905316
8. Tovanich, Natkamon, Myriam Kassoul, Simon Weidenholzer, and Julien Prat (2023). "Contagion in Decentralized Lending Protocols: A Case Study of Compound". In: Proceedings of the 2023 Workshop on Decentralized Finance and Security, pp. 55–63, https://hal.science/hal-04221228/document
9. Lioba Heimbach and Wenqian Huang, DeFi Leverage, Bank for International Settlements, BIS Working Papers, № 1171, March 2024, https://www.bis.org/publ/work1171.pdf,
10. Pashkovskaya, I. V. Decentralized finance and prospects for creating a two-circuit economy / I. V. Pashkovskaya // Financial markets and banks. – 2023. – No. 4. – pp. 78-85. – EDN BWLBCO.
11. Lunyakov, O. V. Determinants of the market capitalization of loan platforms in the field of decentralized finance (DeFi) / O. V. Lunyakov // Financial markets and banks. – 2024. – No. 5. – pp. 241-249. – EDN JMPODE.
12. Ovezberdieva, A.D. Decentralized finance (defi): how they change the traditional financial system / A.D. Ovezberdieva, A. Begmuradov, B. Khasanov // Bulletin of Science. – 2024. – Vol. 2, No. 1(70). – pp. 200-204. – EDN RWDTOO.

Финансовая устойчивость предприятий в условиях экономической нестабильности

Попова Елена Владимировна
д.э.н., проф., кафедра финансов устойчивого развития, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Статья посвящена исследованию финансовой устойчивости предприятий, позволяющей сохранять и развивать бизнес в условиях внешних потрясений и регулярных экономических колебаний. Актуальность исследования усиливается частыми кризисными проявлениями, затрагивающими платёжеспособность организаций. В рамках работы рассмотрены критерии диагностики, раскрываются методы оценки устойчивости (коэффициентный анализ, стресс-тестирование, моделирование банкротства). Статья ставит перед собой цель выявить приёмы, поддерживающие стабильность предприятия при нестабильной конъюнктуре и отражает последние тенденции, затронутые в работах по финансовой безопасности бизнеса. В заключении описывается система мер и концепции финансовой защиты. Статья будет полезна менеджменту, исследователям и специалистам, занимающимся обеспечением устойчивого функционирования предприятий.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, экономическая нестабильность, платёжеспособность, коэффициентный анализ, стресс-тестирование, структура капитала, ликвидность, управление рисками, антикризисное управление, устойчивость бизнеса.

Введение

Финансовая устойчивость предприятия – одна из основных характеристик его финансового состояния и жизнеспособности бизнеса. Актуальность данной темы особенно возросла в период частых экономических потрясений и кризисов последних лет. Глобальные и региональные экономические нестабильности – будь то финансовый кризис, пандемия либо резкие изменения рыночной конъюнктуры – ставят под угрозу платёжеспособность и стабильность предприятий. В таких условиях руководству предприятий необходимо уделять первоочередное внимание сохранению финансовой равновесия, обеспечению возможности выполнять обязательства и подстраиваться под условия. Как отмечается в исследованиях, развитие рыночных отношений и глобализация усиливают требования к безопасности и стабильности бизнеса, заставляя менеджмент стремиться к поддержанию финансовой устойчивости даже в неблагоприятной среде [1].

Между тем, недостаточная финансовая устойчивость ведёт к утрате платежеспособности, росту риска банкротства и, как следствие, ставит под угрозу экономическую безопасность не только отдельных предприятий, но и отраслей в целом.

Анализ литературных источников

В ходе исследования использованы современные научные публикации, посвящённые финансовой устойчивости предприятий и антикризисному финансовому управлению. В частности, проанализированы результаты исследований по факторам устойчивости в условиях кризиса [7; 10], работы по оценке финансового состояния предприятий [1; 6; 9], официальные статистические данные о динамике банкротств и платежеспособности предприятий [2; 4], а также отчёты и опросы, отражающие реакцию бизнеса на недавние кризисные события (например, пандемию COVID-19) [3; 5; 8].

Методология

Применены методы сравнения и обобщения: сопоставлены различные подходы к определению финансовой устойчивости и классификации её видов; систематизированы внутренние и внешние факторы, от которых зависит устойчивость; изучены методики анализа (коэффициентный анализ, стресс-тестирование, прогнозирование банкротства) и их эффективность.

Результаты

Под финансовой устойчивостью предприятия понимается такое состояние его финансов, при котором организация способна сохранять баланс доходов и расходов, выполнять свои обязательства и развиваться, несмотря на воздействие неблагоприятных факторов внешней среды [1]. Это интегральная характеристика, отражающая стабильность структуры капитала, платёжеспособность и запас прочности предприятия. Финансово устойчивое предприятие обычно имеет достаточную долю собственного капитала, оптимальный уровень задолженности и ликвидности, это обеспечивает ему независимость от краткосрочных колебаний конъюнктуры.

В условиях экономической нестабильности значение этого качества многократно возрастает. Экономическая нестабильность может включать резкие изменения курсов валют, скачки инфляции, снижение спроса на продукцию, сложности с доступом к кредитам и другие стресс-факторы. Столкнувшись с ними, предприятия с прочной финансовой базой легче переносит кризис, тогда как финансово слабая – быстро теряет платёжеспособность. Таким образом, финансовая устойчивость – это своего рода финансовый запас прочности бизнеса. Как отмечают исследователи, это один из наиболее значимых показателей эффективности работы предприятия, поскольку от него зависит доверие инвесторов, партнёров и кредиторов [10].

Предприятие, устойчиво функционирующее в трудных экономических условиях, считается надёжной, привлекательной для вложений и способной к долгосрочному росту.

Финансовая устойчивость определяется сочетанием внешних условий и внутренних факторов предприятия. К внешним факторам относятся те, что находятся вне контроля предприятия, но прямо влияют на его финансы. В первую очередь это состояние экономики: фаза экономического цикла (подъём или спад), уровень инфляции, стабильность национальной валюты, процентные ставки. Например, в период экономического кризиса

спрос на продукцию падает, стоимость кредитов растёт, что ухудшает показатели предприятий и снижает их финансовую устойчивость.

Другой важный внешний фактор – рыночная среда: изменение цен на сырье, уровень конкуренции, платёжная дисциплина потребителей. Если ключевые клиенты предприятий испытывают трудности и задерживают платежи, финансовое положение предприятия ухудшается. Также значимы политико-правовые факторы: изменение налоговой политики, санкции, государственное регулирование отрасли могут либо укреплять, либо подрывать устойчивость предприятий. Например, введение налоговых льгот и моратория на проверки в кризисный период поддерживает бизнес, в то время как ужесточение регулирования или торговые ограничения могут резко сократить доходы.

Наконец, внешним фактором, выделяемым исследователями, являются форс-мажоры – чрезвычайные события (пандемии, стихийные бедствия), которые вне зависимости от усилий предприятий могут вызвать финансовую нестабильность. В совокупности внешние факторы формируют ту среду, в которой предприятие должно выживать; успешная адаптация к внешним изменениям играет первостепенную роль для достижения долгосрочного успеха. Внутренние факторы финансовой устойчивости – это параметры самого предприятия, на которое оно может влиять и с помощью которых способно укреплять своё финансовое положение [10]. К основным внутренним факторам относят:

- Структуру капитала и долю задолженности. Соотношение собственного и заемного капитала определяет степень финансовой независимости предприятия. Высокая доля собственного капитала обычно означает большую устойчивость, тогда как чрезмерная задолженность увеличивает риск неплатежеспособности при росте ставок или падении выручки.
- Ликвидность активов и управление оборотным капиталом. Предприятие, способное быстро конвертировать активы в деньги для покрытия обязательств, более устойчиво. Достаточный уровень оборотных средств и запас ликвидности (финансовая «подушка безопасности») позволяют пережить временные сбои в поступлении доходов. Исследования после пандемии показали, что около 24% предприятий намерены накапливать дополнительные финансовые резервы на случай новых кризисов, даже ценой сокращения инвестиций [8]. Эта мера призвана повысить их выживаемость при неожиданных потрясениях.
- Рентабельность и эффективность деятельности. Чем выше прибыльность основной деятельности, тем больше у предприятия возможностей аккумулировать резервные фонды, реинвестировать в развитие или погашать долги. Рентабельные предприятия легче привлекают кредитные ресурсы на приемлемых условиях и в целом более устойчивы к спадам: они имеют запас финансовой прочности благодаря накопленным прибыли.
- Способность к адаптации и качество менеджмента. Внутренним ключевым фактором является оперативность и грамотность реакции руководства на изменения обстановки. Например, если предприятие быстро оптимизирует затраты при снижении выручки или находит новые рынки сбыта, она сохраняет устойчивость. Гибкость бизнес-модели, готовность пересматривать планы, внедрять антикризисные меры – всё это внутренние механизмы поддержания стабильности. Особенно важна проактивная позиция: анализ возможных кризисных сценариев и разработка стратегий и тактик их преодоления заранее. Предприятия, уделяющие внимание стресс-тестированию своих финансов и планированию на случай «трудных времён», оказываются лучше подготовленными. Кроме того, уровень корпоративного управления и финансовой грамотности менеджмента влияет на умение избежать ошибок, чреватых потерей устойчивости (например, излишне рискованной кредитной политики или неграмотного инвестирования резервов).

Следует отметить, что внутренняя и внешняя группы факторов тесно взаимосвязаны. Экономическая среда может усилить или ослабить значение тех или иных внутренних факторов. Например, при низких процентных ставках (внешний фактор) высокая долговая нагрузка (внутренний фактор) не так опасна, а при резком росте ставок становится критичной. Поэтому в анализе финансовой устойчивости целесообразно проводить сценарное моделирование, учитывая различные варианты изменения внешних условий и соответствующее поведение внутренних показателей (см. Табл. 1) [4].

Такой подход помогает оценить статическую устойчивость (на данный момент) и динамическую устойчивость (во времени) предприятия. Статический компонент отражает текущее финансовое равновесие, а динамический – способность поддерживать или восстанавливать это равновесие под воздействием перемен.

Для диагностики и мониторинга финансовой устойчивости предприятий разработан ряд методик. Наиболее широко применяется коэффициентный анализ, основанный на расчёте финансовых коэффициентов по данным бухгалтерского баланса и отчёта о прибылях и убытках [3].

Таблица 1
Балльная оценка финансовой устойчивости предприятия [4]

Финансовый коэффициент	Критерий		Условия снижения критерия
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,5 и выше — 20 баллов	0,1 и ниже — 0 баллов	За каждые 0,01 пункта снижения снимается 0,5 балла
Коэффициент критической ликвидности	1,5 и выше — 18 баллов	Менее 1 — 0 баллов	За каждые 0,01 пункта снижения снимается 0,36 балла
Коэффициент текущей ликвидности	2 и выше — 16,5 балла	Менее 1 — 0 баллов	За каждые 0,01 пункта снижения снимается 0,17 балла
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,5 и выше — 15 баллов	Менее 0,1 — 0 баллов	За каждые 0,01 пункта снижения снимает 0,38 балла
Коэффициент финансовой независимости	0,6 и выше — 17 баллов	Менее 0,4 — 0 баллов	За каждые 0,01 пункта снижения снимается 0,9 балла
Коэффициент финансовой устойчивости	1 и выше — 13,5 балла	Менее 0,5 — 0 баллов	За каждые 0,01 пункта снижения снимается 0,27 балла

К ключевым показателям устойчивости относятся: коэффициент автономии (доля собственного капитала в пассивах), коэффициенты ликвидности (абсолютной, быстрой, текущей) – они показывают достаточность оборотных средств для покрытия обязательств, коэффициенты финансирования (соотношение долгосрочных и краткосрочных обязательств, обеспечение собственными оборотными средствами) и др. [6; 9]. Например, нормативно считается, что коэффициент текущей ликвидности должен превышать 1, чтобы предприятие могло погасить текущие пассивы за счёт оборотных активов. Отклонения от нормативов служат сигналом: в случае если коэффициенты ликвидности систематически ниже допустимых значений, можно говорить о риске финансовой неустойчивости (дефиците собственных оборотных средств и возможных затруднениях с платежами) [3].

Анализ динамики коэффициентов в период нестабильности особенно важен: резкое падение показателя автономии или ликвидности служит индикатором нарастающих проблем. Однако следует учитывать, что использование только коэффициентного метода имеет ограничения – разные коэффициенты могут давать противоречивые сигналы, и требуются опыт и контекст для их интерпретации. Поэтому нередко коэффициентный анализ дополняется методами комплексной оценки.

Среди таких методов – интегральная рейтинговая оценка финансовой устойчивости. В рамках этого подхода нескольким важнейшим показателям присваиваются баллы или веса, после чего вычисляется суммарный индекс устойчивости. Например, показатель автономии, ликвидности и рентабельности могут быть агрегированы в единый индекс, позволяющий классифицировать предприятие по типу финансовой устойчивости (абсолютная, нормальная, неустойчивая, кризисная). Такие модели предложены в экономической литературе и позволяют учесть многомерность понятия финансовой устойчивости [7].

Кроме того, используется модель вероятности банкротства (типа Z-счёта Альтмана и его модификаций), которая фактически измеряет противоположное явление – финансовую неустойчивость. Z-индекс, основанный на сочетании финансовых коэффициентов, позволяет с определённой точностью предсказать наступление банкротства, что является крайней степенью потери устойчивости предприятия.

В условиях экономической нестабильности применение таких моделей оправдано для раннего выявления проблемных тенденций. Также применяется анализ чувствительности и стресс-тестирование: предприятие моделирует, как изменятся её финансы при негативных шоках (например,

падении выручки на 20% или росте курса доллара на определённую величину). Эти инструменты показывают, выдержит ли предприятие подобные нагрузки или быстро окажется на грани неплатежеспособности.

В последние годы регуляторы (например, Банк России) рекомендуют проводить подобные стресс-тесты даже небанковским предприятиям. Все перечисленные методы в совокупности дают возможность количественно оценить уровень финансовой устойчивости, отследить его изменения под влиянием внешних факторов и оценить эффективность принимаемых мер по укреплению стабильности.

Практические данные последних 5 лет отражают, как предприятия адаптируются к нестабильности и какие меры принимают для поддержания устойчивости [5]. Во время пандемии COVID-19 многие предприятия столкнулись с резким падением выручки весной 2020 г. Однако предприятия, имевшие до кризиса значительные резервы ликвидности и низкую долговую нагрузку, пережили этот период относительно благополучно, тогда как сильно закредитованные предприятия были вынуждены реструктурировать долги или прекратить деятельность. Опросы показали, что 67% предприятий в России намерены внедрить долгосрочные изменения, направленные на сохранение финансовой устойчивости в постпандемический период [5]. В их числе – увеличение запасов денежных средств, пересмотр инвестиционных программ (в сторону сокращения или более тщательного отбора проектов) и оптимизация издержек. Эти меры свидетельствуют о смещении приоритетов от агрессивного роста к финансовой осторожности.

Действительно, ряд предприятий выбрали стратегию накопления «подушки безопасности»: по данным Банка России (2020-2022), почти четверть опрошенных производителей планирует накапливать финансовые резервы на случай новых кризисов [8]. С другой стороны, чрезмерная экономия может ограничивать развитие бизнеса. Эксперты обращают внимание, что отказ от инвестиций и инноваций ради краткосрочной устойчивости чреват упущенными возможностями роста в будущем. Так, предприятия вынуждены искать баланс между сохранением устойчивости и продолжением развития даже в сложные времена.

Примерами российских компаний, внедривших системы внутреннего контроля и управления финансовыми рисками, являются ПАО «ГМК «Норильский никель» и ПАО «Сбербанк России». В ПАО «ГМК «Норильский никель» функционирует система внутреннего контроля, охватывающая ключевые бизнес-процессы и все уровни управления группы. Она направлена на обеспечение эффективности операций, надежности финансовой отчетности и соблюдение требований законодательства. Система включает в себя процедуры мониторинга, оценки рисков и контрольных мероприятий, позволяющих своевременно выявлять и предотвращать потенциальные угрозы финансовой устойчивости компании. ПАО «Сбербанк России» также уделяет внимание управлению финансовыми рисками. В банке действует система управления рисками, являющаяся частью общей корпоративной системы управления. Она направлена на обеспечение устойчивого развития банка и включает процессы идентификации, оценки, мониторинга и контроля рисков. Система позволяет быстро реагировать на изменения внешней и внутренней среды, минимизируя возможные негативные последствия для финансовой стабильности банка.

Исследования показывают, что внутренний контроль – эффективный метод управления устойчивостью в нестабильных условиях [10]. Постоянный мониторинг ключевых финансовых показателей, лимитов по расходам, контроль над дебиторской задолженностью и запасами позволяет своевременно обнаруживать отклонения и принимать корректирующие меры. Также практикуется диверсификация источников финансирования: предприятие, имеющее разнообразные каналы привлечения средств (банковские кредиты, облигации, собственные накопления, партнерские инвесторы), менее подвержено шокам на отдельных рынках капитала.

В условиях, когда, например, банковский кредит стал малодоступен, такие предприятия могут выпустить корпоративные облигации или привлечь инвесторов, сохранив финансирование. Важную роль играет и поддержка государства в периоды макроэкономических потрясений: мораторий на банкротства, субсидирование процентных ставок, отсрочки по налогам – всё это укрепляет финансовую устойчивость особенно у малого и среднего бизнеса, наиболее уязвимого к кризисам. Статистика показывает, что в 2022 году число корпоративных банкротств в России даже снизилось по сравнению с предыдущим годом, во многом благодаря действию временного моратория и антикризисных мер поддержки [2]. Такой феномен подтверждает, что грамотная политика может сгладить проявления нестабильности и сохранить устойчивость многих предприятий.

Обобщая результаты, можно отметить, что финансовая устойчивость – результат комбинированного влияния внутренних качеств предприятия и окружающей среды. Внешние шоки (экономические кризисы, санкционные ограничения, пандемии) служат своего рода «тестом на прочность» для предприятий. Те, у кого изначально были высокие показатели ликвидности и достаточный собственный капитал, как правило, проходили этот тест успешнее, что подтверждает фундаментальное значение консервативных финансовых политик в стабильности бизнеса. С другой стороны, предприятия, имевшие хрупкое финансовое равновесие, при наступлении нестабильности быстро сталкивались с каскадом проблем – от нехватки оборотных средств до невозможности рефинансировать долги. Это подчёркивает необходимость постоянного мониторинга финансового состояния: руководству важно заранее видеть признаки снижения устойчивости (рост долга, падение коэффициентов ликвидности) и принимать корректирующие меры до наступления кризиса.

Внутренние факторы, такие как эффективность управления, способны смягчить удар внешних вызовов. Если менеджмент готов адаптировать стратегию – например, временно сократить расходы, оптимизировать производство, переориентироваться на более устойчивые сегменты рынка – предприятие повышает шансы сохранить баланс даже при сильных колебаниях внешней среды. Здесь проявляется роль финансового планирования: наличие заранее подготовленного антикризисного плана, диверсифицированного бюджета, предусмотренных резервов помогает действовать быстро и продуманно.

Итак, предприятия могут целенаправленно повышать свою финансовую устойчивость. Одной из ключевых стратегий является формирование резервов – т.е. накопление определённого объёма ликвидных средств или эквивалентов, достаточного для покрытия нескольких месяцев фиксированных расходов. Как было упомянуто, многие предприятия после шоков 2020–2022 гг. стали уделять больше внимания созданию таких резервов. Эти накопления позволяют выиграть время в случае резкого ухудшения конъюнктуры, избегая панических действий. Другая стратегия – оптимизация долговой нагрузки: разумное ограничение заимствований, отказ от избыточного кредитования. В период низких ставок соблазн нарастить долги высок, однако в нестабильности чрезмерный долг – главная причина банкротств. Поэтому предприятия, ориентированные на долгосрочную устойчивость, стремятся поддерживать умеренный уровень долговой нагрузки (например, отношение долга к EBITDA в пределах приемлемых значений) и по возможности диверсифицировать долги по срокам и валютам, чтобы снизить риски рефинансирования и валютные риски.

Ещё один важный подход – сокращение постоянных затрат и повышение гибкости. Предприятия, умеющие быстро уменьшить расходы при падении выручки (например, переводя часть работников на удалённую работу или аутсорсинг, отказываясь от неэффективных проектов), более жизнеспособны. В пандемию ряд предприятий оптимизировали штатное расписание и расходы на офисы, что помогло им выдержать сокращение доходов. Однако здесь важно соблюдать баланс: чрезмерное урезание затрат может подорвать потенциал развития. Кроме того, подчёркивается роль финансовой прозрачности и учёта: точный учёт и контроль финансов, регулярный аудит позволяют вовремя обнаруживать проблемы и поддерживать доверие кредиторов.

Отдельно следует остановиться на влиянии финансовой грамотности и культуры управления на устойчивость. Финансовая грамотность руководства и персонала существенно влияет на успех цифровизации управления финансами и, как следствие, на устойчивость предприятия. Если сотрудники понимают важность экономии средств, бережно относятся к ресурсам предприятия, а руководство обладает знаниями в области финансового менеджмента, предприятие лучше подготовлено к шокам. Формирование внутрифирменной культуры экономического обоснования расходов, анализа рисков вложений, строгого контроля дебиторской задолженности – всё это части системы укрепления устойчивости. Например, введение внутренних лимитов и нормативов (по ликвидности, по максимальному долгу) дисциплинирует финансовую политику. Таким образом, управленческие компетенции являются нематериальным фактором, способным повысить устойчивость не меньше, чем материальные финансовые показатели.

В условиях макроэкономических потрясений заметна роль государства в поддержании финансовой устойчивости бизнеса. Антикризисные меры – льготное кредитование, отсрочки платежей, временные послабления в регуляторных требованиях – фактически переводят часть системного риска на государство, позволяя предприятиям пережить острую фазу кризиса. Например, введение моратория на банкротства в 2022 году временно сократило количество официальных процедур несостоятельности предприятия, дав им шанс восстановить деятельность. Однако такая поддержка носит временный характер, и после её завершения предприятия вновь должны рассчитывать на собственную устойчивость. Это подчеркивает,

что хотя внешняя помощь важна, долгосрочная финансовая устойчивость должна основываться на внутренних крепких позициях предприятия.

Заключение

Финансовая устойчивость предприятия в условиях экономической нестабильности – критический фактор его выживания и развития. Устойчивость формируется под влиянием как внешних макроэкономических условий, так и внутренних финансовых и организационных решений.

В научном плане результаты систематизируют подходы к определению финансовой устойчивости, выделяют её статические и динамические аспекты, обобщают современную методологию оценки (коэффициентный анализ, интегральные индексы, стресс-тестирование). Это расширяет теоретическое понимание финансовой устойчивости как многогранного показателя, зависящего от целого спектра параметров. С практической точки зрения, выводы статьи могут быть использованы менеджментом предприятий для разработки стратегий и мер по укреплению финансовой стабильности. В частности, подчёркнута необходимость поддержания достаточного уровня ликвидности и собственного капитала, проведения взвешенной долговой политики, постоянного мониторинга ключевых финансовых коэффициентов.

Эффективность создания резервов, контроля издержек и адаптации к кризисным условиям – эти инструменты следует взять на вооружение предприятиям, желающим повысить свою финансовую устойчивость. При этом важно помнить о балансе: чрезмерно консервативная политика, хотя и повышает устойчивость, может снижать конкурентоспособность в долгосрочной перспективе. Поэтому рекомендуется комплексный подход – устойчивая финансовая стратегия, сочетающая в себе меры предосторожности (резервы, хеджирование рисков) с разумным риском, необходимым для роста.

Финансовая устойчивость – это не раз и навсегда данное свойство, а результат постоянного управления и корректировки. В условиях меняющейся экономики предприятия должны регулярно пересматривать свои финансовые планы, проводя анализ чувствительности к новым рискам (будь то геополитические изменения или технологические сдвиги) и планируя действия заранее. Только проактивная и информированная финансовая политика способна обеспечить предприятию стабильность даже на «бурном море» экономики. Так, залогом финансовой устойчивости в нестабильных условиях выступают: грамотное управление финансовыми ресурсами, адаптивность и осторожность в периоды подъёма, решительность и организованность в периоды спада, а также поддержка со стороны государства и финансовых институтов – при условии ответственного отношения самого бизнеса к своей устойчивости.

Литература

1. Абрютина, М. С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия : учеб. пособие / М. С. Абрютина, А. В. Грачев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Дело и Сервис, 2020. – 272 с. – Текст : непосредственный.
2. Банкротства в России: итоги 2022 года : статист. релиз Федресурса. – URL: https://download.fedresurs.ru/news/%D0%91%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B7%202022.pdf (дата обращения: 05.04.2025). – Текст : электронный.
3. Васильева, Н. К. Анализ финансовой устойчивости фармацевтической организации в период пандемии COVID-19 / Н. К. Васильева, Е. А. Соломонова, В. С. Богус // ЕГИ. – 2021. – № 6 (38). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-finansovoy-ustoychivosti-farmatsevticheskoy-organizatsii-v-period-pandemii-covid-19 (дата обращения: 05.04.2025). – Текст : электронный.
4. Виноградская, М. Ю. Методы оценки финансовой устойчивости предприятия / М. Ю. Виноградская, Е. В. Кряжева, И. С. Папикян // Крымский научный вестник. – 2020. – № 29. – С. 50–57. – Текст : непосредственный.
5. Карлова, Н. Изменение бизнес-процессов после пандемии COVID-19: результаты опроса предприятий : аналит. зап. / Н. Карлова, Е. Пузанова. – 2022. – 29 с. – Текст : непосредственный.
6. Ковалев, В. В. Финансовый менеджмент. Теория и практика : учебник / В. В. Ковалев. – М. : Проспект, 2021. – 1104 с. – Текст : непосредственный.
7. Цветых, А. В. Финансовая устойчивость предприятия: сущность и оценка / А. В. Цветых, К. Ю. Лобков // АНИ: экономика и управление. – 2021. – № 1 (34). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-ustoychivost-predpriyatiya-suschnost-i-otsenka (дата обращения: 05.04.2025). – Текст : электронный.
8. Шалимова, А. Центробанк увидел проинфляционные риски в стратегиях компаний по адаптации к пандемии / А. Шалимова // Banki.ru. – URL: https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10960031 (дата обращения: 05.04.2025). – Текст : электронный.
9. Шеремет, А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебник / А. Д. Шеремет. – 2-е изд., доп. – М. : ИНФРА-М, 2021. – 374 с. – Текст : непосредственный.
10. Яруллин, Р. Р. Факторы, влияющие на финансовую устойчивость предприятий в условиях экономической нестабильности / Р. Р. Яруллин, А. Д. Хаматнурова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 5-2 (111). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/faktory-vliyayuschie-na-finansovuyu-ustoychivost-predpriyatiy-v-usloviyah-ekonomicheskoy-nestabilnosti (дата обращения: 05.04.2025). – Текст : электронный.

Financial stability of enterprises in conditions of economic instability

Popova E.V.

Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the study of financial stability of enterprises, allowing to maintain and develop business in the conditions of external shocks and regular economic fluctuations. The relevance of the study is enhanced by frequent crisis manifestations affecting the solvency of organizations. The work considers the diagnostic criteria, reveals the methods of assessing stability (ratio analysis, stress testing, bankruptcy modeling). The article aims to identify techniques that support the stability of the enterprise in an unstable market situation and reflects the latest trends touched upon in the works on the financial security of business. In conclusion, a system of measures and concepts of financial protection is described. The article will be useful for management, researchers and specialists involved in ensuring the sustainable functioning of enterprises.

Keywords: financial stability, economic instability, solvency, ratio analysis, stress testing, capital structure, liquidity, risk management, crisis management, business sustainability.

References

1. Abryutina, M. S. Analysis of financial and economic activity of the enterprise: textbook / M. S. Abryutina, A. V. Grachev. - 3rd ed., revised and enlarged. - M.: Delo i Servis, 2020. - 272 p. - Text: direct.
2. Bankruptcies in Russia: results of 2022: statistical release of Fedresurs. – URL: https://download.fedresurs.ru/news/%D0%91%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B7%202022.pdf (date of access: 04/05/2025). – Text: electronic.
3. Vasilyeva, N.K. Analysis of the financial stability of a pharmaceutical organization during the COVID-19 pandemic / N.K. Vasilyeva, E.A. Solomonova, V.S. Bogus // EGI. – 2021. – No. 6 (38). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-finansovoy-ustoychivosti-farmatsevticheskoy-organizatsii-v-period-pandemii-covid-19 (date accessed: 05.04.2025). – Text : electronic.
4. Vinogradskaya, M. Yu. Methods for assessing the financial stability of an enterprise / M. Yu. Vinogradskaya, E. V. Kryazheva, I. S. Papikyan // Crimean Scientific Bulletin. - 2020. - No. 29. - Pp. 50-57. - Text : direct.
5. Karlova, N. Changes in business processes after the COVID-19 pandemic: results of a survey of enterprises : analytical record / N. Karlova, E. Puzyanova. - 2022. - 29 p. - Text : direct.
6. Kovalev, V. V. Financial management. Theory and practice: textbook / V. V. Kovalev. - M.: Prospect, 2021. - 1104 p. - Text: direct.
7. Tsvetykh, A. V. Financial stability of the enterprise: essence and assessment / A. V. Tsvetykh, K. Yu. Lobkov // ANI: economics and management. - 2021. - No. 1 (34). - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-ustoychivost-predpriyatiya-suschnost-i-otsenka (date of access: 04/05/2025). - Text: electronic.
8. Shalimova, A. The Central Bank saw pro-inflationary risks in companies' strategies for adapting to the pandemic / A. Shalimova // Banki.ru. – URL: https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10960031 (date accessed: 04/05/2025). – Text: electronic.
9. Sheremet, A. D. Analysis and diagnostics of financial and economic activities of the enterprise: textbook / A. D. Sheremet. - 2nd ed., suppl. - M.: INFRA-M, 2021. - 374 p. – Text: direct.
10. Yarullin, R. R. Factors influencing the financial stability of enterprises in conditions of economic instability / R. R. Yarullin, A. D. Khamatnurova // Economy and business: theory and practice. - 2024. - No. 5-2 (111). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/faktory-vliyayuschie-na-finansovuyu-ustoychivost-predpriyatiy-v-usloviyah-ekonomicheskoy-nestabilnosti (date of access: 05.04.2025). – Text: electronic.

Роль поведенческих финансов в инвестиционных стратегиях

Попова Елена Владимировна
д.э.н., проф., кафедра финансов устойчивого развития, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Статья посвящена влиянию поведенческих финансов на инвестиционные стратегии, отражающему психологические факторы, влияющие на принятие решений в условиях рынка. Актуальность темы определяется растущим интересом к отклонениям от рационального поведения и их последствиям для результативности вложений. Новизна исследования заключается в рассмотрении описанных в публикациях феноменов, связанных с первичным размещением акций, реакцией на информационные сигналы и специфическими эффектами вроде «узкой рамки» и переоценки редких событий. В рамках работы описаны примеры, где переоценка положительных сценариев вынуждает инвесторов к избыточным покупкам, а игнорирование фундаментальных показателей провоцирует диспозицию активов. Изучены данные о доходностях IPO и психологическом восприятии риска по материалам ряда авторов. Особое внимание уделено аналитической оценке, позволяющей корректировать кратко- и долгосрочные решения. Работа ставит перед собой задачу расширить понимание влияния поведенческого фактора. Для достижения цели применяются сравнительные и теоретико-аналитические методы. В заключении рассматриваются выводы и рекомендации. Статья будет полезна для инвесторов, аналитиков и исследователей. Она может способствовать пересмотру существующих подходов к оценке активов и рисков.

Ключевые слова: Инвестиции, иррациональность, оценка риска, эмоции, торговые решения, перспективы, поведенческие искажения, психология, стратегии, рынок.

Введение

Инвестиционные стратегии на рынке часто демонстрируют реакцию на психологические предпосылки, которые не согласуются с принципами классической теории рационального выбора. Положительные новости могут вызывать чрезмерный энтузиазм, а отрицательные сигналы провоцируют быструю распродажу с упущением потенциальных возможностей. Всё это подтверждает значимость поведенческого фактора для понимания реальных механизмов принятия решений.

Цель публикации – рассмотреть особенности влияния психологических искажений на подготовку и реализацию инвестиционных планов.

Для достижения этой цели решаются задачи:

1) проанализировать феномен «избыточной реакции» и «узкой рамки» при формировании портфеля,

2) охарактеризовать склонность к фиксации краткосрочной прибыли и удержанию убыточных позиций,

3) выявить возможные пути адаптации стратегий к поведенческим паттернам.

Новизна работы связана с углублённым разбором описанных в ряде источников ситуаций, при которых массовые участники фондовых площадок поступают нелогично с точки зрения фундаментального анализа.

Материалы и методы

Для разработки основных положений использовались труды О.С. Беломытцева и И.П. Супис [1], где анализируется историческое становление поведенческих гипотез, а также исследования С.Ю. Богатырев [2], описывающие теоретический каркас и прикладные возможности нового подхода. В.А. Брижак и В.Ф. Исламутдинов [3] рассмотрели экономическое поведение на современном фондовом рынке. Е.В. Волкодавова [4] уделила внимание бизнес-стратегиям и влиянию искажённого восприятия. А.П. Вьюгова [5] изучила специфику первого публичного размещения акций. В.А. Горецкая [6] внесла значительный вклад в оценку вероятностей и восприятие риска. Г. В. Коршунова, А. Д. Немцев, Л. Е. Романова [7] исследовали закономерности принятия решений. А. Г. Мнацаканян, Л. В. Бирбичадзе [8] рассмотрели неопределённость в финансах. М. В. Грязев, Г. В. Коршунова, Л. Е. Романова, А. Л. Сабинина [9] осветили методологические подходы, а М.В. Стоян [10] описал разработки в сфере инвестиционных тактик.

Для написания текста применялся сравнительный метод, включающий сопоставление разных публикаций и выявление противоречивых точек зрения, а также анализ эмпирического материала, отражённого в научных источниках.

Результаты

Трейдерские решения часто демонстрируют значительное отклонение от классических гипотез об экономической рациональности. Инвесторы способны вступать в сделки, опираясь на субъективное восприятие опасности и притягательности активов, игнорируя выводы фундаментального анализа [6]. В одной из публикаций встречаются сведения о феномене, при котором первичное публичное размещение (IPO) на американском рынке наблюдало среднюю доходность около 14,17 процентов в первый день торгов, причём 30 процентов новых эмитентов всё же сталкивались с отрицательным движением курсовых показателей [10]. По этой причине, ссылаясь на формулировки авторов, подчеркивалось, что «поведение участников рынка отражало систематическую переоценку перспективных секторов, а недооценка консервативных бумаг приводила к искажённым стоимостным ориентирам и высоким объёмам спекулятивных сделок» [2].

Отслеживание действий стратегов, руководствующихся психологическими паттернами, особенно заметно при оценке долгосрочных вложений. При переходе к более гибким инвестиционным моделям, ориентированным на мультимодельный анализ, часть авторов указывала, что «компании с фактором узкой рамки нередко приобретают убыточные активы, рассчитывая на маловероятный скачок котировок, в то время как прибыльные позиции избавляются от бумаг без попытки продолжить рост доходности» [8]. Участники, склонные к излишней уверенности, торопятся увеличивать экспозицию в активах с историей быстрого подъёма, имея слабое представление о вероятных просадках. Исследователи приводили пример Beyond Meat, чья котировка выросла

более чем на 620 процентов через три месяца после первичного размещения [10]. Сообщалось, что итоговая переоценка стоимости в какой-то момент превысила рациональные прогнозы аналитиков из-за восприятия бренда как инновационного, хотя деятельность эмитента ещё не демонстрировала полноценную прибыльность.

Анализ нескольких кейсов, связанных с торговлей акциями, свидетельствует о том, что избыточная реакция на положительные новости сопровождалась перескоком справедливого ценового диапазона, а избыточная негативная реакция на отрицательные сигналы приводила к распродажам на низких точках [5]. В одном из описанных случаев раскрывалась тенденция удержания убытков дольше ожидаемого срока, поскольку инвесторы ориентировались на потенциальное изменение тренда, опираясь на когнитивную установку, с помощью которой можно усматривать несуществующие сигналы к росту. Другая группа инвесторов практически сразу продавала акции после получения краткосрочной прибыли, упуская потенциальное увеличение доходности на растущем рынке. В итоге это создавало диспропорцию в структуре инвестпортфелей и вовлекало участников рынка в постоянные перетоки капитала без учёта реальной фундаментальной стоимости компаний.

Формирование стратегий, учитывающих поведенческие искажения, предполагает аналитическую оценку вероятной реакции массового инвестора на новую информацию. По многим оценкам, ошибки в толковании вероятностей отражаются, к примеру, в переоценке низких шансов, что усиливает интерес к высокорискованным вложениям с видимой перспективой быстрого обогащения [6]. Наряду с этим приоритет дивидендов в ущерб росту капитала, который выделяется в отдельных публикациях, подтверждает, что держатели акций иногда желают зафиксировать минимальный гарантированный доход, игнорируя возможность более крупной прибыли. Подтверждение найдено при изучении сделок, где заложенные в модель перспективы часто уступают массовым ожиданиям, и такие ситуации повышают вероятность стадного поведения.

Отдельно примечателен формат «купил и держи», на котором делали акцент авторы, освещавшие специфику пассивных стратегий [7]. Некоторые указывали на 160-процентный прирост за несколько лет в случае сохранения акций из индекса ММВБ в выбранном временном отрезке, подчёркивая, что итоговый результат зависел от своевременного определения оптимального момента входа и последующего удержания портфеля. Параллельно, согласно систематическому обзору, недооцененные активы с правосторонней асимметрией распределения доходности часто приобретались инвесторами, переоценивающими вероятность крайне позитивного сценария, тогда как доля резко упавших инструментов сохранялась при попытках дождаться коррекции [1]. В результате переподписка IPO в упомянутых исследованиях выглядела закономерной, когда информационный фон порождал ажиотажный спрос, усугубляя отрыв текущей рыночной капитализации от расчётных ориентиров и стимулируя краткосрочную спекулятивную активность.

Примеры демонстрируют, что психологические факторы систематически влияют на восприятие инвестиционных рисков, формирование ожиданий и определяют траекторию развития торговых решений. Модель перспектив, изложенная в исследовании [3], показывает, что субъективные оценки вероятностей, интерпретируемые через эвристические и эмоциональные паттерны, на практике ведут к неравномерному распределению интереса к разным классам активов. Рыночные индикаторы, применяемые без учёта поведенческих искажений, дают искажённый прогноз и снижают результативность стратегий, особенно при принятии решений под влиянием эмоциональных всплесков. Справедливо выделено в исследовании [4], что у руководителей корпораций и владельцев капитала существуют разные цели, и искажения, затрагивающие финансовые решения на уровне управления, отражаются на устойчивости фирмы и её инвестиционных программах. Переоценка низких вероятностей ведёт к чрезмерному вниманию к редким событиям, а эффект рамки заставляет реакцию на одну и ту же проблему сильно отличаться при ином её описании.

Приведённые данные подтверждают, что инвесторы часто действуют нелогично, сочетая противоречивые принципы риска и доходности. В итоге выбор конкретной стратегии имеет зависимость не только от количественных метрик, но и от предпочтений, психологии, а иногда и от внешних стереотипов. Применение аналитических методов выявляет закономерности в переоценке бумаг, возрастающие объёмы коротких продаж и обороты перепродажи, которые соотносятся с «эффектом приоритета» и «эффектом изоляции». В совокупности это формирует базу для корректировки инвестиционных стратегий, где учитываются не только расчёты по фундаментальной модели, но и потенциальная эмоциональная реакция других участников рынка.

Обсуждение

Наблюдаемые колебания цен на акции и нередко агрессивные поведенческие реакции на информацию свидетельствуют о том, что инвесторы нередко ориентируются на краткосрочные эмоциональные стимулы. При фиксации прибыли значительная часть участников торговли предпочитает быструю продажу и не оставляет актив в портфеле, даже если фундаментальные показатели исходно выглядели многообещающими. Такая модель поведения соотносится с эффектом изоляции, когда решение принимается изолированно от долгосрочной логики. Параллельно существуют инвесторы, удерживающие убыточные инструменты слишком долго. Это явление тесно связано с неприятием убытка и стремлением дождаться гипотетического восстановления, хотя объективные данные указывают на ограниченность шансов на значимый подъём котировок.

Избыточная реакция на впечатляющие новости, по наблюдениям в разных рыночных сегментах, порождает перекосы в оценке отдельных компаний. Подобные искажения усиливаются, если эмитент обладает «историей» быстрого роста, напоминающей эффект множественного тиражирования успеха. В таких ситуациях нередко возникает избыточная переоценка. Инвесторы повышенно вкладывают деньги в популярные акции, не соотнося риски с реальной доходностью. Аналогично при поступлении неблагоприятной информации поведение приобретает избыточную негативность, формируя острую продажу без тщательного анализа среднесрочных перспектив. Подобные волны переоценки создают высокую нестабильность, причём торгующие системы не всегда успевают компенсировать ценовые всплески классическими арбитражными методами.

Отдельные примеры описывают повышенный интерес к IPO новейших технологических компаний. В ряде случаев первичное размещение акций сопровождается многократным ростом котировок в первый торговый день, когда массовый покупатель не проводит полноценный анализ реальных конкурентных преимуществ эмитента. Ценовая динамика Beyond Meat проиллюстрировала подобное, демонстрируя превалирование эффекта новизны и впечатляющего позиционирования. Подобное поведение приводило к многократному отклонению рыночной капитализации от фундаментальных параметров. Далее возможен быстрый откат, если спекулятивный интерес ослабевает. Следовательно, интеграция поведенческих факторов в оценочные модели способна более корректно прогнозировать краткосрочные скачки.

Приверженцы стратегии «купил и держи» обычно избегают частой смены позиций. Однако эмоциональное давление новостного фона стимулирует многих к преждевременной фиксации дохода даже при сохранившихся возможностях для дальнейшего подъёма. Формируется своеобразный дисбаланс: с одной стороны, инициируется быстрая фиксация прибыли, с другой стороны, остаются инвесторы, которые не хотят закрывать убыточные позиции, ожидая редкого события, способного переломить падающий тренд. В итоге средние результаты по ликвидным инструментам колеблются в соответствии с изменениями спроса и предложения, которые во многом обусловлены недостаточно рациональными суждениями.

Теория перспектив, будучи применена к этим паттернам поведения, даёт интерпретацию искажённого отношения к рискам и доходам: участники переоценивают редкие позитивные сценарии, недооценивают долгосрочные цели и по-разному реагируют на формулировки одних и тех же проблем. Психологическая предрасположенность к удержанию убыточного актива повышает риски, а переоценка быстрорастущих акций стимулирует краткосрочные спекуляции. Анализ массовых сделок подтверждает, что ценовые движения зачастую опираются не только на объективные финансовые показатели, но и на восприятие, формируемое эмоциями.

Заключение

Проведённый обзор позволил прояснить, что краткосрочная переоценка позитивных новостей способна приводить к искусственному разогреву рынка, а чрезмерная реакция на негативные сигналы – к поспешной распродаже:

1) трейдеры игнорируют долгосрочные выгоды и реагируют на моментный импульс.

2) выявлена связь с неприятиями потерь и стремлением зафиксировать быструю прибыль.

3) учёт ментальных искажений снижает риск приобретения заметно переоценённых активов.

Поведенческие финансы, учитывающие когнитивные и эмоциональные установки, способствуют повышению осмотрительности при формировании портфелей. Аналитики и инвесторы, учитывающие подобные факторы, способны точнее прогнозировать курсовую динамику и определять сроки выхода, что улучшает результативность вложений.

Литература

1. Беломытцева О. С. Обзор исследований в области поведенческих финансов в России: история и современность / О. С. Беломытцева, И. П. Супис // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 1(46). – С. 117–122. – DOI 10.25683/VOLBI.2019.46.126. – EDN YYDVVZ.
2. Богатырев С. Ю. Поведенческие финансы в России: теория и практика / С. Ю. Богатырев // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2016. – № 4(175). – С. 32–45. – EDN VWECJB.
3. Брижак В. А., Исламутдинов В. Ф. Возможность применения основных принципов теории экономического поведения на современном фондовом рынке // Научно-технологическое развитие России в условиях новых вызовов : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., 13 июня 2024 г. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2024. – С. 65–70. – URL: https://apni.ru/article/9557-vozmozhnost-primeneniya-osnovnyh-principov-teorii-ekonomicheskogo-povedeniya-na-sovremennom-fondovom-rynke
4. Волкодавова Е. В. Роль поведенческих финансов в стратегии развития бизнеса // Фундаментальные исследования. – 2024. – № 6. – С. 36–42.
5. Вьюгова А. П. Влияние поведенческих финансов на первичное размещение акций на фондовом рынке США / А. П. Вьюгова // Хроноэкономика. – 2020. – № 3(24). – С. 76–81. – EDN ZUWCOW.
6. Горецкая В. А. Поведенческие финансы: использование теории перспектив в процессе принятия инвестиционных решений / В. А. Горецкая // Российское предпринимательство. – 2013. – Т. 14, № 13. – С. 104–110.
7. Коршунова Г. В. Поведенческие финансы: закономерности принятия решений финансового характера / Г. В. Коршунова, А. Д. Немцев, Л. Е. Романова // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2017. – Т. 2, № 2. – С. 36–44. – EDN YTNIHX.
8. Мнацаканян А. Г. Поведенческие финансы и их роль в условиях экономической неопределенности / А. Г. Мнацаканян, Л. В. Бирбичадзе // Балтийский морской форум : материалы IX Международного Балтийского морского форума. В 6-ти т. Т. 1. – Калининград : Калининградский государственный технический университет, 2022. – С. 514–519. – EDN GUWCOB.
9. Развитие методологии поведенческих финансов / М. В. Грязев, Г. В. Коршунова, Л. Е. Романова, А. Л. Сабинина // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – № 4. – С. 353–365. – EDN YUOOHR.
10. Стоян М. В. Разработка инвестиционных стратегий на основе поведенческих финансов // The Scientific Heritage. – 2021. – № 67-3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-investitsionnyh-strategiy-na-osnove-povedencheskih-finansov (дата обращения: 11.04.2025).

The role of behavioral finance in investment strategies

Popova E.V.
Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the influence of behavioral finance on investment strategies, reflecting psychological factors affecting decision-making in a market environment. The relevance of the topic is determined by the growing interest in deviations from rational behavior and their consequences for investment performance. The novelty of the study lies in the consideration of the phenomena described in publications related to the initial public offering, reaction to information signals and specific effects such as a "narrow frame" and overestimation of rare events. The work describes examples where overestimation of positive scenarios forces investors to excessive purchases, and ignoring fundamental indicators provokes asset disposition. Data on IPO returns and psychological perception of risk are studied based on the materials of a number of authors. Particular attention is paid to analytical assessment, which allows adjusting short- and long-term decisions. The work aims to expand the understanding of the influence of behavioral factors. To achieve the goal, comparative and theoretical-analytical methods are used. The conclusion discusses the findings and recommendations. The article will be useful for investors, analysts and researchers. It can contribute to the revision of existing approaches to assessing assets and risks.

Keywords: Investments, irrationality, risk assessment, emotions, trading decisions, prospects, behavioral distortions, psychology, strategies, market.

References

1. Belomytseva O. S. Review of research in the field of behavioral finance in Russia: history and modernity / O. S. Belomytseva, I. P. Supis // Business. Education. Law. - 2019. - No. 1 (46). - P. 117-122. - DOI 10.25683 / VOLBI.2019.46.126. - EDN YYDVVZ.
2. Bogatyrev S. Yu. Behavioral finance in Russia: theory and practice / S. Yu. Bogatyrev // Property relations in the Russian Federation. - 2016. - No. 4 (175). - P. 32-45. - EDN VWECJB.
3. Brizhak V. A., Islamutdinov V. F. The possibility of applying the basic principles of the theory of economic behavior in the modern stock market // Scientific and technological development of Russia in the context of new challenges: collection of papers. sci. tr. based on the materials of the Int. scientific-practical. conf., June 13, 2024 - Belgorod: OOO Agency for Advanced Scientific Research (APNI), 2024. - Pp. 65-70. - URL: https://apni.ru/article/9557-vozmozhnost-primeneniya-osnovnyh-principov-teorii-ekonomicheskogo-povedeniya-na-sovremennom-fondovom-rynke
4. Volkodavova E. V. The role of behavioral finance in business development strategy // Fundamental research. - 2024. - No. 6. - Pp. 36-42.
5. Vyugova A. P. The influence of behavioral finance on the initial public offering of shares on the US stock market / A. P. Vyugova // Chronoeconomics. - 2020. - No. 3 (24). – P. 76–81. – EDN ZUWCOW.
6. Goretskaya V. A. Behavioral finance: using prospect theory in the process of making investment decisions / V. A. Goretskaya // Russian entrepreneurship. – 2013. – Vol. 14, No. 13. – P. 104–110.
7. Korshunova G. V. Behavioral finance: patterns of making financial decisions / G. V. Korshunova, A. D. Nemtsev, L. E. Romanova // Bulletin of the Volga University named after V. N. Tatishchev. – 2017. – Vol. 2, No. 2. – P. 36–44. – EDN YTNIHX.
8. Mnatsakanyan A. G. Behavioral finance and its role in conditions of economic uncertainty / A. G. Mnatsakanyan, L. V. Birbichadze // Baltic Maritime Forum: Proceedings of the IX International Baltic Maritime Forum. In 6 volumes. Vol. 1. – Kaliningrad: Kaliningrad State Technical University, 2022. – Pp. 514–519. – EDN GUWCOB.
9. Development of the methodology of behavioral finance / M. V. Gryazev, G. V. Korshunova, L. E. Romanova, A. L. Sabinina // Bulletin of Tula State University. Earth Sciences. – 2018. – No. 4. – Pp. 353–365. – EDN YUOOHR.
10. Stoyan M. V. Development of investment strategies based on behavioral finance // The Scientific Heritage. – 2021. – No. 67-3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-investitsionnyh-strategiy-na-osnove-povedencheskih-finansov (date of access: 11.04.2025).

Показатель EBITDA как индикатор состояния бизнеса: финансовый анализ, алгоритмы расчета, оценка

Романова Наталья Викторовна
канд. экон. наук, доцент кафедры «Корпоративные финансы и корпоративное управление» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

В современных условиях существования рынка оценке производственно-хозяйственной деятельности компаний уделяется все больше внимания. Так как оценка бизнеса является одним из наиболее важных критериев, которые определяют место компании на рынке, его конкурентоспособность и эффективность его деятельности в целом, то необходимо проведение широкого финансового анализа хозяйственной деятельности компании с использованием большого количества различных показателей – абсолютных и относительных. Большая роль при этом отводится расчету и оценке коэффициентов, индексам.
В рамках настоящей статьи рассмотрены вопросы актуальности и подчеркнута важность проведения финансового анализа для оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия с использованием различных подходов и алгоритмов расчета показателей, включая такой показатель, как EBITDA.
Ключевые слова: анализ, бизнес, затраты, инвестиции, коэффициенты, компания, мультипликаторы, стоимость.

Введение. В условиях рыночной экономики представление о бизнесе и его оценке несравнимо с деятельностью предприятия, которую оно осуществляло в период плановой экономики, когда наряду с основной деятельностью осуществлялся финансовый анализ, который являлся разделом общего анализа хозяйственной деятельности. Для начала любой деятельности необходимы вложения денежных средств с целью обеспечения производственного и иного процесса и получения положительного результата – прибыли. Все это имеет денежную оценку.

В настоящее время российские компании осуществляют свою финансово-хозяйственную деятельность в особых условиях: работают, находясь под санкциями, налаживают новые хозяйственные связи, кардинально изменяют логистику, кредитуются под высокие проценты и пр. В этой связи границы анализа финансово-хозяйственной деятельности расширяются – нужна более глубокая оценка факторов влияния на бизнес и реальная оценка стоимости бизнеса, а значит, использование более широкого спектра финансовых и экономических показателей, финансовых коэффициентов, мультипликаторов.

Материалы и методы. В условиях серьезных изменений в экономике, связанных с перенастройкой хозяйственных связей из-за объявленных российским компаниям санкций, повышением ключевой ставки, ростом инфляции, возникновением рисковых ситуаций в бизнесе и других негативных явлений возникает необходимость более детально подходить к оценке финансового состояния предприятий. К настоящему времени каждая компания владеет большим арсеналом методов, подходов и программ, позволяющих проводить анализ показателей с целью получения реальной оценки своей деятельности. Если компания имеет хорошее финансовое состояние, то это значит, что использование ею ресурсов – материальных, финансовых, трудовых и пр. является эффективным, денежных средств для обеспечения непрерывного и стабильного производства достаточно, платежеспособность обеспечивается, работа по управлению рисками (риск-менеджмент) осуществляется на постоянной основе, высокий риск банкротства исключается и т.д. И, наоборот, если компания из квартала в квартал имеет проблемы с наличием достаточных средств для обеспечения платежеспособности, ликвидности и финансирования своей деятельности, если она не способна эффективно управлять ресурсами и по результатам диагностики банкротства близка к нему, то это характеризует ее как компанию с плохим финансовым состоянием.

В зависимости от того, какие методы анализа компания использует, как организован процесс анализа ее финансово-хозяйственной деятельности и насколько компетентны специалисты, осуществляющие эту работу, зависит результат проведенного анализа.

К примеру, финансовый анализ является одним из наиболее важных аспектов успешного управления предприятием, и к тому же позволяет получить общее представление о том, как организованы финансы. Финансовый анализ основан на расчете и оценке большого набора показателей, обобщающих бухгалтерские, финансовые данные и позволяющих принимать обоснованные управленческие решения. Необходимо подчеркнуть, что единой системы финансовых аналитических показателей к настоящему времени нет, и поэтому данная тема остается дискуссионной. При этом только коэффициентов, характеризующих финансовое состояние предприятия, исчисляется десятками.

Основу данных, оказывающих влияние на финансовое состояние предприятия, составляют данные бухгалтерской (финансовой) отчетности. В рамках проводимого финансового анализа большое внимание уделяется двум группам показателей: первая - характеризует состояние ресурсов, вторая - оценивает использование ресурсов.

Оценка бизнеса в современных условиях - это ответственная и трудоемкая работа специалистов, от заключения по итогам оценки которых зависит многое: продолжать управление бизнесом, не меняя общего регламента и порядка, внести в работу некоторые изменения (коррективы) либо изменить кардинально работу по управлению деятельностью предприятия.

Одним из важных этапов оценки бизнеса является проведение финансового анализа оцениваемого предприятия. В группу показателей, которые приняты в разработку при проведении финансового анализа, включаются

абсолютные показатели, а также относительные. Относительные показатели получили название «коэффициенты».

Абсолютные показатели по-другому называются объемными, и к ним относятся: итог баланса, чистые активы, уставный капитал, выручка за период, прибыль за период и др. Кроме того, к абсолютным показателям относят положительный денежный поток за период, отрицательный денежный поток за период и др.

Особое место в финансовом анализе показателей занимают относительные - коэффициенты. **Относительной статистической величиной называется** результат соотношения двух абсолютных статистических величин. При соотношении абсолютных величин с одинаковой размерностью получается относительная величина – безразмерная, носящая название, как было сказано выше, «**коэффициент»**. В деловой практике очень часто наряду с термином «коэффициент» используют термин «индекс», например, индексы динамики, планового задания, выполнения плана, структуры, координации, сравнения, интенсивности.

Используя методический инструментарий анализа финансового состояния предприятия, можно произвести расчет ряда различных показателей – абсолютных и относительных, рассчитываемых по определенным формулам (алгоритмам расчета):

- рабочий/работающий/функционирующий капитал;
- коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;
- коэффициенты ликвидности (текущей/общей, быстрой/промежуточной/срочной, абсолютной/мгновенной/немедленной);
- коэффициент автономии/независимости/концентрации собственного капитала;
- эффект финансового рычага/финансовый леверидж;
- др.

Используя инструменты анализа деловой активности, можно произвести расчет показателей:

- темпа роста;
- темпа прироста;
- «золотое правило экономики предприятия»;
- коэффициенты оборачиваемости активов;
- коэффициенты рентабельности (производства, ROS – рентабельность продаж, ROA – рентабельность активов, ROE – рентабельность собственного капитала и др.).

Особое место в финансовом анализе занимают показатели оценки имущественного потенциала компании (сумма хозяйственных средств, доля долгосрочных активов в имуществе, коэффициент износа основных средств и др.).

Так, для того, чтобы оценить эффективность бизнеса, нужно знать, как **прибыль соотносится с выручкой и активами баланса**, т.е. определить, насколько эффективно используются активы компании, и сколько денежных средств доступно после того, как из выручки будут вычтены все затраты и налоги.

Для определения рентабельности выручки используется следующая формула:

Рвыр = (Чистая прибыль/Выручка) · 100%

Для определения рентабельности по активам используется формула:

Ра = (Чистая прибыль/Активы сред.) · 100%

В качестве примера в таблице 1 представлена динамика показателей для расчета рентабельности выручки и рентабельности по активам отечественных компаний разных отраслей за 2020-2024 гг., МСФО

Нормативов рентабельности нет – каждое предприятие в зависимости от принадлежности к отрасли и стратегии развития бизнеса устанавливает свои целевые показатели рентабельности. Можно отметить, что при расчёте рентабельности продаж целесообразно использовать разные виды прибыли, производя расчеты рентабельности по: чистой прибыли, маржинальной прибыли, валовой прибыли, операционной прибыли.

По динамике показателей, представленных в таблице 1, можно дать следующий краткий комментарий: за 2020-2024 гг. показатель рентабельности по выручке ПАО «Роснефть» увеличилась с 2,9% до 10,7%, а показатель рентабельности активов – с 1,1% до 5,2%, что характеризует управление компанией, как эффективное. У ПАО «Аэрофлот» за тот же период показан рост этих показателей - соответственно с -37,4% до 6,8% и с – 11,1% до 5,06%, что тоже характеризуется, как положительный фактор. У ПАО «ГКМ «Норникель»» ситуация иная по сравнению с двумя первыми компаниями: за 2020-2024 гг. показатель рентабельности по выручке снизился с 22% до 10,5%, а показатель рентабельности активов – с 16% до 5,2%, что свидетельствует о проблемах, связанных, в том числе со снижением прибыли, начиная с 2023 года.

Таблица 1

Динамика показателей для расчета рентабельности выручки и рентабельности по активам отечественных компаний разных отраслей за 2020-2024 гг., МСФО

Год	Чистая прибыль, млрд. руб.	Выручка, млрд. руб.	Активы, млрд. руб.	Рентабельность выручки, %	Рентабельность по активам, %
ПАО «Роснефть»					
2020	168	5757	15353	2,9	1,1
2021	1057	8761	16457	12,1	6,4
2022	813	9049	н.д.	9,0	н.д.
2023	1267	9163	18787	13,8	6,7
2024	1084	10139	20682	10,7	5,2
ПАО «Аэрофлот»					
2020	-113,0	302,2	1016	-37,4	-11,1
2021	-34,5	491,7	1106	-7	-3,1
2022	-41,4	413,3	957,1	-10	-4,3
2023	10,3	612,2	1114	1,68	0,9
2024	58,5	856,8	1157	6,8	5,06
ПАО «ГКМ «Норникель»»					
2020	245,4	1117	1529	22	16
2021	478,9	1317	1741	36,4	27,5
2022	401,8	1185	1814	33,9	22,1
2023	210,7	1172	2115	18	9,96
2024	122,4	1166	2356	10,5	5,2

Источник: Составлено автором на основании [1], [2], [3]

Заметную роль в оценке бизнеса играют мультипликаторы, которые широко используются в деловой практике для оценки стоимости акций и инвестиций. Кроме этого используются мультипликаторы, характеризующие рыночную стоимость компании.

Мультипликатором называется коэффициент (соотношение) финансовых показателей компании и (или) ее стоимости. Мультипликаторы позволяют сравнивать инвестиционную привлекательность различных по размеру, но схожих по деятельности компаний [4].

Например, соотношение цены и прибыли P/E:

P/E = Цена акции / Прибыль на акцию

Данный мультипликатор позволяет определить, сколько инвесторы готовы заплатить за каждый рубль прибыли компании.

Следующий мультипликатор определяется соотношением цены и выручки (продаж) - P/S:

P/S = Рыночная капитализация / Выручка компании

Данный мультипликатор позволяет определить, сколько инвесторы готовы заплатить за каждый рубль выручки.

Не менее важным показателем является соотношение справедливой стоимости компании и показателя EBITDA - EV/EBITDA, рассчитываемый по следующей формуле:

EV/EBITDA = (Рыночная капитализация + Долг − Наличные) / EBITDA

Показатель EV (enterprise value) - это справедливая стоимость компании. Для того, чтобы её рассчитать, необходимо рыночную капитализацию увеличить на все долговые обязательства компании и вычесть доступные денежные средства.

Данный показатель – мультипликатор EV/EBITDA часто используется при проведении сравнительных операций. Показатель EV/EBITDA получил широкую известность у инвесторов, аналитиков и экспертов, поскольку он позволяет сравнивать компании:

- с разной долговой нагрузкой;
- с разным финансовым рычагом (уровнем использования заемного капитала);
- с разной базой активов (объем, структура, назначение);
- с разным уровнем налогообложения.

«Работая» с мультипликатором EV/EBITDA необходимо принимать во внимание следующие аспекты:

- к какой отрасли относится компания;
- какой уровень развития имеет компания (быстро развивающиеся, например, биотехнологические компании, и зрелые, например, авиакомпании).

Так, для быстро развивающихся компаний характерно более высокое значение мультипликатора EV/EBITDA, для зрелых – более низкое. Ориентиром для данного показателя может служить значение ≤ 3,0.

Российские компании, акции которых обращаются на рынке ценных бумаг составляют финансовую отчетность по российскому стандарту бухгалтерского учета (РСБУ), а также могут формировать ее и по международным стандартам финансовой отчетности (далее – МСФО). С этой точки

зрения, несмотря на неоднозначную ситуацию в мире, услуги МСФО не потеряли своей актуальности, и многие российские компании продолжают составлять отчетность по МСФО.

В основные группы показателей МСФО входят:

1. Финансовые показатели:
- рентабельность;
- ликвидность;
- долговая нагрузка.

2. Операционные показатели:
- выручка;
- прибыль;
- операционная прибыль.

3. Экономические показатели:
- общие затраты на капитал;
- динамика роста (рост выручки, рост EBITDA);
- клиентская база и удержание.

По перечню показателей видно, что все они являются важными для оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия, но один из них – EBITDA - представляет особый интерес.

На протяжении последних четырех десятилетий EBITDA применяется компаниями для оценки финансово-хозяйственной деятельности. Целью расчета показателя EBITDA является оценка кредитоспособности предприятия. С помощью этого показателя можно определить, достаточно ли у заемщика средства для погашения процентов. Кроме того, показатель EBITDA позволяет определить, имеет ли компания ресурсы для покрытия капитальных расходов, период действия которых превышает один год, например, затраты на приобретение транспортных средств, оборудования, объектов недвижимого имущества, лицензий и др.

EBITDA является показателем результата (эффекта) бизнеса, т.е. это прибыль до уплаты процентов по кредитам, налогов и начисления амортизации. Показатель EBITDA представляется в денежных единицах, а используют его для того, чтобы понять, способен ли бизнес обслуживать свои долги.

Для банкиров и инвесторов величина показателя EBITDA компании служит информацией, по которой можно понять, насколько целесообразно представлять компании кредиты и инвестировать в ее развитие.

Для собственников компании показатель EBITDA указывает на наличие либо отсутствие возможности вкладывать средства в покупку основных средств – оборудование, машины, станки и пр.

Широкое использование EBITDA – расчет, анализ, оценка – подтверждает важность этого показателя. Например, при оценке кредитоспособности компании данный показатель показывает, достаточно ли у компании средств для выплаты процентов по займам и кредитам и другим долгам. В этих целях рассчитывается коэффициент долговой нагрузки, который определяется по формуле:

Кд.н. = Совокупные Обязательства / EBITDA

Для оценки этого коэффициента ориентируются на рекомендуемое значение: от 0 до 3,0. Значение коэффициента долговой нагрузки в этом диапазоне говорит о благоприятной ситуации у компании в части погашения долгов. Чем значительнее превышение коэффициента верхнего порога рекомендуемого значения, тем критичнее ситуация у компании с оплатой долгов.

Показатель EBITDA является одним из критериев оценки инвестиционной привлекательности компании. Определяя объект инвестирования, инвесторы сопоставляют компании, в том числе и по показателю EBITDA, причем, в альтернативном ряду для сравнения могут находиться компании различных отраслей, что не мешает инвесторам, в конечном итоге, выбрать для инвестирования компанию с «предпочтительным» EBITDA.

Наконец, показатель EBITDA является неким индикатором финансового состояния компании. Расчет и анализ данного показателя осуществляют собственники компании для того, чтобы оценить финансовую позицию. При положительном значении EBITDA и при его потенциальном росте финансовое состоянии компании оценивается, как благополучное. И наоборот, при очевидном снижении показателя финансовое состояние компании характеризуется, как неблагополучное, когда нужно оперативное вмешательство в управление бизнесом.

По данным, представленным в таблице 2, можно проанализировать динамику и оценить значительные изменения показателя EBITDA по отмеченным выше российским компаниям за 2020-2024 гг.

По данным таблицы 2 можно сделать следующие краткие выводы: рост показателя EBITDA за 2020-2024 гг. очевидный у ПАО «Роснефть» (250,5%) и у ПАО «Аэрофлот» (в 7,9 раз), что оценивается как положительный аспект. У ПАО «ГМК «Норникель»» показатель EBITDA за указанный период снизился (86,2%). При этом при таких значениях EBITDA у всех трех компаний коэффициент долговой нагрузки в 2024 году находился в диапазоне от 0,0 до 3,0, что характеризует эти компании, как способных погашать свои долги.

Таблица 2

Динамика и оценка показателя EBITDA и коэффициента долговой нагрузки российских компаний за 2020-2024 гг., МСФО

Показатель	Год					
	2020	2021	2022	2023	2024	Отклонение (+; -) 2024 с 2020
ПАО «Роснефть»						
1.EBITDA, млрд. руб.	1209	2330	2551	3005	3029	+1820
2.Коэффициент долговой нагрузки, Кд.н.	4,58	2,32	0,0	0,0	0,9	-3,68
ПАО «Аэрофлот»						
1.EBITDA, млрд. руб.	27	116,5	112,9	318,4	214,4	+187,4
2.Коэффициент долговой нагрузки, Кд.н.	24,4	6,05	4,46	1,98	2,79	-21,61
ПАО «ГМК «Норникель»»						
1.EBITDA, млрд. руб.	552,4	775,9	620	589,6	481,8	-70,6
2.Коэффициент долговой нагрузки, Кд.н.	0,59	0,45	1,09	1,15	1,71	+1,12

Источник: Составлено автором на основании [1], [2], [3]

Рассчитывать показатель EBITDA можно по-разному, - в этом смысле нет никаких обязательных алгоритмов расчета. Однако наиболее часто используют следующую формулу расчета показателя EBITDA:

EBITDA = Чистая прибыль + Налоги и др. налоговые платежи + Уплаченные проценты по займам и кредитам + Затраты на амортизацию

или:

EBITDA = P + I + T + D + A,

где P – чистая прибыль;

I – проценты по займам и кредитам;

T – налоги и другие налоговые отчисления;

D – амортизация основных средств;

A – амортизация нематериальных активов.

В зависимости от того, какие цели ставятся в процессе проведения анализа финансовых показателей EBITDA рассчитывают по итогам месяца, квартала, полугодия, года. Чаще всего этот показатель используется, как результирующий показатель по годовому отчету.

Базой для расчета EBITDA являются, как формы финансовой отчетности, так и данные внутренней отчетности компании.

Для расчёта EBITDA необходимо воспользоваться отчет о финансовых результатах (РСБУ)/отчетом о совокупной прибыли за период (МСФО), а также пояснениями (РСБУ)/Примечаниями, состоящими из краткого обзора основных принципов учетной политики и прочей пояснительной информации. При этом формулу по расчету показателя EBITDA можно записать, как:

EBITDA = Строка 2400 ОФР + Строка 2410 ОФР + Строка 2330 ОФР + Строка 5640 Пояснений

Необходимо отметить, что показатель EBITDA является одним из инструментов инвестиционного анализа, который нужно использовать вместе с другими финансовыми показателями.

Мультипликаторы, представляющие собой соотношение показателей, одним из которых является EBITDA, достаточно часто используются при анализе финансово-хозяйственной деятельности предприятия. В такую группу мультипликаторов включаются:

1.EBITDA маржа (Рентабельность по EBITDA margin) - показывает процент от выручки, сохраняемый компанией до уплаты налогов, процентов по кредитам и амортизации. Данный показатель отражает прибыльность компании и сравнивается с аналогичными показателями других компаний одной отрасли в процентах.

Итак, «расчет рентабельности по EBITDA позволяет оценить эффективность усилий компании по сокращению затрат. Чем выше рентабельность EBITDA, тем ниже ее операционные расходы по отношению к общей выручке, и выше эффективность компании. То есть чем выше значение EBITDA margin, тем лучше. Аналогично с показателем EBIT margin и EBITDA margin - чем выше, тем лучше. Низкая рентабельность по EBITDA показывает проблемы бизнеса с генерацией прибыли и возможное наличие

высоких операционных расходов. Для повышения рентабельности компании необходимо: снизить операционные и процентные расходы при сохранении той же выручки или увеличить выручку» [5]. Есть рекомендации: ориентироваться на показатель EBITDA, превышающий 12%.

2.Коэффициент покрытия EBITDA, который рассчитывается по формуле:

Кпокр. EBITDA = EBITDA / Проценты по долгу

Данный показатель характеризует способность компании обслуживать долг, возникший в ходе осуществления деятельности. Рекомендуемое значение показателя >1.

Мультипликаторы рентабельность по EBITDA и коэффициент покрытия EBITDA позволяют оперативно оценивать финансовое состояние компании, при этом целесообразно рассматривать их в комплексе с другими показателями.

В таблице 3 представлена динамика и оценка показателей рентабельности по EBITDA и соотношения справедливой стоимости компании и показателя EV/EBITDA указанных выше российских компаний за 2020-2024 гг.

Таблица 3

Динамика и оценка показателей рентабельности по EBITDA и EV/EBITDA российских компаний за 2020-2024 гг., МСФО

Показатель	Год					
	2020	2021	2022	2023	2024	Отклонение (+; -) 2024 с 2020
ПАО «Роснефть»						
1.Рентабельность по EBITDA, %	49,5	58,9	52,3	50,3	41,3	-8,2
2.Мультипликатор EV/EBITDA	7,4	5,02	4,86	5,35	5,38	-2,02
ПАО «Аэрофлот»						
1.Рентабельность по EBITDA, %	8,9	23,7	27,3	52,0	25,0	+16,1
2.Мультипликатор EV/EBITDA	30,9	7,28	5,33	2,42	3,88	-27,02
ПАО «ГМК «Норникель»»						
1.Рентабельность по EBITDA, %	49,5	58,9	52,2	50,3	41,3	-8,2
2.Мультипликатор EV/EBITDA	7,4	5,02	4,86	5,35	5,38	-2,02

Источник: Составлено автором на основании [1], [2], [3]

По данным, представленным в таблице 3, видно, что показатели рентабельности по EBITDA у трех компаний достаточно высокие, что может характеризовать их, как компании, у которых работа менеджеров с операционными расходами проводится эффективно, и управление бизнесом в целом тоже отмечается, как эффективное. Показатель EV/EBITDA у трех компаний за 2020-2024 гг. имел тенденцию к снижению, но здесь этот мультипликатор нужно сравнивать со средними значениями по отрасли, - оптимальный диапазон – от 0 до 3,0.

Для того, чтобы понять, насколько значение показателя EBITDA является приемлемым, т.е. «хороший» он или «плохой» применительно к деятельности компании в отчетном периоде, можно ориентироваться на следующие рекомендации:

1. Поскольку не существует единого размера для определения «правильного» EBITDA (параметр зависит от отрасли, масштаба бизнеса, стадии развития, состава основных средств и пр.), то ориентируются на сравнение этого показателя с показателем других компаний с аналогичной деятельностью.

2. Положительное значение показателя EBITDA – само по себе является положительным аспектом. Отрицательное значение показателя EBITDA свидетельствует об убыточности его даже без учета налогов, и является тревожным «сигналом» для менеджеров.

3. Высокое значение показателя EBITDA свидетельствует об эффективной основной деятельности компании и генерации высокой прибыли.

4. Рентабельность по EBITDA как соотношение EBITDA к выручке – один из ключевых коэффициентов, показывающий, какую часть выручки компания трансформирует в прибыль.

5. Соотношение показателя EBITDA со стоимостью капитала – также является ключевым коэффициентом. Идеально, когда прибыльность компании превышает стоимость привлечения капитала. И это дополнительный плюс для инвесторов.

При всей важности и полезности показателя EBITDA для оценки финансового состояния все-таки можно отметить отрицательные моменты:

1. Показатель EBITDA не может считаться универсальным, так как даже у похожих бизнесов (компании, входящие в одну и ту же отрасль) он может существенно различаться. Это связано с тем, что каждая компания имеет свой порядок формирования и управления активами. К примеру, компании, относящиеся к одной и той же отрасли, по-разному «работают» с основными средствами (ОС): одни приобретают (покупают), другие арендуют (используют в своей деятельности имущество, которое не принадлежит им на правах собственности). В этой связи можно резюмировать: при оценке рентабельности по EBITDA целесообразно проводить детальный анализ активов: покупка/аренда, состав, структура, стоимость и др.

2. Показатель EBITDA неинформативен в тех случаях, если принимать во внимание состояние актива. Речь идет о физическом и моральном износах оборудования. У двух компаний, осуществляющих похожую (одинаковую) деятельность, состояние оборудование может быть различным. При оценке данного показателя необходимо производить расчеты коэффициента износа ОС, коэффициента годности ОС, а также определять моральный износ – относительный показатель, рассчитываемый как отношение разницы старой и новой стоимости основного средства к старой стоимости основного средства. В этой связи можно резюмировать: при оценке рентабельности по EBITDA целесообразно проводить широкий анализ состояния основных средств (по видам, группам).

3. Показатель EBITDA сложно определяем, как абсолютный показатель. Для расчета EBITDA в формах отчетности представлены не все данные (база для расчета). К примеру, в них нет информации по амортизации, которая является одним из экономических элементов себестоимости продукции компании, и тогда необходимо использование других источников информации, например, это Пояснения к финансовой отчетности, материалы управленческого учета и др.

При расчете и анализе ключевых показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия, не следует отождествлять показатели EBITDA и чистой прибыли. Несмотря на то, что они - это два ключевых показателя, которые часто используются для оценки финансового состояния компании, природа и назначение их различны. Понимание их различий важно для анализа бизнеса и принятия инвестиционных решений. В отличии от чистой прибыли EBITDA характеризует эффективность операционной деятельности компании, исключая влияние на операционный процесс финансовых и налоговых факторов, а также затрат по амортизации основных средств и нематериальных активов.

Следует также отметить, что при помощи EBITDA можно производить оценку способности компании генерировать денежные потоки. Поскольку показатель EBITDA исключает амортизацию и износ, то он может дать более точное представление о том, сколько денежных средств компания может заработать на своей основной деятельности. Это особенно важно для компаний, имеющих высокие капитальные затраты, где амортизация может значительно влиять на чистую прибыль.

Принимая во внимание вышеизложенное - значение финансового анализа для оценки эффективности компании, важность ряда абсолютных показателей и коэффициентов, включая показатель EBITDA и финансовые коэффициенты, в которых он выступает одним из абсолютных статистических величин, - можно отметить, что «EBITDA - Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization – показатель, равный объему прибыли организации до вычета расходов по выплате процентов, налогов, износа и начисленной амортизации. В российской деловой среде не все компании используют EBITDA. Обычно этот показатель публикуют только те организации, акции которых котируются на бирже. Или те компании, которые только собираются выйти на IPO или привлечь иностранных инвесторов» [7]. При этом следует подчеркнуть, что чем шире горизонты деятельности компании, тем важнее роль показателя EBITDA и финансовых коэффициентов, в которых он выступает одним из абсолютных статистических величин. Неслучайно некоторые компании при решении вопросов, связанных с выплатой дивидендов акционерам по итогам отчетного года принимают во внимание показатель долговой нагрузки, который рассчитывается, как соотношение долговых обязательств и показателя EBITDA. Кроме того, мультипликатор стоимости компании к EBITDA позволяет инвестору приблизительно оценить срок окупаемости его инвестиций в компанию.

Литература

1. Роснефть (ROSN): годовая финансовая отчетность МСФО smart-lab.ru›q/ROSN/f/y/ Электронная версия. / [Дата обращения: 05.04.2025].
2. Аэрофлот (AFLT): годовая финансовая отчетность МСФО smart-lab.ru›q/AFLT/f/y/ Электронная версия. / [Дата обращения: 05.04.2025].
3. ГМК Норникель (GMKN): годовая финансовая отчетность МСФО smart-lab.ru›q/GMKN/f/y/ Электронная версия. / [Дата обращения: 05.04.2025].
4. РБК/https://www.rbc.ru/quote/news/training/5dd6b60a9a79479ea923d07a?ysclid=m95ead4ebo220735435&from=copy / Электронная версия. / [Дата обращения: 06.04.2025].
5. Что показывает рентабельность по EBITDA? finrange.com›Education› / / Электронная версия. / [Дата обращения: 06.04.2025].
6. Щербакова О.Н. Применение современных технологий оценки стоимости бизнеса действующей компании // Финансовый менеджмент. — 2018. — № 1.
7. Как увеличить показатель EBITDA? / compliance.su› Информация› // Электронная версия. / [Дата обращения: 08.04.2025].

EBITDA as an indicator of business condition: financial analysis, calculation algorithms, assessment

Romanova N.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

In the current market conditions, more and more attention is paid to the assessment of the production and economic activities of companies. Since business valuation is one of the most important criteria that determine the company's place in the market, its competitiveness and the effectiveness of its activities in general, it is necessary to conduct a broad financial analysis of the company's economic activities using a large number of different indicators - absolute and relative. A large role in this is given to the calculation and assessment of coefficients, indices.

Within the framework of this article, the issues of relevance are considered and the importance of financial analysis for assessing the financial and economic activities of an enterprise using various approaches and algorithms for calculating indicators, including such an indicator as EBITDA, is emphasized.

Keywords: analysis, business, costs, investments, coefficients, company, multipliers, cost.

References

1. Rosneft (ROSN): annual financial statements IFRS smart-lab.ru›q/ROSN/f/y/ Electronic version. / [Date of access: 05.04.2025].
2. Aeroflot (AFLT): annual financial statements IFRS smart-lab.ru›q/AFLT/f/y/ Electronic version. / [Date of access: 05.04.2025].
3. MMC Norilsk Nickel (GMKN): annual financial statements IFRS smart-lab.ru›q/GMKN/f/y/ Electronic version. / [Date of access: 05.04.2025].
4. RBC/https://www.rbc.ru/quote/news/training/5dd6b60a9a79479ea923d07a?ysclid=m95ead4ebo220735435&from=copy / Electronic version. / [Accessed: 04/06/2025].
5. What does EBITDA profitability show? finrange.com›Education› / / Electronic version. / [Accessed: 04/06/2025].
6. Shcherbakova O.N. Application of modern technologies for assessing the value of a going concern // Financial management. - 2018. - No. 1.
7. How to increase EBITDA? / compliance.su› Information› // Electronic version. / [Accessed: 04/08/2025].

Цифровая экосистема как инструмент устойчивого развития финансового института

Лазарев Андрей Александрович
магистр, Факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ, aal001@mail.ru

Рыбина Инна Александровна
к.э.н., доцент Кафедры операционного и отраслевого менеджмента Факультета «Высшая школа управления» Финансовый университет при Правительстве РФ, inarybina@fa.ru

В статье рассматриваются особенности формирования цифровых экосистем как инструмента устойчивого развития финансового института. В фокусе исследования находятся принципы и результаты построения цифровых экосистем российскими банками за пять лет. При подготовке статьи применялся широкий набор методов научного исследования, в первую очередь, метод системного анализа, сравнительно-исторического анализа, логический и индуктивный методы.
Построение цифровой экосистемы как единой платформы, предлагающей пользователю множество разнообразных финансовых и нефинансовых продуктов, а также услуг в режиме «одного окна», является одним из главных направлений развития крупных организаций. В 2020-2024 гг. российские банки столкнулись с мощной конкуренцией в сфере оказания финансовых услуг с такими компаниями, предлагающими цифровые сервисы, как Яндекс, Вконтакте, МТС. Большое влияние на развитие рынка финансовых услуг оказали экономические санкции 2022-2023 гг. Анализ показателей прибыли и рентабельности Т-банка и Сбера в связи с развитием ими собственных цифровых экосистем показал, что данный инструмент позволяет значительно сократить потери от введения санкций и получить доступ к новым рынкам финансовых и нефинансовых услуг. При этом не существует универсального подхода к построению таких экосистем, однако общим для всех моделей является стремление к внедрению энейблеров – единого ID и сервисов, позволяющих интегрировать экосистему банка со сторонними сервисами нефинансового характера.
Ключевые слова: цифровая экосистема, экосистемный подход, энейблеры, искусственный интеллект, банковский сектор, нефинансовые услуги.

Введение

Рост цифровизации экономики после пандемии Covid-19 с одной стороны способствует появлению и развитию новых финансовых инструментов и продуктов, с другой повышает риски для всех участников рынка. Диверсификация рынка финансовых услуг привела к усложнению пользовательского опыта и усилению конкуренции между провайдерами цифровых финансовых услуг. Банковские организации столкнулись с оттоком клиентов, предпочитающих финансовые супермаркеты для получения быстрого доступа к широкой линейке сервисов. Альтернативой супермаркетов стали цифровые экосистемы, создаваемые крупными финансовыми операторами [2]. С точки зрения развития банковского сектора формирование цифровой экосистемы позволило решить ряд задач по упрощению доступа к цифровым финансовым продуктам и повышения лояльности клиентов.

Цифровая экосистема финансового института предусматривает объединение финансовых и нефинансовых услуг, которые взаимосвязаны и обеспечивают удовлетворение повседневных потребностей клиента на одной платформе. Так, например, с 2017 года ПАО «Сбербанк России» объединил в свою экосистему банковские сервисы, услуги такси, доставки продуктов, каршеринга, связи и др. Цифровая экосистема финансового института может строиться на партнерских отношениях с поставщиками услуг или на приобретении компаний, предоставляющих такие услуги[9].

В 2025 году предполагается развитие цифровых экосистем финансовых институтов в следующих направлениях: развитие технологий искусственного интеллекта и автоматизации, использование цифровых валют, развитие технологий кибербезопасности и защиты данных, облачных технологий, BigData и аналитики [12].

Цель настоящего исследования – определить функции и эффективность цифровой экосистемы как инструмента обеспечения устойчивого развития финансового института.

Методы исследования. В рамках настоящего исследования были изучены статистические и аналитические материалы, касающейся актуальной ситуации в сфере оказания финансовых услуг в Российской Федерации. Для определения эффективности применения цифровых экосистем как инструмента устойчивого развития применялся метод сравнительно-исторического анализа. Для определения степени влияния нефинансовых активов на конкурентоспособность и показатели эффективности работы финансовых институтов применялись методы системного анализа и другие методы, и инструменты научного исследования.

Результаты исследования. В научной литературе сформировалось несколько подходов к изучению феномена цифровых экосистем в деятельности финансовых организаций. А.Г. Щербаков, анализируя работы отечественных и зарубежных авторов, выделяет три основных подхода: понятийный – уточнение понятия «экосистема» применительно к сфере финансов и бизнеса; содержательный – исследование технологических аспектов построения экосистем, преимуществ применения экосистем в деятельности финансовых организаций; критический – изучение проблем внедрения экосистем на финансовый рынок. Автор отмечает, что количество критических исследований существенно меньше [13].

Понятие экосистемы в контексте рынка финансовых услуг и деятельности финансовых институтов остается спорным. Альтернативные варианты определений данного понятия предложены Н.И. Быкановой, Ю.А. Соловей, Д.В. Гордя, Л.И. Коньшиной, М.А. Зокировым, Н.П. Радковской, О.Е. Фомичевой, В.В. Чистюхиным [1, 3, 4, 14, 15]. Общим для всех определения является понимание экосистемы как связанного единой платформой набора продуктов и услуг, предоставляемых пользователю в формате «единого окна».

Большое количество работ в 2022-2023 гг. посвящено изучению моделей построения экосистем российскими банками в контексте изменения экономической ситуации и рынка финансовых услуг. Так, например, В.А. Баженова и И.В. Баскакова предлагают выделить три основных стратегии: запуск собственных сервисов (Сбер), заключение партнерств (Т-банк), ги-

бридная модель (ВТБ). При этом автор приходит к выводу, что универсальной модели построения экосистем для финансовой организации не существует [1].

Структура экосистемы финансового института подразумевает наличие ядра – собственно финансовые продукты и услуги (счета, депозиты, кредитование), поля дополнительных финансовых услуг (программы лояльности, бизнес-планирование, бухгалтерский учет, налогообложение и пр.), поля нефинансовых услуг (голосовые помощники, агрегаторы доставки товаров, медицинские услуги, мобильные сервисы и пр.).

Наиболее активно развивались в 2020-2024 гг. экосистемы двух российских банков ПАО Сбербанк (Сбер) и «Тинькофф» (Т-банк). Конкуренцию им составляли экосистемы «Вконтакте», «Яндекс» и «МТС». Следует отметить, что конкурирующие экосистемы предлагают клиентам в том числе финансовые услуги несмотря на то, что ядром экосистемы являются услуги медиа и связи. Таким образом, можно сделать вывод о том, что интеграция цифровых сервисов с финансовыми услугами характерна не только для финансовых и банковских организаций, но является главным трендом развития цифровой экономики в РФ [5].

Основной акцент в 2022-2023 гг. Сбер и Т-банк ставили на увеличение доли небанковских сервисов в структуре своих экосистем. Так, Сбер планировал увеличить долю таких услуг с 2% до 5% к 2023 году и до 20-30% к 2030 г. Т-банк к 2023 г. увеличил долю небанковских продуктов до 27% выручки [5].

Существенную роль в развитии банковских экосистем играет внедрение собственных BNPL сервисов. Рынок рассрочек и оплаты частями в России растет высокими темпами. По оценке Т-банка в 2023 году за первое полугодие рост востребованности таких сервисов вырос в 10раз [11]. Подключение крупных банковских организаций к данному рынку и включение BNPL сервисов в структуру экосистемы позволяет финансовым институтам получить дополнительную прибыль и положительно сказывается на экономике в целом.

Отдельным сегментом развития экосистем Сбера и Т-банка в 2022 – 2024 гг. стало расширение спектра услуг для людей с ограниченными возможностями здоровья. Так, например, Сбер адаптировал свои сервисы для людей с нарушениями зрения [12].

Одним из главных трендов развития экосистем финансовых институтов стало внедрение энейблеров – сквозных сервисов, объединяющих продукты и вертикали экосистем. Такие сервисы позволяют агрегировать данные о предпочтениях пользователей и сглаживать пользовательский опыт. Как правило, такие сервисы создаются с использованием технологий искусственного интеллекта и направлены на внедрение единых ID и подписок, объединяющих множество полезных для пользователя сервисов. Единый ID присутствует в экосистемах Сбер и Т-банка и позволяет получать доступ не только непосредственно к сервисам данных организаций, но и сторонним сервисам по партнерским программам.

Одним из приоритетных направлений развития экосистемы Сбер является разработка собственного ПО и развитие технологий искусственного интеллекта. Так, ежегодно Сбер инвестирует в это направление около $1 млрд и оценивает рентабельность таких инвестиций в 200% [8].

В 2022 году экосистемы отечественных банков и других операторов столкнулись с ограничениями, вызванными санкциями западных стран. Изменения политической и экономической ситуаций выявили существенную зависимость российских финансовых организаций от зарубежных партнеров и цифровых сервисов.

За счет ребренбинга некоторых сервисов и развития собственных цифровых технологий в 2023 году Сбер увеличил объемы прибыли и вернулся к показателям 2021 года. Наибольший рост показал сервис Сбер ID, что показывает востребованной энейблеров среди потребителей услуг экосистмы [8, 12].

Помимо платежных сервисов и финансовой инфраструктуры экосистемы Сбер в 2022- 2023 гг. расширил линейку умных устройств, включив в нее смарт-телевизоры, колонки SberBoom и SberBox Time, а также хабы с датчиками для связи умных устройств между собой. Такой подход к развитию экосистемы отвечает общему тренду цифровизации экономики и внедрению цифровых технологий в повседневную жизнь [8].

Выбранный ПАО Сбербанк подход к развитию экосистемы привел к росту чистой прибыли в 2024 году на 4,6% и показателя рентабельности до23,4%. Добавление в мобильное приложение умного поиска с GigaChat MAX и раздела «Для жизни» увеличило частотность использования сервисов Сбер до 54,8%. Также востребованным является сервис «Оплата улыбкой», в 2024 году им воспользовалось более 2 млн человек [8].

Таким образом, развитие экосистемы Сбер за счет расширения спектра небанковских сервисов привело к увеличению чистой прибыли и позволило сгладить неблагоприятные последствия экономических и финансовых санкций.

Т-банк оказался более устойчив к санкциям, чем Сбер, о чем свидетельствует рост прибыли в 2023 г. По сравнению с 2022 г. количество клиентов банка и пользователей экосистемы увеличилось на 30%. Чистая прибыль банка выросла в 3 раза. Чистая прибыль Тинькофф за девять месяцев 2023 г. превысила годовую прибыль за весь 2022 г. и составила 60 млрд руб., что в 5,7 раза больше прибыли за аналогичный период в 2022 г[7, 11].

В отличие от экосистемы Сбер экосистема Т-банка построена на большом количестве партнерских сервисов, что позволило организации включить в пакеты услуг по подписке туристские услуги и сервисы Иви, Kaspersky, PREMIER и VK Музыки. В 2022 г. Т-банк запустил платежный сервис Тинькофф Pay и линейку ювелирных украшений и аксессуаров с NFC чипами[9].

Одним из основных направлений развития экосистемы Т-банка в 2022-2023 гг. стало развитие биржевой торговли, торговли драгоценными металлами, а также предоставление брокерских услуг в сервисе Тинькофф Капитал [11].

Как и Сбер, Т-банк активно внедряет технологии искусственного интеллекта. Так, в Тинькофф мобайл была запущена функция «Нейрощит», защищающая пользователя от звонков мошенников.

Основная часть санкций против Т-банка была введена в 2023 году. Наибольшая уязвимость экосистемы состояла в размещении приложения на платформах App Store и Google Play, однако наличие альтернативных платформ App Gallery, RuStore и Samsung Store и предложенная инструкция для пользователей iPhone по трансформации веб-версии личного кабинета в приложение позволили банку быстро преодолеть данное ограничение без ущерба для прибыли компании.

Экосистема Т-банка более ориентирована на B2B сегмент, о чем свидетельствует развитие сервисов с искусственным интеллектом для управления продажами на маркетплейсах и прогнозирования покупательского спроса и поведения (алгоритм TAIW (Time-Aware Item-based Weighting) [11].

В 2024 году выручка Т-банка составила 962 млрд руб., что в 2 раза больше, чем в 2023 г. Рост чистой прибыли составил 51%. Показатели рентабельности капитала выросли на 2,3% с 30,2% до 32,5%. Количество клиентов экосистемы банка выросло на 18% [11].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что современные цифровые экосистемы финансовых институтов способствуют диверсификации ассортимента предлагаемых продуктов и услуг, в том числе за счет включения в систему нефинансовых сервисов и продуктов, а также позволяют банковским организациям привлекать новую аудиторию за счет упрощения доступа к популярным сервисам и создания комфортных условий для клиентов [12].

Такой подход к развитию бизнеса позволяет компании повысить конкурентоспособность и устойчивость к изменениям в политической, экономической, финансовой сферах, что крайне актуально в условиях постоянно меняющегося мира.

Заключение. Проведенное исследование показало, что в 2020-2024 гг. построение цифровых экосистем стало главным направлением развития финансовых институтов в России. Большинство крупных российских банков создали собственные платформы, предлагающие пользователям разнообразные финансовые и нефинансовые услуги и продукты. Наиболее активными в построении цифровых экосистемы были банки Сбер и Т-банк. Данные банки использую разные подходы к построению цифровых экосистем: Сбер ориентируется на разработку собственных продуктов и сервисов, Т-банк больше ориентирован на создание и развитие партнерских сетей. Общим для обоих банков является внедрение энейблеров, наиболее популярным из которых является единый ID. Динамика изменения показателей чистой прибыли и рентабельности указанных банков в период с 2022 по 2024 гг. позволяет сделать вывод о том, что именно развитие экосистем позволило данным организациям преодолеть экономические санкции и обеспечить стабильный рост показателей экономической и финансовой устойчивости.

Литература

1. Баженова В. А., Баскакова И.В. Модели развития цифровых Экосистем в банковской сфере в Российской Федерации // Российские регионы в фокусе перемен : сборник докладов XVIII Международной конференции (Екатеринбург, 16–18 ноября 2023 г.). Екатеринбург: Издательство Издательский Дом «Ажур», 2023. С. 709-713.

2. Журавлева О.В., Рыбина И.А., Целыковская А.А. Финансовые проблемы развития малого предпринимательства на региональном уровне // Экономика и предпринимательство, 2019. №6 (107) – С. 360–366

3. Клейнер Г. Б., Рыбачук М. А., Карпинская В. А. Развитие экосистем в финансовом секторе России // Управленец. 2020. Т. 11, № 4. С. 2-15.

4. Косарева В.Е., Иараджули Г.М. Экосистема как новая модель развития банка // Финансовые рынки и банки. 2020. № 1. С. 58-62.

5. Крупнейшие российские экосистемы 2023-2024 [Электронный ресурс]: URL: https://cdn1.tenchat.ru/static/vbc-gostinder/2024-04-18/df10d848-8f6c-40bc-ab4b-08861a9fb50b.pdf

6. Петрова Ю.С., Харламова Е.Е., Рзаева И.Ф. Современные тенденции развития цифровых экосистем в финансовой сфере // Научный журнал «Управленческий учет». 2022. №12. С. 765 – 771

7. Ракоч О.Е., Рыбина И.А., Тимонина В.Д. Деликты этики бизнеса и способы воздействия на них // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2025. - № 3 (часть 1). – С.136-145

8. Результаты группы Сбер [Электронный ресурс]: URL: https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults

9. Седых Н. В., Маркин П. А. Развитие экосистем как тренд трансформации банковского бизнеса // Естественно-гуманитарные исследования. 2023. № 1 (45). С. 351-353.

10. Семенова Н.Н., Сайгушева А.П. Экосистемы как тренд цифровизации банковского сектора // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 1. С. 142-148

11. «Т-Технологии» объявляет финансовые результаты по МСФО за IV квартал и 2024 г. [Электронный ресурс]: URL: https://www.tbank.ru/about/news/20032025-t-technologies-reports-ifrs-results-for-4q-and-12m-2024/

12. Тренды цифровизации банкинга в 2025 году: основные направления развития и технологии https://dynamika.ru/trendy-tsifrovizatsii-bakinga-v-2025/

13. Щербаков Г. А. Цифровые экосистемы как инструмент достижения конкурентных преимуществ на финансовом рынке: системный анализ проблемы // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 1. С. 42-59

14. Экосистемы в пространстве новой экономики: монография / науч. ред.: М.А. Боровская, Г.Б. Клейнер, Н.Н. Лябах, М.А. Масыч, Л.Г. Матвеева, И.К. Шевченко; Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. 788 с.

15. Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития : монография / А. А. Алетдинова [и др.] / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021 – 778 с.

16. Galazova S. S. Digital banking ecosystems: Comparative analysis and competition regulation in Russia. Journal of New Economy, 2023. vol. 24, no. 4, pp. 82-106.

Digital ecosystem as a tool for sustainable development of a financial institution

Lazarev A.A., Rybina I.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the features of the formation of digital ecosystems as a tool for the sustainable development of a financial institution. The research focuses on the principles and results of building digital ecosystems by Russian banks over five years. In preparing the article, a wide range of scientific research methods was used, primarily the method of system analysis, comparative historical analysis, logical and inductive methods.

Building a digital ecosystem as a single platform that offers the user a variety of financial and non-financial products, as well as services in the "one window" mode, is one of the main directions of development of large organizations. In 2020-2024 Russian banks faced powerful competition in the provision of financial services with such companies offering digital services as Yandex, Vkontakte, MTS. Economic sanctions 2022-2023 had a big impact on the development of the financial services market. Analysis of the profit and profitability indicators of T-Bank and Sberbank in connection with the development of their own digital ecosystems showed that this tool can significantly reduce losses from the imposition of sanctions and gain access to new markets for financial and non-financial services.

Keywords: digital ecosystem, ecosystem approach, enablers, artificial intelligence, banking sector, non-financial services.

References

1. Bazhenova V. A., Baskakova I. V. Models of Development of Digital Ecosystems in the Banking Sector in the Russian Federation // Russian Regions in the Focus of Change: Collection of Papers of the XVIII International Conference (Ekaterinburg, November 16-18, 2023). Ekaterinburg: Azhur Publishing House, 2023. Pp. 709-713.

2. Zhuravleva O. V., Rybina I. A., Tselykovskaya A. A. Financial Problems of Small Business Development at the Regional Level // Economy and Entrepreneurship, 2019. No. 6 (107) – Pp. 360–366

3. Kleiner G. B., Rybachuk M. A., Karpinskaya V. A. Development of Ecosystems in the Financial Sector of Russia // Manager. 2020. Vol. 11, No. 4. Pp. 2-15.

4. Kosareva V.E., Iarajuli G.M. Ecosystem as a new model of bank development // Financial markets and banks. 2020. No. 1. P. 58-62.

5. The largest Russian ecosystems 2023-2024 [Electronic resource]: URL: https://cdn1.tenchat.ru/static/vbc-gostinder/2024-04-18/df10d848-8f6c-40bc-ab4b-08861a9fb50b.pdf

6. Petrova Yu.S., Kharlamova E.E., Rzaeva I.F. Modern trends in the development of digital ecosystems in the financial sector // Scientific journal "Management Accounting". 2022. No. 12. P. 765 – 771

7. Rakoch O.E., Rybina I.A., Timonina V.D. Business Ethics Torts and Ways to Influence Them // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2025. - No. 3 (Part 1). – P.136-145

8. Sber Group Results [Electronic resource]: URL: https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults

9. Sedykh N.V., Markin P.A. Development of Ecosystems as a Trend in the Transformation of the Banking Business // Natural Sciences and Humanities. 2023. No. 1 (45). P. 351-353.

10. Semenova N.N., Saygusheva A.P. Ecosystems as a Trend in the Digitalization of the Banking Sector // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 1. P. 142-148

11. T-Technologies announces financial results under IFRS for Q4 and 2024 [Electronic resource]: URL: https://www.tbank.ru/about/news/20032025-t-technologies-reports-ifrs-results-for-4q-and-12m-2024/

12. Trends in digitalization of banking in 2025: main directions of development and technologies https://dynamika.ru/trendy-tsifrovizatsii-bakinga-v-2025/

13. Shcherbakov G. A. Digital ecosystems as a tool for achieving competitive advantages in the financial market: a systems analysis of the problem // MIR (Modernization. Innovations. Development). 2022. Vol. 13. No. 1. Pp. 42-59

14. Ecosystems in the space of the new economy: monograph / scientific ed.: M.A. Borovskaya, G.B. Kleiner, N.N. Lyabakh, M.A. Masych, L.G. Matveeva, I.K. Shevchenko; Southern Federal University. Rostov-on-Don; Taganrog: Publishing House of the Southern Federal University, 2020. 788 p.

15. Ecosystems in the digital economy: drivers of sustainable development: monograph / A.A. Aletdinova [et al.] / edited by Doctor of Economics, prof. A.V. Babkin. - St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2021 - 778 p.

16. Galazova S. S. Digital banking ecosystems: Comparative analysis and competition regulation in Russia. Journal of New Economy, 2023. vol. 24, no. 4, pp. 82-106.

Роль больших данных в финансовом секторе стран ЕС и России

Савина Светлана Владимировна
к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и анализа данных, Финансовый университет при Правительстве РФ

В данной статье проводится анализ использования технологий Big Data и искусственного интеллекта в банках стран ЕС и финансовых институтах России. Показано, как новые технологии способствуют развитию и повышают эффективность работы банков разных стран. Технология Big Data постоянно совершенствуется и развивается, что способствует расширению услуг банков.
Ключевые слова. Цифровая экономика, Big Data, анализ, ЕС, Россия, информационные технологии, финансовый сектор.

С 2010-х годов финансовые институты активно начали использовать большие данные и связанные методы анализа в их работе. При этом общий объем использования таких данных в различных сегментах финансового рынка различается, в различных странах используются разные подходы к их внедрению. В данной статье рассматриваются основные методы использовании Big Data за рубежом: общий объем использования, особенности взаимодействия с разработчиками и представителями других аналитических компаний, основные направления практического использования технологий для достижения различных целей. Многие бизнес-направления используют технологии Big Data для их обработки. Это связано с быстрым увеличением объемов данных: пользователи и организации создают огромные массивы информации, которые постоянно пополняются; социальные сети открывают возможность отслеживать данные и действия возможных клиентов; компании подробно изучают интересы клиентов и их запросы, тем самым правильно подстраивая ленту с новостями; платежи и электронные расчёты формируют значительный «цифровой след», который помогает анализировать тенденции к взаимодействию с финансами. Банки также увеличивают инвестиции в технологии анализа больших данных и развивают свои идеи в данной области: согласно прогнозам, к 2021 году их объем достиг 16 миллиардов $, тогда как в 2019 году он составлял всего 10 миллиардов $. Исследование управления банков ЕС подтверждает растущий интерес банков к применению аналитических решений для работы с большими данными. Увеличился процент организаций, которые применяют эти технологии в своей работе (с 50% в 2018 году до 65% в 2019 году), так и количество компаний, находящихся на этапах тестирования, разработки или планирования внедрения новых решений. Немногие компании заявили, что они не планируют использование технологии Big Data.

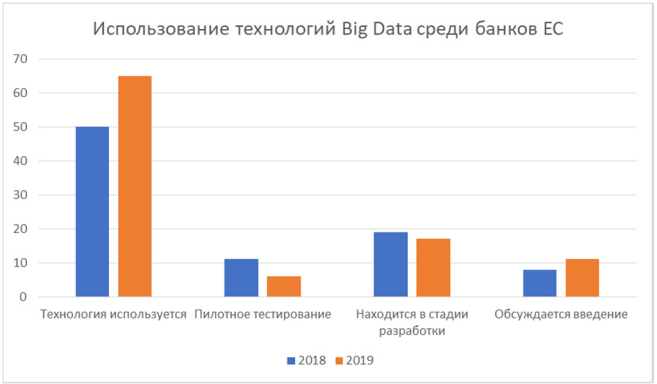


Рис. 1. Использование технологий Big Data среди банков ЕС

Локдаун и всемирный карантин, ускорил появление технологий Big Data, а также возможности использования автоматизированного анализа для обработки этих данных (рис. 1). Хотя в кризисной ситуации компании обычно сокращают расходы на инновации, отдавая приоритет краткосрочным финансовым задачам, исследование Английского банка, проведенное в сентябре 2021 года, выявило противоположную тенденцию: инвестиции банков в технологии обработки больших данных в период пандемии увеличились, это связано с тем, что технология могла заменить людей, оставшихся дома и помогла сократить компании расходы на персонал.

Согласно исследованию, основные факторы использования технологий Big Data это:

- ✓ растущая потребность бизнеса к цифровизации, так как большинству клиентов нужны онлайн-сервисы;
- ✓ необходимость увеличить эффективность без поднятия зарплат;
- ✓ высокая устойчивость финансового сектора к негативным последствиям пандемии по сравнению с другими сферами;
- ✓ увеличение объема данных благодаря использованию баз данных и ухода от бумажных носителей.

Банкам в период пандемии пришлось активно корректировать свои расходы и правильно распределять свои доходы, чтобы удержаться на плаву. В этом им и помогли технологии анализа больших данных, скорее всего без них, большое количество банков разорилось.

COVID-19 повысил интерес банков к новым технологиям, компаниям пришлось меняться на фоне внешних факторов. Больше половины банков отметила, что технологии Big Data имеют большое значение для будущих разработок и технологий, ни один из банков не сообщил о бесполезности этих технологий, а, наоборот, сообщили о будущем развитии технологий анализа больших данных. В отношении инвестиций мнения разделились: 34% заявили как о сокращении, так и о наращивании инвестиций, это связано с тем, что появляются новые технологии и рынок предложений увеличивается, что даёт возможность выбора. Однако, при разработке новых решений 25% банков сообщили о росте вложений, тогда как только 14,5% указали на их сокращение, потому как некоторые гиганты могут сами создавать софт, тогда как маленькие банки не имеют такой возможности и прибегают к готовым решениям. Банки все чаще используют непопулярные данные в дополнение к сложившимся источникам информации. Данное направление позволяет задействовать ранее непопулярные направления для решения широкого спектра задач, таких как торговля ценными бумагами, автоматизация инвестиций, кредитный скоринг и улучшение алгоритмов машинного обучения.

Из исследования EBA, европейские банки чаще всего отталкиваются от внутренних данных, включая информацию о денежных расходах клиентов, использовании сервисов самого банка и обслуживании кредитов. Однако использование иных данных, таких как социальные сети, данные операторов, запросы в интернет и многое другое, вызывают у банков сомнения, так как проверить эту информацию никак нельзя и её очень легко подделать.

Исследование, проведённое Английскими банками и УФА, показало, что банки используют данные извне в 45 % случаев, особенно, когда используются технологии Big Data. Эта технология дала возможность проанализировать ту информацию, которую ранее убирали. В 2020 году на Всемирном экономическом форуме провели исследование, в котором были задействованы 153 компания из 43 стран, из них 64% представляли банки с новыми технологиями, а 36% — традиционные банки, работающие по старым технологиям. Исследование выявило главные внешние источники, используемые банками. Наибольшую популярность обрели социальные сети, а также была востребована информация о покупках людей. Самыми не востребованными оказались спутниковые данные и данные о погоде, так как их использование не всегда работает правильно и требует больших затрат на обслуживание.

Платежные компании (45%) и инвестиционные менеджеры (30%) чаще других применяют внешние данные, тогда как другие финансовые учреждения используют их значительно реже — только 16% опрошенных из этой категории сообщили об активном использовании.

Внедрение технологий больших данных способствует повышению качества управления информацией, снижению рисков и затрат, а также укреплению финансовой устойчивости.

Основные риски:

1. Методологические риски. Методики анализа данных находятся в стадии развития. Возникают трудности с выбором, обработкой и интеграцией данных. Особую сложность представляет работа с неструктурированной информацией, такой, как данные из социальных сетей.

2. Модельные риски. Ошибки в исходных данных или предположениях могут привести к искаженным результатам. «Черный ящик» в системах искусственного интеллекта затрудняет интерпретацию выводов, что требует от специалистов высокой квалификации.

3. Угрозы безопасности данных. Неправильное обращение с персональной информацией может подорвать доверие клиентов, особенно при утечке финансовых или медицинских данных.

4. Ценовая дискриминация. Использование данных для оценки платежеспособности может приводить к несправедливым ценам для разных клиентов, снижая их выгоду от услуг.

5. Риски дискриминации. Непрозрачные методы анализа могут способствовать неумышленной дискриминации по признакам расы, пола или национальности, что требует строгого контроля.

6. Конкурентные ограничения. Крупные игроки могут получить значительные преимущества за счет больших данных, что осложняет работу малых компаний. В то же время технологии стимулируют конкуренцию со стороны финтех и бигтех-компаний.

7. Риски при использовании сторонних данных. Привлечение внешних провайдеров для обработки данных увеличивает вероятность системных сбоев, которые сложно контролировать.

8. Нерегулируемые зоны. Поставщики данных и разработчики моделей могут не подчиняться действующим регуляциям, что увеличивает неопределенность.

9. Отставание в внедрении технологий. Компании, не использующие современные технологии, становятся уязвимыми для мошенников, что угрожает их рейтингу.

Летом 2020 года Центробанк создал опрос, который затронул большинство игроков российской банковской сферы. В опросе были затронуты 21 компания, которые являются лидерами рынка и главными игроками.

Ключевые выводы и мнения участников исследования:

✓ Большинство участников отметили увеличившийся интерес к большим данным и их активное применение в финансовой отрасли за последние 3–5 лет. Однако взгляды на влияние пандемии на цифровую трансформацию оказались разными: 58% считают, что она не оказала существенного воздействия, в то время как 42% уверены, что пандемия ускорила внедрение технологий больших данных.

✓ Практически все банки и значительная часть некредитных организаций включили технологии работы с большими данными в свои стратегические планы.

✓ Участники опроса подтвердили их широкое использование в своей деятельности с намерением расширить применение в ключевых процессах.

Способы использования технологий Big Data.

✓ Кредитный скоринг. Создание алгоритмов по оценке возможности кредитования частных лиц и компаний. Оптимизация процессов взыскания задолженности.

✓ Риск-менеджмент и предотвращение мошенничества. Построение антифрод-систем для выявления атипичного поведения. Мониторинг транзакций для корректировки кредитных рейтингов корпоративных заемщиков и индивидуальных предпринимателей. Анализ новостного фона и денежных потоков для раннего выявления рисков контрагентов.

✓ Анализ клиентского поведения. Разработка CRM-моделей для кросс-продаж и таргетирования клиентов. Оценка тарифов и автоматизация взаимодействия через чат-боты.

✓ Финансовый анализ и управление активами. Построение моделей PD/LGD для оценки заемщиков. Расчет экономического капитала. Применение роботов-советников для формирования портфелей ценных бумаг.

✓ Внутренняя автоматизация. Оптимизация внутренних банковских процессов с использованием больших данных. Уровень внедрения технологий.

Большинство банков отметили высокий уровень использования больших данных в таких областях, как:

✓ риск-менеджмент;

✓ работа с клиентами;

✓ андеррайтинг и ценообразование.

Однако, направления вроде анализа рынка, трейдинга, управления активами и проведения платежей пока находятся на начальной стадии изучения и разработки.

Статистика применения. В 80–100% случаев право выдачи кредита обрабатывается машиной, так как человек не может быстро обработать все данные и изучить кредитную историю человека. В среднем по портфелю активов доля применения больших данных варьируется от 40% до 90%.

Сейчас большинство банков РФ уже не могут работать без технологий Big Data, так как большинство процессов, сейчас связано с этой технологией, значительно улучшая управление рисками, клиентский сервис и внутренние процессы.

В области управления рисками банки в первую очередь применяют технологии больших данных для определения выдачи кредитов физическим лицам. Большинство банков уже используют данные технологии, остальные находятся на этапе согласования подрядчиков.

Страховые компании также используют технологии Big Data, чтобы правильно оценивать стоимость страхования и суммы выплат по страховке. Объём данных здесь также велик и необходимо учесть все факторы.

Подводя итог, можно отметить, что технологии больших данных активно проникают в финансовую сферу, повышая эффективность, персонализацию услуг и улучшая управление рисками. За последние годы их использование в банках, страховых компаниях и других финансовых учреждениях значительно возросло, особенно после пандемии COVID-19. Технологии применяются для кредитного скоринга, моделирования рисков, предотвращения мошенничества и улучшения клиентского опыта.

Использование внешних источников данных, таких как информация из социальных сетей, позволяет более точно оценивать риски и предлагать персонализированные продукты. Однако, это сопряжено с вызовами, включая качество данных, их безопасность и риски дискриминации.

Несмотря на эти сложности, технологии Big Data продолжают развиваться, открывая новые возможности для оптимизации процессов и повышения точности прогнозирования. Для успешного их применения необходимо обеспечить надлежащее регулирование и защиту данных. Несмотря на существующее отставание от стран ЕС, Россия активно внедряет технологии больших данных и в ближайшем будущем имеет все шансы сравняться с европейскими странами или опередить их.

Литература

1. Bholat, David, et al. "The Impact of Covid on Machine Learning and Data Science in UK Banking." URL: www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2020/2020-q4/the-impact-of-covid-on-machine-learning-and-data-science-in-uk-banking (дата обращения: 25.02.2025).
2. "Big Data in the Financial Services Industry: 2018 – 2030 – Opportunities, Challenges, Strategies & Forecasts." URL: https://www.snstelecom.com/bigdatafinance (дата обращения: 25.02.2025).
3. Использование больших данных в финансовом секторе и риски финансовой стабильности URL: https://cisoclub.ru/ispolzovanie-bolshih-dannyh-v-finansovom-sektore-i-riski-finansovoj-stabilnosti/?ysclid=m7k49rx48a851840750 (дата обращения: 25.02.2025).
4. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.
5. Магомедов Р.М. Рынок недвижимости России в условиях нестабильности ключевой ставки 2022-2024 годов //Экономика строительства. – 2024. – № 10. – С. 205-208.
6. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.
7. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.

The Role of Big Data in the Financial Sector of the EU and Russia

Savina S.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article analyzes data on the use of Big Data and artificial intelligence technologies in EU banks. It shows how new technologies contribute to the development and increase the efficiency of banks in different countries. Big Data technology is constantly being improved and developed, which contributes to the expansion of banking services.

Keywords: Digital economy, Big Data, analysis, EU, Russia, information technology, financial sector.

References

1. Bholat, David, et al. "The Impact of Covid on Machine Learning and Data Science in UK Banking." Available at: www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2020/2020-q4/the-impact-of-covid-on-machine-learning-and-data-science-in-uk-banking (Accessed: 25.02.2025).
2. "Big Data in the Financial Services Industry: 2018 – 2030 – Opportunities, Challenges, Strategies & Forecasts." Available at: https://www.snstelecom.com/bigdatafinance (Accessed: 25.02.2025).
3. Use of Big Data in the Financial Sector and Risks of Financial Stability URL: https://cisoclub.ru/ispolzovanie-bolshih-dannyh-v-finansovom-sektore-i-riski-finansovoj-stabilnosti/?ysclid=m7k49rx48a851840750 (date of access: 02/25/2025).
4. Magomedov R.M. The Impact of Western Sanctions on the Russian Gas Industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
5. Magomedov R.M. The Russian Real Estate Market in the Context of Key Rate Instability in 2022-2024 // Construction Economics. - 2024. - No. 10. - P. 205-208.
6. Magomedov R.M. Development of neural network capabilities in economics and business // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 503-506.
7. Magomedov R.M. The impact of climate change on the global economy // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 77-79.

Инновации в сфере налогообложения

Сивков Евгений Владимирович
кандидат экономических наук, независимый эксперт, e v g@sivkov.biz

Существенным фактором успеха реформы будет комплексная законодательная база и поэтапный переход, учитывающий социально-экономические особенности регионов России. При правильной реализации предложенных мер отечественная налоговая система сможет обеспечить устойчивые бюджетные поступления, поддерживая инновационное развитие и социальную стабильность. Однако, полная замена традиционных налогов в краткосрочной перспективе маловероятна — новые налоги способны лишь частично компенсировать выпадающие доходы. Сбалансированное сочетание инновационных инструментов и корректировки существующей налоговой базы может привести к оптимальному результату.

Трансформация налоговой системы неизбежна в условиях растущей доли цифровой экономики и повышения глобальной конкуренции. Использование новых инструментов налогообложения, включая налог на финансовые транзакции, цифровые активы и ресурсы, позволяет снизить нагрузку на бизнес, повысить прозрачность и эффективность сбора налогов.

Ключевые слова: налоговая реформа, цифровая экономика, налог на транзакции, ресурсное налогообложение, налоговая эффективность, будущее налогообложения, налоговая политик.

Введение

В реальной жизни налоги взимаются принудительно, но это принуждение имеет лишь процессуальное значение и не основано на принуждении государства, а вытекает из взаимовыгодных отношений государства и народа по поводу общественных благ. Эту связь можно также объяснить, как транзакционные отношения купли-продажи общественных благ. Вот почему мы неоднократно подчеркивали, что налогообложение — это не только потребность страны, но и потребность налогоплательщиков. Посредством обмена налогоплательщики получают право потреблять общественные блага, а сборщики налогов получают право взимать и контролировать финансовые ресурсы. Для этого необходимо заключить негласный договор, подтверждающий права и обязанности обеих сторон, а нарушители будут наказаны. Проблема в том, что если рассматривать общественные блага как транзакцию, необходимую плату граждан за получение общественных благ, то нельзя сказать, что налоги взимаются бесплатно, а скорее имеют определенную степень компенсации и возврата.

Проблемы современного налогообложения

Создание эффективной и справедливой налоговой системы — задача не из простых, особенно для стран, которые хотят интегрироваться в международную экономику. Идеальная налоговая система в этих странах должна повышать существенные доходы без чрезмерных государственных заимствований и должна делать это без подавления экономической активности и без слишком больших отклонений от налоговых систем в других странах.

Тем не менее цифровизация и глобализация экономики, изменения в структуре потребления привели к изменениям в структуре налогообложения. Появились новые проблемы, такие как рост теневой экономики, несбалансированная налоговая нагрузка, отставание от экономических реалий, высокие затраты по сбору налогов.

Тем не менее, альтернативный, статистически обоснованный подход к оценке того, является ли общий уровень налогов в стране соответствующим, заключается в сравнении уровня налогов в конкретной стране со средним налоговым бременем репрезентативной группы как развивающихся, так и индустриальных стран, принимая во внимание некоторые сходства и различия этих стран. Это сравнение показывает только, является ли уровень налогов страны, относительно других стран и принимая во внимание различные характеристики, выше или ниже среднего. Этот статистический подход не имеет теоретической основы и не указывает на «оптимальный» уровень налогов для какой-либо страны. Самые последние данные показывают, что уровень налогов в основных индустриальных странах (членах Организации экономического сотрудничества и развития или ОЭСР) примерно вдвое превышает уровень налогов в репрезентативной выборке развивающихся стран (38 процентов ВВП по сравнению с 18 процентами).

Экономическое развитие часто будет создавать дополнительные потребности в налоговых поступлениях для финансирования роста государственных расходов, но в то же время оно увеличивает способность стран привлекать доходы для удовлетворения этих потребностей. Более важным, чем уровень налогообложения как таковой, является то, как используются доходы. Учитывая сложность процесса развития, сомнительно, что концепция оптимального уровня налогообложения, прочно связанного с различными стадиями экономического развития, когда-либо могла быть осмысленно выведена для любой страны.

Состав налоговых доходов. Обращаясь к составу налоговых доходов, мы оказываемся в области противоречивых теорий. Вопросы включают налогообложение дохода относительно потребления и недопотребления, налогообложение импорта по сравнению с налогообложением внутреннего потребления. Как эффективность (увеличивает ли налог общее благосостояние тех, кто облагается налогом, или уменьшает его), так и справедливость (справедлив ли налог для всех) являются центральными для анализа.

Традиционное мнение о том, что налогообложение дохода влечет за собой более высокие затраты на благосостояние (эффективность), чем налогообложение потребления, частично основано на том факте, что подоходный налог, который содержит элементы как налога на труд, так и налога на капитал, снижает способность налогоплательщика сберегать. Однако

это убеждение было подвергнуто сомнению из-за соображений о решающей роли продолжительности горизонта планирования налогоплательщика и стоимости накопления человеческого и физического капитала. Результат этих теоретических соображений делает относительные затраты на благосостояние двух налогов (дохода и потребления) неопределенными.

Еще одна проблема при выборе между налогообложением дохода и налогообложением потребления касается их относительного влияния на справедливость. Налогообложение потребления традиционно считалось по своей сути более регрессивным (то есть более тяжелым для бедных, чем для богатых), чем налогообложение дохода. Это убеждение также было подвергнуто сомнению. Теоретические и практические соображения предполагают, что опасения по поводу справедливости в отношении традиционной формы налогообложения потребления, вероятно, преувеличены и что для стран попытки решить эти опасения с помощью таких инициатив, как градуированные налоги на потребление, будут неэффективными и административно непрактичными.

Что касается *налогов на импорт*, снижение этих налогов приведет к усилению конкуренции со стороны иностранных предприятий. Хотя снижение защиты отечественных отраслей от этой иностранной конкуренции является неизбежным следствием или даже целью программы либерализации торговли, сокращение бюджетных доходов станет нежелательным побочным продуктом программы. Осуществимые компенсационные меры по доходам в данных обстоятельствах почти всегда подразумевают увеличение внутренних налогов на потребление. Редко, когда увеличение подоходных налогов считалось бы жизнеспособным вариантом по соображениям как политики (из-за их предполагаемого негативного влияния на инвестиции), так и администрирования (поскольку их доходность менее определена и менее своевременна, чем от изменений налога на потребление).

Экономическое развитие имеет тенденцию приводить к относительному сдвигу в составе доходов от потребления к налогам на доходы физических лиц. Однако в любой момент времени важным вопросом налоговой политики для развивающихся стран является не столько определение оптимальной налоговой смеси, сколько четкое изложение целей, которые должны быть достигнуты любым предполагаемым сдвигом в смеси, оценка экономических последствий (для эффективности и справедливости) такого сдвига и реализация компенсационных мер, если бедные пострадают от сдвига.

Выбор правильной налоговой системы

Структура налоговой системы должна быть максимально нейтральной, чтобы свести к минимуму вмешательство в процесс распределения. Система также должна иметь простые и прозрачные административные процедуры, чтобы было ясно, применяется ли система не так, как задумано.

Налог на доходы физических лиц. Любое обсуждение налога на доходы физических лиц в развивающихся странах должно начинаться с замечания о том, что этот налог принес относительно небольшой доход в большинстве из этих стран и что число лиц, подлежащих уплате этого налога (особенно по самой высокой предельной ставке), невелико. Структура ставок налога на доходы физических лиц является наиболее заметным политическим инструментом, доступным большинству правительств, чтобы подчеркнуть свою приверженность социальной справедливости и, следовательно, получить политическую поддержку своей политики.

Однако чаще всего эффективность прогрессивности ставок серьезно подрывается высокими личными освобождениями и множеством других освобождений и вычетов, которые приносят пользу лицам с высокими доходами (например, освобождение от налога прироста капитала, щедрые вычеты на медицинские и образовательные расходы, низкое налогообложение финансового дохода). Налоговые льготы за счет вычетов особенно вопиющие, поскольку эти вычеты обычно увеличиваются в более высоких налоговых категориях. Опыт убедительно показывает, что эффективную прогрессивность ставок можно улучшить, уменьшив степень прогрессивности номинальной ставки и количество категорий, а также сократив изъятия и вычеты.

Эффективность высокой предельной налоговой ставки также значительно снижается, поскольку она часто применяется при таких высоких уровнях дохода (выраженных в долях ВВП на душу населения), что лишь небольшой доход подпадает под эти ставки. В некоторых развивающихся странах доход налогоплательщика должен в сотни раз превышать доход на душу населения, прежде чем он попадет в самую высокую ставку.

Во многих странах процентный доход, если он вообще облагается налогом, облагается налогом как окончательный налог у источника по ставке, существенно ниже как верхней предельной ставки подоходного налога с физических лиц, так и ставки подоходного налога с корпораций. Для налогоплательщиков с доходом в основном в виде заработной платы это приемлемый компромисс между теоретической правильностью и практической осуществимостью.

Вопросы налоговой политики, связанные с корпоративным подоходным налогом, многочисленны и сложны, но особенно актуальны вопросы множественных ставок, основанных на секторной дифференциации и непоследовательной конструкции системы амортизации. Развивающиеся страны более склонны иметь множественные ставки по секторным признакам (включая полное освобождение от налога определенных секторов, особенно полугосударственного сектора). Однако такая практика явно вредит надлежащему функционированию рыночных сил (то есть секторальное распределение ресурсов искажается различиями в налоговых ставках). Они не могут быть оправданы, если приверженность правительства рыночной экономике реальна. Таким образом, унификация множественных ставок корпоративного подоходного налога должна быть приоритетом.

Допустимая амортизация физических активов для целей налогообложения является важным структурным элементом в определении стоимости капитала и прибыльности инвестиций. Наиболее распространенные недостатки, обнаруженные в системах амортизации в развивающихся странах, включают слишком много категорий активов и ставок амортизации, чрезмерно низкие ставки амортизации и структуру ставок амортизации, которая не соответствует относительным ставкам устаревания различных категорий активов. Исправление этих недостатков также должно получить высокий приоритет при обсуждении налоговой политики в этих странах.

Ставки амортизации должны, как правило, устанавливаться выше фактических физических сроков службы базовых активов, чтобы компенсировать отсутствие всеобъемлющего механизма компенсации инфляции в большинстве налоговых систем.

По административным причинам метод уменьшающегося остатка следует предпочесть методу линейного списания. Метод уменьшающегося остатка позволяет объединять все активы в одной категории активов и автоматически учитывает прирост и убытки капитала от продажи активов, тем самым существенно упрощая требования к бухгалтерскому учету.

Налог на добавленную стоимость, акцизы и импортные пошлины. Хотя НДС был принят в большинстве стран, он часто страдает от неполноты в том или ином аспекте. Многие важные секторы, в первую очередь услуги и сектор оптовой и розничной торговли, были исключены из сети НДС, или механизм кредитования является чрезмерно ограничительным (то есть существуют отказы или задержки в предоставлении надлежащих кредитов по НДС на вводимые ресурсы), особенно когда речь идет о капитальных товарах. Поскольку эти особенности допускают значительную степень каскадирования (увеличивая налоговое бремя для конечного пользователя), они в первую очередь снижают выгоды от введения НДС. Устранение таких ограничений в разработке и администрировании НДС должно быть приоритетным.

Наиболее заметным недостатком акцизных систем, является их ненадлежаще широкий охват продуктов — часто по причинам получения доходов. Как хорошо известно, экономическое обоснование введения акцизов сильно отличается от обоснования им использования общего налога на потребление. В то время как последний должен быть широко основан, чтобы максимизировать доход с минимальным искажением, первый должен быть высокоизбирательным, узко нацеленным на несколько товаров, в основном на том основании, что их потребление влечет за собой отрицательные внешние эффекты для общества (другими словами, общество в целом платит цену за их использование отдельными лицами). Товары, которые обычно считаются подакцизными (например, табак, алкоголь, нефтепродукты и автомобили), немногочисленны и обычно неэластичны по спросу. Хорошая акцизная система неизменно та, которая генерирует доход (как побочный продукт) из узкой базы и с относительно низкими административными издержками.

Снижение импортных тарифов как часть общей программы либерализации торговли является серьезной политической проблемой, с которой в настоящее время сталкиваются многие страны. Следует тщательно рассмотреть две проблемы. Во-первых, снижение тарифов не должно приводить к непреднамеренным изменениям в относительных ставках эффективной защиты по секторам. Одним из простых способов обеспечения того, чтобы не возникали непреднамеренные последствия, было бы снижение всех номинальных тарифных ставок в той же пропорции всякий раз, когда такие ставки необходимо изменить. Во-вторых, номинальные тарифные льготы, скорее всего, повлекут за собой краткосрочную потерю доходов. Эту потерю можно избежать с помощью четкой стратегии, в которой отдельные компенсационные меры рассматриваются последовательно: сначала сокращение объема тарифных льгот в существующей системе, затем компенсация тарифных льгот на подакцизный импорт путем соразмерного увеличения ставок акцизов и, наконец, корректировка ставки общего

налога на потребление (например, НДС) для удовлетворения оставшихся потребностей в доходах.

Налоговые льготы. Хотя предоставление налоговых льгот для поощрения инвестиций распространено в странах по всему миру, данные свидетельствуют о том, что их эффективность в привлечении дополнительных инвестиций — сверх того уровня, который был бы достигнут, если бы не было никаких льгот — часто сомнительна. Поскольку налоговые льготы могут злоупотреблять существующие предприятия, замаскированные под новые посредством номинальной реорганизации, их расходы на получение доходов могут быть высокими. Более того, иностранные инвесторы, основная цель большинства налоговых льгот, основывают свое решение о въезде в страну на целом ряде факторов (таких как природные ресурсы, политическая стабильность, прозрачные системы регулирования, инфраструктура, квалифицированная рабочая сила), из которых налоговые льготы часто далеко не самые важные. Налоговые льготы также могут иметь сомнительную ценность для иностранного инвестора, поскольку истинным бенефициаром льгот может быть не инвестор, а казна его родной страны. Это может произойти, когда любой доход, освобожденный от налогообложения в принимающей стране, облагается налогом родной страной инвестора.

Налоговые льготы могут быть оправданы, если они решают некоторые формы сбоев рынка, в частности те, которые связаны с внешними эффектами (экономическими последствиями, выходящими за рамки конкретного бенефициара налоговых льгот). Например, стимулы, направленные на продвижение высокотехнологичных отраслей, которые обещают предоставить значительные положительные внешние эффекты остальной экономике, обычно являются законными. Безусловно, наиболее убедительным аргументом в пользу предоставления целевых стимулов является удовлетворение потребностей регионального развития этих стран. Тем не менее, не все стимулы одинаково подходят для достижения таких целей, и некоторые из них менее рентабельны, чем другие.

Налоговые каникулы. Из всех форм налоговых льгот налоговые каникулы (освобождение от уплаты налога на определенный период времени) являются наиболее популярными. Хотя их легко администрировать, у них есть множество недостатков. Во-первых, освобождая прибыль независимо от ее размера, налоговые каникулы, как правило, приносят пользу инвестору, который ожидает высокой прибыли и сделал бы инвестиции, даже если бы этот стимул не был предложен. Во-вторых, налоговые каникулы обеспечивают сильный стимул для уклонения от уплаты налогов, поскольку налогооблагаемые предприятия могут вступать в экономические отношения с освобожденными от уплаты налогов, чтобы перераспределять свою прибыль посредством трансфертного ценообразования (например, переплачивая за товары другого предприятия и получая откат). В-третьих, длительность налоговых каникул подвержена злоупотреблениям и продлению со стороны инвесторов путем творческого переименования существующих инвестиций в новые инвестиции (например, закрывая и перезапуская тот же проект под другим названием, но с тем же владельцем). В-четвертых, ограниченные по времени налоговые каникулы, как правило, привлекают краткосрочные проекты, которые, как правило, не так выгодны для экономики, как долгосрочные. В-пятых, доходная стоимость налоговых каникул для бюджета редко бывает прозрачной, если только предприятия, пользующиеся каникулами, не обязаны подавать налоговые формы. В этом случае правительство должно тратить ресурсы на налоговое администрирование, которое не приносит дохода, и предприятие теряет преимущество не иметь дела с налоговыми органами.

Налоговые льготы и инвестиционные льготы. По сравнению с налогом каникулы, налоговые льготы и инвестиционные льготы имеют ряд преимуществ. Они гораздо более целенаправленны, чем налоговые каникулы, для продвижения определенных видов инвестиций, а их себестоимость намного прозрачнее и легче контролировать. Простой и эффективный способ администрирования системы налоговых льгот — определить сумму кредита для квалифицированного предприятия и «внести» эту сумму на специальный налоговый счет в виде бухгалтерской записи. Во всех других отношениях предприятие будет рассматриваться как обычный налогоплательщик, подпадающий под все применимые налоговые правила, включая обязанность подавать налоговые декларации. Единственное отличие будет заключаться в том, что его обязательства по налогу на прибыль будут выплачиваться из кредитов, «изъятых» из его налогового счета. Таким образом, всегда доступна информация об упущенных доходах бюджета и о сумме налоговых льгот, все еще доступных предприятию. Система инвестиционных льгот может администрироваться во многом так же, как и налоговые льготы, достигая аналогичных результатов.

Существуют два заметных недостатка, связанных с налоговыми льготами и инвестиционными льготами. Во-первых, эти стимулы, как правило, искажают выбор в пользу недолговечных капитальных активов, поскольку каждый раз при замене актива становится доступен дополнительный кредит или скидка. Во-вторых, квалифицированные предприятия могут попытаться злоупотребить системой, продавая и покупая одни и те же активы, чтобы претендовать на множественные кредиты или скидки, или выступая в качестве агента по закупкам для предприятий, не имеющих права на получение стимула. В систему должны быть встроены меры безопасности, чтобы минимизировать эти опасности.

Ускоренная амортизация. Предоставление налоговых стимулов в форме ускоренной амортизации имеет наименьшие недостатки, связанные с налоговыми каникулами, и все достоинства налоговых кредитов и инвестиционных льгот, а также преодолевает слабость последних. Поскольку простое ускорение амортизации актива не увеличивает амортизацию актива сверх его первоначальной стоимости, создается небольшое искажение в пользу краткосрочных активов. Более того, ускоренная амортизация имеет два дополнительных преимущества. Во-первых, это, как правило, наименее затратно, поскольку упущенный доход (по сравнению с отсутствием ускорения) в первые годы, по крайней мере, частично восстанавливается в последующие годы жизни актива. Во-вторых, если ускорение предоставляется только временно, оно может вызвать значительный краткосрочный всплеск инвестиций.

Инвестиционные субсидии. Хотя инвестиционные субсидии (предоставление государственных средств для частных инвестиций) имеют преимущество в виде простоты таргетирования, они, как правило, довольно проблематичны. Они подразумевают наличные расходы правительства на начальном этапе и приносят пользу нежизнеспособным инвестициям в той же степени, что и прибыльным. Поэтому использование инвестиционных субсидий редко целесообразно.

Косвенные налоговые стимулы, такие как освобождение сырья и капитальных товаров от НДС, подвержены злоупотреблениям и имеют сомнительную полезность. Освобождение от импортных пошлин сырья и капитальных товаров, используемых для производства экспорта, несколько более оправдано. Сложность с этим освобождением, конечно, заключается в обеспечении того, чтобы освобожденные покупки фактически использовались по назначению стимула. Создание экспортных зон производства, периметры которых защищены таможенным контролем, является полезным, хотя и не полностью надежным средством против этого злоупотребления.

Налог	**Текущие/прогноз (2024–2025)**	**Предлагаемая замена**	**Потенциальные сборы**
НДС (12–13 трлн руб.)	12–13 трлн	Налог на транзакции (0,3–0,5%)	~5 – 8 трлн
Налог на прибыль (8 трлн руб.)	8 трлн	Цифровые активы + углеродный	~0,45 – 0,66 трлн
НДФЛ (6 трлн руб.)	6 трлн	Снижение ставки + ресурсный налог	~0,5 – 0,6 трлн
Страховые взносы (8–9 трлн руб.)	8–9 трлн	Частично транзакционный	1,6 – 3,4 трлн
Налог на имущество (2 трлн руб.)	2 трлн	Земельный налог (0,3–0,5%)	~0,9 – 1 трлн

Механизмы запуска. Механизм, с помощью которого могут быть запущены налоговые льготы, может быть как автоматическим, так и дискреционным. Автоматический механизм запуска позволяет инвестициям автоматически получать льготы, как только они удовлетворяют четко определенным объективным квалификационным критериям, таким как минимальный объем инвестиций в определенные секторы экономики. Соответствующие органы должны просто обеспечить выполнение квалификационных критериев. Дискреционный механизм запуска включает одобрение или отклонение заявки на льготы на основе субъективного оценочного суждения органов, предоставляющих льготы, без официально заявленных квалификационных критериев. Дискреционный механизм запуска может рассматриваться властями как предпочтительный по сравнению с автоматическим, поскольку он предоставляет им большую гибкость. Однако это преимущество, вероятно, будет перевешено различными проблемами, связанными с дискреционными полномочиями, в частности, отсутствием прозрачности в процессе принятия решений, что, в свою очередь, может способствовать коррупции и извлечению ренты. Если проблема наличия автоматического механизма запуска заключается в потере дискреционных полномочий при рассмотрении исключительных случаев, предпочтительной мерой предо-

сторожности будет формулирование квалификационных критериев максимально узким и конкретным образом, чтобы стимулы предоставлялись только инвестициям, соответствующим наивысшим объективным и количественно измеримым стандартам заслуг. В целом, целесообразно минимизировать дискреционный элемент в процессе предоставления стимулов.

Ниже обобщены ориентировочные плановые поступления (трлн руб.) при замене ряда традиционных налогов в 2024–2025 гг. (см. табл.).

Заключение

Налоговая политика часто является искусством возможного, а не стремлением к оптимальному. Поэтому неудивительно, что экономическая теория и особенно литература по оптимальному налогообложению оказали относительно небольшое влияние на разработку налоговых систем.

Рентабельность предоставления налоговых стимулов для поощрения инвестиций, как правило, сомнительна. Лучшая стратегия для поддержки стимулирования инвестиций является обеспечение стабильной и прозрачной правовой и нормативной базы и внедрение налоговой системы в соответствии с международными нормами. Некоторые цели, такие как поощрение регионального развития, более оправданы, чем другие, в качестве основы для предоставления налоговых льгот. Не все налоговые льготы одинаково эффективны. Ускоренная амортизация имеет наибольшие сравнительные преимущества, за ней следуют инвестиционные льготы или налоговые кредиты. Налоговые каникулы и инвестиционные субсидии относятся к наименее достойным. Как правило, следует избегать косвенных налоговых льгот, а дискреционные полномочия при предоставлении льгот следует свести к минимуму.

Литература

1. Кудрин А.Л., Гурвич Е.Т. Бюджетная политика в условиях кризиса // Вопросы экономики. 2020. № 3. С. 5-24.
2. Иванов В.В. Налоговая система России: перспективы модернизации // Экономическая политика. 2021. № 3. С. 33-49.
3. Данилов А.Ю. Цифровая трансформация налогообложения // Финансы и кредит. 2023. № 4. С. 21-35.
4. Глазьев С.Ю. Экономическое развитие и налоговая реформа в России // Вопросы экономики. 2022. № 7. С. 3-17.
5. Keen M., Slemrod J. Optimal Taxation and Tax Systems // Journal of Economic Literature. 2021. Vol. 59(1). P. 19-76.
6. Точеный А.Ю. Цифровая экономика и проблемы налогообложения // Вопросы налогообложения. 2022. № 2. С. 17-25.
7. Сорокин Д.П. Проблемы реформы налогообложения земли // Экономика и управление. 2021. № 4. С. 40-52.
8. Платонов И.В. Спекулятивный рынок земли и его последствия для экономики // Региональные исследования. 2021. № 2. С. 102-110.
9. Петрова Е.П. Оптимизация налога на прибыль: вызовы для контроля // Налоговая политика и практика. 2023. № 5. С. 30-41.

Innovations in taxation

Sivkov E.V.

A significant factor in the success of the reform will be a comprehensive legislative framework and a gradual transition that takes into account the socio-economic characteristics of the regions of Russia. If the proposed measures are correctly implemented, the domestic tax system will be able to ensure sustainable budget revenues, supporting innovative development and social stability. However, a complete replacement of traditional taxes in the short term is unlikely - new taxes can only partially compensate for lost revenues. A balanced combination of innovative tools and adjustments to the existing tax base can lead to an optimal result. Transformation of the tax system is inevitable in the context of a growing share of the digital economy and increased global competition. The use of new taxation tools, including a tax on financial transactions, digital assets and resources, can reduce the burden on businesses, increase transparency and efficiency of tax collection.

Keywords: tax reform, digital economy, transaction tax, resource taxation, tax efficiency, future of taxation, tax policy.

References

1. Kudrin A.L., Gurvich E.T. Budget policy in the context of crisis // Voprosy ekonomiki. 2020. No. 3. Pp. 5-24.
2. Ivanov V.V. Tax system of Russia: modernization prospects // Economic policy. 2021. No. 3. Pp. 33-49.
3. Danilov A.Yu. Digital transformation of taxation // Finance and credit. 2023. No. 4. Pp. 21-35.
4. Glazyev S.Yu. Economic development and tax reform in Russia // Voprosy ekonomiki. 2022. No. 7. Pp. 3-17.
5. Keen M., Slemrod J. Optimal Taxation and Tax Systems // Journal of Economic Literature. 2021. Vol. 59(1). P. 19-76.
6. Tocheny A.Yu. Digital economy and taxation problems // Taxation issues. 2022. No. 2. P. 17-25.
7. Sorokin D.P. Problems of land taxation reform // Economy and management. 2021. No. 4. P. 40-52.
8. Platonov I.V. Speculative land market and its consequences for the economy // Regional studies. 2021. No. 2. P. 102-110.
9. Petrova E.P. Income tax optimization: challenges for control // Tax policy and practice. 2023. No. 5. P. 30-41.

Инновационные продукты в сфере банковских услуг и их продвижение

Смунёв Виталий Константинович
магистрант, Высшая Школа Управления, РУДН

Муртузалиева Светлана Юрьевна
к.э.н., доцент, РУДН

Актуальность исследования обусловлена изменениями в макроэкономической и политической среде, которые негативно влияют на уровень жизни и покупательную способность населения, а также на деловую активность организаций. В условиях нестабильности коммерческим банкам необходимо адаптировать свои стратегии для удержания клиентов и расширения клиентской базы. Целью данного исследования является анализ современных тенденций в инновационной деятельности банков и новых способах продвижения инновационных банковских продуктов. Задачи исследования включают: изучение влияния макроэкономических факторов на банковский сектор, анализ антикризисных стратегий банков, исследование роли инноваций в повышении качества банковских услуг и оценка эффективности маркетинговых инструментов. В ходе работы проведен анализ деятельности ПАО «Сбербанк» как лидера в области инноваций, рассмотрены успешные примеры новых продуктов и услуг, а также выявлены ключевые аспекты, способствующие укреплению доверия клиентов. Выводы исследования подчеркивают, что успешная деятельность банков зависит от их способности внедрять инновации и адаптироваться к изменениям на рынке и не только в банковский сфере. Научная новизна работы заключается в систематизации подходов к анализу и прогнозированию банковских продуктов с использованием современных методов, таких как машинное обучение, что позволяет значительно повысить точность прогнозов и улучшить качество обслуживания клиентов.

Ключевые слова: банки, банковский продукт, банковская услуга, цифровизация, цифровой сервис, инновация.

В последние годы деятельность коммерческих банков определяется множеством макроэкономических и политических факторов, которые негативно сказались на уровне жизни и покупательной способности населения, деловой активности организаций. В таких условиях банкам пришлось приложить значительные усилия для удержания клиентов и увеличения своей клиентской базы, а также пересмотреть свои антикризисные стратегии.

По мнению Аджаматовой Д. С., цель банковской деятельности должна заключаться в максимально эффективном содействии развитию экономики страны за счет расширения линейки и улучшения качества банковских продуктов и услуг, предоставляемых для организаций и населения [2, с. 1].

В работе Калугиной Я. А., Шмигирилова Р. А. дано определение инновационной деятельности в банкинге как деятельности, связанной с наращиванием качества активов, доходности банковских продуктов, ростом их конкурентоспособности за счет продвижения банковских инноваций. Авторы осознают, что в настоящее время банкам трудно быть «на плаву» без инноваций, выходящих в том числе за пределы традиционной банковской деятельности [5, с. 1].

Кириллов Н. В. отметил, что банки в настоящее время лишены в какой-то степени возможности вести свой традиционный бизнес [7, с. 128].

Канокова И. З. подчеркивает, что в настоящее время внешние коммуникации банковского сектора ориентированы на укрепление конструктивного диалога с клиентами и восстановление доверия потребителей, которое было подорвано высоким уровнем инфляции и ростом процентных ставок по кредитам. Чтобы целевые аудитории продолжали инвестировать свои средства в российские банки, необходимо поддерживать активное информационное присутствие и развивать положительные отношения с клиентами через цифровые каналы взаимодействия. Это требует тщательного планирования коммуникационного сопровождения [6].

В этом смысле ПАО «Сбербанк» является лидером во всем сегментах финансовой деятельности в РФ, предоставляя спектр банковских услуг и продуктов для юридических и физических лиц. С 2020 г. по 2023 г. активы банка возросли в 1,6 раза, число обслуживаемых физических лиц – с 98 млн. чел. до 100 млн. чел. [3, с. 30]. До начала СВО филиалы банка находились в 20 странах мира, 89 филиалов и 14 тыс. отделений банк имеет на территории России [3, с. 25]. В 2022 г. под давлением санкций банк лишился своих европейских активов. В настоящее время принято решение о расширении бизнеса в Индии, Китае, Белоруссии [12, с. 6].

ПАО «Сбербанк» является признанным лидером среди инноваторов в банковской сфере. Открыто восемь направлений развития инновационных технологий в банке: блокчейн, биометрия, информационная безопасность, роботизация процессов, интернет вещей, облачные вычисления, робототехника, геймификация [13, с. 148].

За 2020-2023 гг. банк выпустил следующие наиболее успешные инновационные продукты: специализированные продукты для ритейла на основе алгоритмов искусственного интеллекта («AI-маркетолог», «AI-координатор», «AI ретейл локатор»); мультимодальная нейросеть DALL-E; сервис для ипотечных заемщиков; сервисы по автоматизации инфраструктурных изменений для «Сбера»; платежная система SberPay QR; оптимизация взаимодействий с государственными сервисами; школьные и студенческие акселераторы; специальные решения для венчурного рынка; выход в сегменты родителей и пенсионеров со специализированными продуктами и многое другое [5, с. 3].

По мнению Моисеева А. Ю., ПАО «Сбербанк» обладает конкурентными преимуществами благодаря разнообразию своих услуг, обширной сети филиалов и банкоматов, а также хорошо развитой экосистеме [10, с. 32].

Банк развивает дистанционное обслуживание клиентов, в рамках которого можно подать заявку на оформление кредита или ипотеки со сниженной процентной ставкой; возможно открыть вклад онлайн на более выгодных условиях, чем в отделении банка [1].

Канокова И. З. отметила, что руководители банка понимают, что важно уметь выстраивать функциональные и эмоциональные коммуникации, которые привлекают внимание клиента через демонстрацию практического применения продукта, его материальных свойств, способных удовлетворить существующие, жизненно важные потребности покупателя. Автор выявила три фактора, влияющие на приобретение банковских про-

дуктов клиентами: воспринимаемое удобство, рисковая ценность банковских финансовых продуктов и удовлетворенность потребителей процессом коммуникации [6, с. 17].

ПАО «Сбербанк» успешно продвигает свои продукты благодаря применению расширенного маркетингового инструментария: его сервисы рассчитаны на взрослую и детскую аудиторию (3D-инфлюенсеры, создание собственной социальной сети, например); сервисы основаны на единых ценностях для всех отраслей; коммуникационное сопровождение банковских продуктов направлено на стимулирование продаж, сохранение долгосрочных связей с текущими и потенциальными клиентами [6, с. 18].

По оценке Леоненко Е. А., ПАО «Сбербанк» занял 1 место по рейтинге из пяти крупнейших банков (ВТБ, Газпромбанк, Россельхозбанк, Сбербанк, Альфа-банк) по критерию эффективности маркетинговых инструментов в создании и продвижении продуктов за 2022 г. [8, с. 41].

По оценке Положенцевой Ю. С., Логвиновой И. О., ПАО «Сбербанк» занимает первую позицию вместе с ВТБ среди 10 крупнейших банков по продуктовым предложениям [11, с. 42].

Глобализация банковской сферы, необходимость обслуживания экспортно-импортных операций предпринимателей привела к стремлению крупнейших российских банков расширить свой функционал за счет создания филиалов (проведение единой финансовой политики) и представительств (упрощенный способ организации бизнес и управления затратами на содержание) за рубежом [7, с. 123]. Согласно мнению Кириллова Н. В., российские банковские структуры не смогут достичь необходимого уровня конкурентоспособности на международном финансовом рынке без выхода на международный банковский уровень [7, с. 125]. Цифровизация банковских услуг выступает как мощный инструмент для продвижения на международные рынки, поскольку она способствует увеличению объема и скорости коммуникаций, а также отвечает ожиданиям потребителей. Цифровые активы российских банков следует рассматривать как конкурентное преимущество, которое позволяет им осуществлять трансграничные транзакции и предоставлять банковские услуги, не покидая территорию своей страны. Введение запрета и бойкота операций под брендами российских банков, ставшее следствием санкционного режима, также побуждает менеджеров к внедрению нестандартных внебрендовых стратегий и технологий. Автор обобщил возможные инновационные стратегии банков: развитие инструментов электронного банкинга, позволяющих внедрять технологии электронной коммерции; нишевое обслуживание, например, VIP-клиентов; запуск венчурных проектов, акселераторов, бизнес-инкубаторов; услуги корпоративным клиентам в обработке больших данных, разработке средств безопасности систем электронных банковских услуг [7, с. 127], предоставление облачных технологий клиентам [9, с. 2] и т.д.

Положенцева Ю. С., Логвинова И. О. провели анализ привлекательности регионов мира для развития деятельности российских банков и продвижения своих продуктов: страны БРИКС, Юго-Восточной Азии, Турция, Венгрия [11, с. 39]. Для выхода на рынки этих стран требуются следующие ресурсы: умение проводить экспертизу во внешнеэкономической деятельности, финансовые затраты на проведение маркетинга, первоначальные расходы на открытие филиала или представительства, расходы на адаптацию банковско-учетной системы под особенности проведения операций в регионе, затраты на новые технологические решения для полного удовлетворения потребностей клиентов в регионе пребывания, затраты на обучение сотрудников банка, затраты на участие в деловых партнерствах и местных сообществах, затраты на юридические консультации, разработка маркетинговых стратегий, возможно, ребрендинг, затраты на обеспечение безопасности бизнеса [11, с. 46].

Положенцева Ю. С., Логвинова И. О. считают, что критериями успешности продвижения на зарубежные рынки будут: установление конкурентоспособных цен и тарифов, предложение востребованных продуктов, соблюдение всех регуляторных требований, поддержание финансовой устойчивости и положительной рентабельности бизнеса [11, с. 47].

Важное замечание по продвижению банковских услуг и продуктов сделала Редкокашина В. В., которая заметила, что поскольку банки являются посредниками для предприятий всех отраслей, продуктовая и ценовая политика банков должна стать ориентирована на цепочки создания ценностей, сохранение активных клиентов, перевод «разовых» клиентов в разряд активных [13, с. 69].

Леоненко Е. А. предупреждает, что в современном маркетинге банки должны использовать новые инструменты продвижения. Например, не просто открытие веб-сайта, а возможность сравнения продукции банка с продукцией конкурентов; не просто ведение онлайн-банкинга, а предоставление персонального консультанта и т. д. [8, с. 35]. Леоненко Е. А. предложила банкам вести постоянный мониторинг выручки, затрат, эффекта, числа привлеченных клиентов и эффективности от внедрения того или иного продукта или от использования того или иного маркетингового инструмента [8, с. 38].

Маллаева М. И., отнесла к новым банковским продуктам: ломбардное кредитование, систему быстрых платежей, платежные стикеры, смартфоны, планшеты со встроенными NFC-считывателями, цифровые кошельки, боты-консультанты (по которым ПАО «Сбербанк» занимал 4 место среди 11 крупнейших банков), голосовые помощники и другое [9, с. 4].

Как показал опыт работы ПАО «Сбербанк» за 2019-2020 гг., банк удерживал высокие позиции по уровню достаточности собственного капитала и максимальному размеру крупных кредитных рисков. Однако, по мнению автора, банку надо больше ориентироваться на долгосрочную стратегию, что связано с введением нового кредитного продукта с определенным уровнем доходности, срока и объема кредитования. Автор предложила индекс клиентов, индекс предполагаемого дохода от одного заемщика, индекс предполагаемого дохода от относительного числа заемщиков, провела расчет данных индексов среди основных конкурентов ПАО «Сбербанк». В результате выяснилось, что за счет большой доли клиентов ПАО «Сбербанк» может позволить себе более низкий процент по предлагаемому кредиту, что станет выгодным предложением для клиентов и увеличит продажи. Стратегия банка могла бы быть такой – уменьшение количества высокорисковых продуктов и рост кредитов для корпоративных клиентов [2].

Ермакова А. Р., Васева Г. С. посвятили свое исследование не столько инновационным банковским продуктам и их продвижению на рынках, сколько методическим подходам к анализу и прогнозированию продаж продуктов ПАО «Сбербанк» с помощью инструментов машинного обучения, сравнению результатов прогнозов с прогнозами, полученными с применением традиционных эконометрических инструментов анализа. Суть вычислительных экспериментов состояла в том, чтобы выявить потенциал машинных моделей для прогнозирования продаж банковских продуктов. Как выяснилось, машинные модели точнее могут предсказывать объемы продаж, чем методы линейной регрессии. Соответственно, авторы рекомендовали внедрять методы машинного обучения в банковскую практику для повышения надежности продаж и снижения рисков [4, с. 145-148]. Также практическая ценность проведенного исследования состояла в том, что банки могут добавлять в аналитические модели новые банковские продукты, понимать, какими параметрами должны обладать продукты, что отклонения ответов от истинных значений были минимальны, и анализировать изменения объема продаж [4, с. 156].

Таким образом, современный ПАО «Сбербанк» - это не просто традиционная коммерческая финансовая компания, это инновационно-ориентированная, технологическая компания в сфере продвижения банковских продуктов и услуг, имеющих новую потребительскую ценность, созданных на основе искусственного интеллекта, в самые широкие слои населения для развития клиентской базы и роста качества услуг.

В целом, банковские инновации имеют огромный потенциал для улучшения качества услуг и удовлетворения потребностей клиентов. Однако, банки должны быть готовы к изменениям и вызовам, связанным с внедрением новых технологий, регулятивным требованиям и управлением данными. Они должны находить баланс между инновациями и безопасностью, чтобы обеспечить доверие и благополучие клиентов и всей финансовой системы. Поэтому сегодня крайне важно применение разнообразных способов защиты данных, среди которых особое значение имеет внедрение биометрических технологий, направленных на персонализацию и обеспечение конфиденциальности личной информации.

Перспективными направлениями развития банковского бизнеса на внешних рынках будут: трансформация бизнеса в экосистемы для облегчения выхода в рыночные ниши, расширение нефинансовых сервисов для клиентов иностранных отделений банка, на внутреннем рынке – развитие маркетинговых коммуникаций на цифровой основе. Это позволит сохранить международную деятельность, укрепить бренды, повысить узнаваемость брендов за рубежом.

Литература

1. Аджаматова, Д. С. Предложения по продвижению банковских продуктов и услуг / Д. С. Аджаматова // Научный электронный журнал Меридиан. – 2020. – № 16(50). – С. 66-68.

2. Аджаматова, Д. С. Развитие банковских продуктов ПАО "Сбербанк" / Д. С. Аджаматова // Научный электронный журнал Меридиан. – 2020. – № 15(49). – С. 264-266.

3. Давыдова, Е. Ю. Анализ современного состояния и перспектив развития Сбербанка России / Е. Ю. Давыдова, В. Ю. Бащева, Е. О. Окунева // Синергия. – 2022. – № 3-4. – С. 24-30.

4. Ермакова, А. Р. Прогнозирование банковских продаж на примере ПАО «Сбербанк» / А. Р. Ермакова, Г. С. Васева // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2024. – Т. 19, № 2. – С. 145-163. – DOI 10.17072/1994-9960-2024-2-145-163.

5. Калугина, Я. А. Инновационные банковские продукты в ПАО Сбербанк / Я. А. Калугина, Р. А. Шмигирилов // Современные проблемы инновационной экономики. – 2024. – № 11. – С. 156-163. – DOI 10.52899/978-5-88303-710-7_156.

6. Канокова, И. З. Инновации в коммуникационном сопровождении банковских продуктов ПАО «Сбербанк России» / И. З. Канокова // Вопросы медиабизнеса. – 2022. – Т. 1, № 2. – С. 16-19. – DOI 10.24412/3034-1930-2022-0100.

7. Кириллов, Н. В. Вопросы трансформации международных стратегий российских банков в условиях экономических санкций / Н. В. Кириллов // Modern Economy Success. – 2022. – № 4. – С. 123-129.

8. Леоненко, Е. А. Применение инструментов комплекса маркетинга в создании и продвижении банковских продуктов и услуг / Е. А. Леоненко // Фундаментальные исследования. – 2024. – № 8. – С. 34-42. – DOI 10.17513/fr.43657.

9. Маллаева, М. И. Роль инноваций в деятельности коммерческого банка / М. И. Маллаева, М. М. Саадуева // Журнал монетарной экономики и менеджмента. – 2024. – № 8. – С. 15-22.

10. Моисеев, А. Ю. Банковская конкуренция на примере Сбербанк, Тинькофф и ВТБ / А. Ю. Моисеев // Прогрессивная экономика. – 2024. – № 6. – С. 32-42. – DOI 10.54861/27131211_2024_6_32.

11. Положенцева, Ю. С. Диверсификация концепции внешнеэкономической деятельности российских банков в новых экономических условиях / Ю. С. Положенцева, И. О. Логвинова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 35-51. – DOI 10.21869/2223-1552-2024-14-3-35-51.

12. Протянова, Д. В. Перспективы развития российских банков на международном рынке в условиях санкций / Д. В. Протянова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 11-3(105). – С. 6-11. – DOI 10.24412/2411-0450-2023-11-3-6-11.

13. Редкокашина, В. В. Особенности стратегического инструментария продвижения банковских услуг на российском рынке в условиях санкций / В. В. Редкокашина // Экономика: теория и практика. – 2022. – № 4(68). – С. 68-74. – DOI 10.31429/2224042X_2022_68_68.

14. Сабурова, К. А. Формирование и развитие имиджа ПАО Сбербанк / К. А. Сабурова, И. В. Соклакова // Вестник Академии управления и производства. – 2023. – № 4. – С. 140-151.

Innovative banking products and promotion

Smunev V.K., Murtuzalieva S.Yu.
RUDN

The relevance of the study is due to changes in the macro-economic and political environment, which negatively affect the standard of living and purchasing power of the population, as well as the business activity of organizations. In conditions of non-stability, commercial banks need to adapt their strategies to retain customers and expand their customer base. The purpose of this study is to analyze current trends in the innovative activities of banks and new ways to sell innovative banking products. The objectives of the study include: studying the impact of macroeconomic factors on the banking sector, analyzing the anti-crisis strategies of banks, studying the role of innovation in improving the quality of banking services and assessing the effectiveness of marketing tools. In the course of the work, an analysis of the activities of Sberbank as a leader in the field of innovation was carried out, successful measures of new products and services were considered, and key aspects contributing to strengthening customer confidence were identified. The findings of the study emphasize that the success of banks depends on their ability to innovate and adapt to changes in the market and not only in the banking sector. The scientific novelty of the work lies in the systematization of approaches to the analysis and forecasting of banking products using modern methods, such as machine learning, which can significantly improve the accuracy of forecasts and improve the quality of customer service.

Keywords: banks, banking product, banking service, digitalization, digital service, innovation.

References

1. Adjamatova, D. S. Proposals for the promotion of banking products and services / D. S. Adjamatova // Scientific electronic journal Meridian. - 2020. - No. 16 (50). - P. 66-68.
2. Adjamatova, D. S. Development of banking products of Sberbank PJSC / D. S. Adjamatova // Scientific electronic journal Meridian. - 2020. - No. 15 (49). - P. 264-266.
3. Davydova, E. Yu. Analysis of the current state and development prospects of Sberbank of Russia / E. Yu. Davydova, V. Yu. Bashcheva, E. O. Okuneva // Synergy. - 2022. - No. 3-4. - P. 24-30.
4. Ermakova, A. R. Forecasting bank sales on the example of Sberbank PJSC / A. R. Ermakova, G. S. Vaseva // Bulletin of Perm University. Series: Economy. - 2024. - Vol. 19, No. 2. - P. 145-163. - DOI 10.17072/1994-9960-2024-2-145-163.
5. Kalugina, Ya. A. Innovative banking products in Sberbank PJSC / Ya. A. Kalugina, R. A. Shmigirilov // Modern problems of innovation economy. - 2024. - No. 11. - P. 156-163. – DOI 10.52899/978-5-88303-710-7_156.
6. Kanokova, I. Z. Innovations in communication support of banking products of Sberbank of Russia PJSC / I. Z. Kanokova // Issues of media business. – 2022. – Vol. 1, No. 2. – Pp. 16-19. – DOI 10.24412/3034-1930-2022-0100.
7. Kirillov, N. V. Issues of transformation of international strategies of Russian banks in the context of economic sanctions / N. V. Kirillov // Modern Economy Success. – 2022. – No. 4. – Pp. 123-129.
8. Leonenko, E. A. Application of marketing mix tools in creating and promoting banking products and services / E. A. Leonenko // Fundamental research. - 2024. - No. 8. - P. 34-42. - DOI 10.17513/fr.43657.
9. Mallaeva, M. I. The role of innovations in the activities of a commercial bank / M. I. Mallaeva, M. M. Saadueva // Journal of Monetary Economics and Management. - 2024. - No. 8. - P. 15-22.
10. Moiseev, A. Yu. Banking competition on the example of Sberbank, Tinkoff and VTB / A. Yu. Moiseev // Progressive economy. - 2024. - No. 6. - P. 32-42. – DOI 10.54861/27131211_2024_6_32.
11. Polozhentseva, Yu. S. Diversification of the concept of foreign economic activity of Russian banks in the new economic conditions / Yu. S. Polozhentseva, I. O. Logvinova // Bulletin of the South-West State University. Series: Economy. Sociology. Management. – 2024. – Vol. 14, No. 3. – P. 35-51. – DOI 10.21869/2223-1552-2024-14-3-35-51.
12. Protyanova, D. V. Development prospects of Russian banks in the international market under sanctions / D. V. Protyanova // Economy and business: theory and practice. – 2023. – No. 11-3(105). – P. 6-11. – DOI 10.24412/2411-0450-2023-11-3-6-11.
13. Redkokashina, V. V. Features of strategic instruments for promoting banking services in the Russian market under sanctions / V. V. Redkokashina // Economy: theory and practice. – 2022. – No. 4(68). – P. 68-74. – DOI 10.31429/2224042X_2022_68_68.
14. Saburova, K. A. Formation and development of the image of Sberbank PJSC / K. A. Saburova, I. V. Soklakova // Bulletin of the Academy of Management and Production. – 2023. – No. 4. – P. 140-151.

Об особенностях развития и функционирования маркетплейсов на финансовом рынке России

Соколова Елена Юрьевна
кандидат экономических наук, доцент Кафедра банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый факультет, Финансовый университет при Правительстве РФ, EYSokolova@fa.ru

Динамика научно-технологического прогресса формирует множество особенностей в рамках функционирования рыночных систем, при этом существенное влияние оказывают информационные технологии, которые в рамках применения информационных технологий формируют информацию иного качества, которая используется в программно-цифровой среде. Информационные технологии в современности занимают существенную долю обеспечения функционирования большинства видов деятельности, при этом учитывая и актуальные тенденции развития финансовых рынков. Современные условия развития рынка под влиянием множества внутренних и внешних факторов формируют новые подходы к осуществлению сбыта товаров и услуг, что позволило появиться понятию «маркетплейс». Принципы функционирования маркетплейсов связаны с применением современных инноваций в области информационных технологий, получении дохода за счет комиссионной бизнес-модели, а также обеспечения маркетинговых и логистических операций для всех участников. Структура маркетплейсов на финансовом рынке определяется в рамках актуальной финансовой экосистемы, которая представляет собой совокупность финансовых организаций, институтов и потребителей. В настоящее время маркетплейсы создаются на финансовых рынка с целью объединения продавцов финансовых услуг и потребителей, создания целостной системы спроса и предложения, что положительно сказывается на росте конкуренции на финансовых рынках, а также на стимулировании дальнейшего технологического развития рыночных структур.

Ключевые слова: цифровая среда, маркетплейсы, информационные технологии, финансовые платформы, финансовые услуги, финансовая экосистема.

Актуальная динамика научно-технологического прогресса формирует множество особенностей в рамках функционирования рыночных систем, при этом существенное влияние оказывают информационные технологии - совокупность достижений в компьютерной и цифровой среде, а именно разработка и внедрение средств и методов сбора и обработки информации, которые в рамках применения информационных технологий формируют информацию иного качества, которая используется в программно-цифровой среде. В большей степени, эти технологии затрагивают особенности функционирования субъектов экономики, при этом стимулируя рост экономической активности на всех уровнях торгового взаимодействия: локальный, региональный, национальный и международный. Информационные технологии в современности занимают существенную долю обеспечения функционирования большинства видов деятельности, при этом учитывая и актуальные тенденции развития финансовых рынков [1]. Таким образом в современных условиях развития рынка под влиянием множества внутренних и внешних факторов формируются новые подходы к осуществлению сбыта товаров и услуг, что позволило появиться понятию «маркетплейс». Наиболее простой интерпретацией понятия «маркетплейс» является – торговая площадка в онлайн-среде. То есть маркетплейс предусматривает наличие продавцов и покупателей товаров или услуг, при этом процессы сбыта осуществляются посредством использования многочисленных достижений в области развития сети Интернет [2]. Существуют и другие упрощенные интерпретации понятия «маркетплейс», такие как виртуальная торговая площадка, платформа электронной коммерции, интернет-магазин электронной торговли и так далее. Сущность функционирования маркетплейсов, вне зависимости от интерпретации понятия сводится к предоставлению информации о продуктах или услугах третьих лиц для потребителей. В итоге можно подчеркнуть, что в понятие «маркетплейс» существенное значение имеет элемент места, что зачастую приводит к использованию в определениях слова платформа, площадка и так далее.

В рамках обеспечения функционирования маркетплейса соблюдается ряд перечисленных ниже ключевых принципов.

1. Использование технологической инфраструктуры – как правило, это информационные технологии, которые позволяют максимально масштабировать деятельность маркетплейса за счет функционирования его в онлайн-среде.
2. Комиссионная модель коммерциализации деятельности – как и любая бизнес-структура, маркетплейсы создаются с целью генерации дохода для его владельца, а учитывая, что маркетплейсы являются информационной платформой, формирующей взаимодействие продавцом и потребителей, доходы формируются за счет комиссий – доля, как правило процентная, от объема продаж, которая закладывается в цену товара или услуги.
3. Маркетинговая деятельность – занимает важную часть в структуре операционных процессов любого маркетплейса, что также позволяет генерировать доход за счет встроенных инструментов продвижения товаров и услуг.
4. Мультиплатформенность – высокий уровень доступности и открытости маркетплейса, что достигается за счет адаптации технической инфраструктуры маркетплейса под широкий спектр устройств посредством создания веб-сайтов и мобильных приложений.
5. Логистика в онлайн-среде – формируется полный цикл доставки товара или услуги до потребителя посредством развитой логистической сети, что может предусматривать, как физические точки получения товаров или же онлайн-инструменты поставки услуг [3].

Цели создания маркетплейсов имеют единый характер для любого рынка, где создается маркетплейс.

1. Получение (генерация) прибыли – основная цель создания любых бизнес-структур в современных рыночных условиях, что также напрямую относится и к целям создания маркетплейсов.
2. Объединение продавцов и покупателей на единой платформе – создание условий для эффективного взаимодействия огромного множества продавцом и потребителей, что особенно актуально в условиях высоких темпов экономического развития различных рынок.

3. Глобализация и унификация – традиционные процессы, которые активно реализуются в современных условиях и предусматривают упрощение и повышение доступности товаров и услуг для максимально большого количества потребителей.

4. Стимулирование конкуренции – специфика маркетплейсов предусматривает ужесточение конкуренции и необходимость использования большого спектра маркетинговых инструментов продвижения.

5. Автоматизация рыночных процессов – за счет применения информационных и цифровых технологий, маркетплейсы являются автоматизированными платформами, где большое количество бизнес-процессов реализуется в рамках разработанной инфраструктуры [4].

Следовательно, в современных реалиях развития рыночной системы, маркетплейсы создаются по большому количеству причин и целей. В первую очередь, маркетплейс является эффективной формой получения дохода за счет комиссионной модели ведения бизнеса, однако такой подход требуют широкой известности маркетплейса и его постоянного совершенствования, в частности масштабирования, как внутри страны (на региональном уровне), так и на международном уровне.

Описанные понятия, принципы и цели функционирования маркетплейсов носят общий характер и подходят для описания этого явления в рамках любых рынков, в том числе финансовых. Однако выделим особенность функционирования маркетплейсов на финансовых рынках, которая заключается в специфических видах представляемой продукции – финансовые услуги. Маркетплейс, как в общей теории, так и учитывая специфику функционирования финансовых рынков, представляет собой онлайн-площадку, на которой представлена информация о продавцах (финансовых организация), а также сформировано предложение финансовых услуг, что позволяет потребителям в реальном времени сравнивать, оценивать и выбирать наиболее подходящих под личные цели финансовые услуги. Принципы функционирования маркетплейсов связаны с применением современных инноваций в области информационных технологий, получении дохода за счет комиссионной бизнес-модели, а также обеспечения маркетинговых и логистических операций для всех участников. В настоящее время, маркетплейсы создаются на финансовых рынка с целью объединения продавцов финансовых услуг и потребителей, создания целостной системы спроса и предложения, что положительно сказывается на росте конкуренции на финансовых рынках, а также на стимулировании дальнейшего технологического развития рыночных структур. Ключевой предпосылкой для создания маркетплейсов является развитием рынка электронной коммерции (от англ. e-commerce) – сбыт и реализация товаров и услуг в интернет-среде. Рынок онлайн торговли, иначе именуемый «рынок электронной коммерции», является одним из наиболее приоритетных направлений развития в сфере предпринимательства, что обусловлено его колоссальными темпами роста в связи с научно-техническим прогрессом и темпами цифровизации в большинстве отраслей и областей жизнедеятельности в России и мире [5].

В таблице 1 представлены данные о приросте объема продаж на рынке онлайн торговли России, что позволяет определить наиболее значимые периоды его развития.

Таблица 1

Прирост общего объема рынка онлайн торговли России.

Год	Общий объем рынка онлайн торговли, млрд руб.	Прирост, %
2011	330	-
2012	405	22,7
2013	544	34,3
2014	713	31,1
2015	760	6,6
2016	920	21,1
2017	1040	13,0
2018	1657	59,3
2019	2032	22,6
2020	3221	58,5
2021	3921	21,7
2022	4986	27,2
2023	6359	27,5

Источник: составлено автором по данным Статистики рынка онлайн торговли в России агентства DRussia // URL – https://inlnk.ru/VozYG6 (дата обращения: 03.04.25).

Заметен крайне высокий прирост общего объема рынка онлайн торговли в России со значения 330 млрд рублей в 2011 году и достижением отметки в 6359 млрд рублей в 2023 году, что практически в 20 раз больше. В целом отмечается положительная динамика роста рынка онлайн торговли в России на протяжении всего периода оценки, однако наибольший прирост заметен в 2018 году (59,3%) и в 2020 году (58,5%). Если 2020 год можно аргументировать последствиями пандемии, когда многим предприятиям пришлось перейти на удаленной режим функционирования, тем самым активно формируя онлайн-сегмент торговли, то динамика 2018 года обоснована повышенным интересом отечественных сегментов бизнеса к онлайн-коммуникациям в следствии развития цифровых технологий в стране, что также значительно сказывалось на конкурентоспособности компаний, поэтому рост рынка онлайн торговли после 2018 года вышел на следующий этап развития, дополнительно поддерживаясь новыми условиями функционирования бизнеса, как в России, так и в международной практике [6].

Таким образом, технологические предпосылки создания маркетплейсов на финансовых рынках связаны с высокими темпами динамики цифрового развития, что повлияло на развитие сегмента электронной коммерции, в свою очередь определив экономические предпосылки для создания маркетплейсов. IT занимает ключевое место в определении предпосылок для создания маркетплейсов за счет применения таких технологий, как:

– Веб-технологии – ведение веб-сайтов и интернет-страниц, которые выступают площадками для потребителей в рамках осуществления выбора продукции и услуг.

– Электронные платежные системы – обеспечивают движение денежных ресурсов от потребителей к продавцам, а также в рамках взаимодействия на уровне осуществления закупок и оплаты прочих услуг (логистика, маркетинг и так далее) [7].

– Электронный документооборот – обмен электронными документами через разработанные телекоммуникационные каналы связи, что упрощает процесс проведения различных сделок на международном уровне на рынке электронной коммерции.

– Интернет-маркетинг – одно из направлений цифрового маркетинга (от англ. digital marketing), что означает продвижение компании, продукции или услуг в цифровой среде посредством использования онлайн-коммуникаций.

– Электронная логистика – разработка и реализация процессов выстраивания цепочки доставки товара или услуги, которые были приобретены через интернет.

– Цифровые системы управления – совокупность различных программных продуктов, которые обеспечивают эффективное использование ресурсов (CRM, ERP, CMS и так далее), что позволяет повысить эффективность реализации основных бизнес-процессов (ранее описанная автоматизация на практике функционирования маркетплейсов) [8].

Таким образом, технологические предпосылки создания маркетплейсов основываются на динамике развития информационных и цифровых технологий, которые стали основой для функционирования современных маркетплейсов на любых рынках, в том числе финансовых. Также наблюдается взаимосвязь между технологиями и экономическими предпосылками, поскольку развитие IT стало драйвером роста рынка онлайн-торговли, который является основой функционирования маркетплейсов.

Кроме того, драйвером для создания финансовых маркетплейсов в настоящее время является изменение потребительского поведения на фоне процессов цифровизации. Так, Центральный Банк Российской Федерации приводит статистику, отражающую рост доли населения, которое использует дистанционный доступ к финансовым услугам. Планомерный рост данного показателя начался с 2016 года, при этом в 2019 году за счет пандемии COVID19 были сохранены высокие темпы роста доли населения, использующего дистанционный доступ к финансовым услугам. По итогу к периоду 2021–2024 годов данный показатель сохраняется на уровне выше 75%, что и позволило активно развиваться финансовым маркетплейсам в российской практике функционирования финансового рынка.

Также важно выделить, как экономический фактор, стимулирующий к созданию маркетплейсов – развитие мирового и отечественного финтех-рынок. Финансовые технологии являются неотъемлемой частью развития всей рыночной структуры в настоящее время. Финтех-рынок формирует основные драйверы для стимулирования сбыта финансовых услуг на различных площадках, в том числе на финансовых маркетплейсах [9]. По данным за 2024 год, представленных Минфином России наблюдается прирост объема финтех-рынка в России на 14,6% только за первое полугодие 2024 года. Особенно выделяется значительный рост сегмента «маркетплейсы» на 15% за полугодие, что указывает на изменение потребительских предпочтений в отношении совершения финансовых операций, в частности и на финансовых рынках [10].

Структура маркетплейсов на финансовом рынке определяется в рамках актуальной финансовой экосистемы, которая представляет собой совокупность финансовых организаций, институтов и потребителей. В россий-

ской практике присутствует законодательное регламентирование подобного типа маркетплейсов, которые именуются финансовой платформой, определение которой дано в рамках Федерального закона №211 от 20.07.2020 «О совершении финансовых сделок с использованием финансовой платформы» [11].

Так, в рамках вышеупомянутого ФЗ-211 финансовая платформа – это «информационная система, которая обеспечивает взаимодействие финансовых организаций или эмитентов с получателями финансовых услуг посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в целях обеспечения возможности совершения финансовых сделок и доступ к которой предоставляется оператором финансовой платформы» [12].

В данном случае структура финансового маркетплейса имеет следующий состав субъектов: операторы платформ, эмитенты, потребители финансовых услуг и финансовые организации. Охарактеризуем каждый элемент структуры финансового маркетплейса подробнее:

– оператор платформы – это владелец маркетплейса, который организует все процессы взаимодействия между нижестоящими субъектами. Таким образом, оператор платформы формирует институциональную структуру маркетплейса, определяя основные подходы к формированию предложения на нем.

– эмитенты – организации, которые осуществляют выпуск ценных бумаг, в данном случае предоставляют доступ к ним в рамках финансовой платформы (маркетплейса).

– финансовые организации – банки, брокеры, страховые компании и прочие субъекты финансового рынка, которые предлагают свою услуги на финансовой платформе (маркетплейсе), то есть выступают в роли поставщиков финансовых услуг.

– потребители финансовых услуг – физические (население) и юридические лица (организации), которые пользуются финансовыми услугами из предложенных на финансовой платформе (маркетплейсе) [11].

Поскольку определяющим принципом функционирования маркетплейсов является технологическая инфраструктура, на рисунке 1 сформируем структуру финансового маркетплейса в рамках IT-инфраструктуры.



Рис. 1. IT-инфраструктура финансового маркетплейса
Источник: составлено автором по данным Compo.ru Базовая IT-инфраструктура маркетплейса // URL – https://www.compo.ru/blog/etapy-bolshogo-puti-kak-postroit-optovyy-marketpleys-i-izbezhat-oshibok/ (дата обращения: 03.04.25).

Таким образом, структура финансового маркетплейса представляет собой механизм организации взаимодействия финансовых организаций и потребителей финансовых услуг посредством широкого перечня сервисов, что предусматривает использование информационных технологий для реализации общей доступности сервисов для всех участников финансового маркетплейса.

Отдельного внимания заслуживает классификация платформ, в которой выделяется актуальные финансовые платформы, как отдельное направление развитие финансовых маркетплейсов. В данном случае структура финансового маркетплейса представляет собой совокупность форм взаимодействия внешних участников финансового рынка, а специфика такого взаимодействия заключается в проведении финансовых сделок и операций. При этом выделяется 2 основных вида финансовых платформ: B2C (business to consumer) и C2C (consumer to consumer), где в первом случае финансовые организации предоставляют финансовые услуги для потребителей, а во втором потребители самостоятельно проводят сделки между собой (например, происходит купля-продажа ценных бумаг) [4].

В рамках платформенной бизнес-модели, которая предусматривает реализацию через создание маркетплейсов, определяется их роль в финансовой экосистеме. Роль финансовых маркетплейсов определяется высокой эффективностью сетевой модели, которая соответствует широкой и разветвленной финансовой экосистеме, включающей множество финансовых организаций и видов финансовых услуг. Сетевая модель в отличии от одноканальной модели позволяет эффективно выстраивать взаимодействие описанных элементов, стимулируя процессы сбыта финансовых услуг и повышая их доступность для потребителей.

Также роль финансовых маркетплейсов в финансовой экосистеме может быть описана, как непрерывный связывающий процесс, которые затрагивает сразу все элементы финансовой экосистемы: технологии и сервисы, финансовые институты, финансовые рынки, финансовые инструменты, платежную инфраструктуру, потребителей финансовых услуг. В целом структура маркетплейса определяется особенностями применения платформенной бизнес-модели, которая формирует процессы взаимодействия финансовых организаций и потребителей финансовых услуг посредством применения различных сервисов (IT-технологии). Эти же особенности определяют высокую степень значимости финансовых маркетплейсов в современных условиях развития финансовой экосистемы, которая состоит из множества взаимосвязанных элементов. Роль маркетплейсов в финансовой экосистеме определяется центральным положением среди всех элементов экосистемы, поскольку маркетплейс позволяет всем участникам финансовых рынков активно проводить финансовые сделки и операции посредством, что формирует спрос и предложение на финансовых рынках в современных условиях.

Также выделим актуальные тенденции, которые определяют перспективы развития маркетплейсов, как бизнес-структур:

– монополизация – в условиях высокой конкуренции на различных рынках наблюдается преобладание крупных маркетплейсов, которые предоставляют широкий перечень преимуществ, как для продавцов, так и потребителей товаров и услуг. Такие маркетплейсы являются объектом управления крупных корпораций и организаций, имеющих доступ к большому объему финансовых ресурсов и технологий.

– борьба за потребителя – отдельная конкуренция, которая имеет более широкий масштаб в сравнении с классическим рынком, поскольку маркетплейс, как отмечалось ранее является максимально доступной для всех площадкой, что требует формирования ценностных характеристик платформы для потребителей и продавцов.

– рост численности игроков и цен – отдельные практики и примеры развития маркетплейсов сформировали высокую перспективность данной бизнес-модели, что стало драйвером увеличения их численности в последние годы. Такая практика сказывается на повышении конкуренции уже среди самих маркетплейсов, что формирует новые условия для ценообразования для участников рынка [2].

Очевидно, что финансовые маркетплейсы продолжат развиваться и предлагать потребителям большее разнообразие финансовых услуг и продуктов. Особенности применения платформенной бизнес-модели, которая формирует процессы взаимодействия финансовых организаций и потребителей финансовых услуг посредством применения различных сервисов, определяют высокую степень значимости финансовых маркетплейсов в современных условиях развития финансовой экосистемы. Определяющими перспективность создания маркетплейсов факторами в настоящее время являются: научно-технический прогресс в области информационных и цифровых технологий, изменение потребительского поведения и рост популярности рынка онлайн-торговли, повышение доли населения, которое использует дистанционные способы потребления финансовых услуг, а также прочие социальные и глобальные факторы, служащие драйверами роста объемов реализации услуг на финансовых маркетплейсах.

Литература

1. Меркудинов И.И. Международная цифровая торговля в общем и информационными технологиями / И.И. Меркудинов // Педагогика, психология и экономика: вызовы современности и тенденции развития: Материалы Первой Международной научно-практической конференции, Москва, 08 февраля 2024 года. – Москва: Московская международная академия, 2024. – С. 163–167.

2. Большакова Е.В. Маркетплейс как бизнес-модель современной торговли / Е.В. Большакова // Вестник молодых ученых Самарского государственного экономического университета. – 2022. – № 2(46). – С. 24–25.

3. Михеева А.В. Особенности торговли на маркетплейсах / А.В. Михеева, А.С. Королева // Молодежная наука: сборник материалов Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 17 февраля 2024 года. – Иркутск: Российский государственный университет правосудия, 2024. – С. 290–297.

4. Майоров С. Цифровая трансформация инфраструктуры рынка капитала / С. Майоров // Экономическая политика. – 2020. – Т. 15, № 5. – С. 8–31.

5. Хлебович Д.И. Специализированный маркетплейс как перспективный формат электронной коммерции / Д.И. Хлебович, И.В. Кордина // Beneficium. – 2023. – № 1(46). – С. 51–59.

6. Шендо М.В. Формирование денежных потоков рынка онлайн-торговли в современных условиях / М.В. Шендо, Е.В. Свиридова, Е.П. Карлина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2022. – № 4. – С. 51–58.

7. Крейза А.С. Роль высоких информационных технологий в развитии международного бизнеса / А.С. Крейза // Актуальные вопросы современной науки: Сборник трудов по материалам XI Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ, Уфа, 26 декабря 2022 года. Том Часть 2. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2022. – С. 111–119.

8. Бабенко И.В. Влияние цифровизации на развитие международной торговли / И.В. Бабенко, Е.В. Тинькова, С.А. Тиньков // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. – 2023. – № 1. – С. 24–34.

9. Горда О.С. Специфика развития мирового рынка финтех-кредитования / О.С. Горда // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. – 2024. – № 1(66). – С. 99–110.

10. Минфин России. Динамика роста финтех-рынка // URL – https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=39231-obem_fintekh-rynka_vyros_pochti_na_15_po_itogam_i_polugodiya_2024_goda (дата обращения: 03.04.25).

11. Семенова В.В. К вопросу о специфике функционирования финансового маркетплейса / В.В. Семенова, А.М. Кабешева // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. – 2021. – № 14. – С. 54–57.

12. Федеральный закон от 20.07.2020 N 211-ФЗ «О совершении финансовых сделок с использованием финансовой платформы» // «Собрание законодательства РФ», 27.07.2020, N 30, ст. 4737.

About the specifics of the development and functioning of marketplaces on the Russian financial market

Sokolova E.Yu.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The dynamics of scientific and technological progress forms many features within the framework of the functioning of market systems, while information technologies have a significant impact, which, as part of the application of information technologies, form information of a different quality, which is used in a software and digital environment. Information technologies in modern times occupy a significant share of ensuring the functioning of most types of activities, while taking into account current trends in the development of financial markets. Modern conditions of market development under the influence of many internal and external factors form new approaches to the sale of goods and services, which allowed the concept of "marketplace" to appear. The principles of operation of marketplaces are related to the application of modern innovations in the field of information technology, generating income through a commission business model, as well as providing marketing and logistics operations for all participants. The structure of marketplaces in the financial market is determined within the framework of the current financial ecosystem, which is a collection of financial organizations, institutions and consumers. Currently, marketplaces are being created in financial markets in order to unite sellers of financial services and consumers, create an integrated supply and demand system, which has a positive effect on the growth of competition in financial markets, as well as on stimulating further technological development of market structures. In addition, the driver for the creation of financial marketplaces is currently a change in consumer behavior against the background of digitalization processes.

Keywords**:** digital environment, marketplaces, information technology, financial platforms, financial services, financial ecosystem.

References

1. Merkudinov I.I. International digital trade in general and information technologies / I.I. Merkudinov // Pedagogy, ppsychology, and economics: modern challenges and development trends: Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference, Moscow, February 08, 2024. Moscow: Moscow International Academy, 2024, pp. 163-167.
2. Bolshakova E.V. Marketplace as a business model of modern trade / E.V. Bolshakova // Bulletin of Young Scientists of Samara State University of Economics. – 2022. – № 2(46). – Pp. 24-25.
3. Mikheeva A.V. Features of trading on marketplaces / A.V. Mikheeva, A.S. Koroleva // Youth science: collection of materials of the All-Russian Student Scientific and Practical Conference, Irkutsk, February 17, 2024. Irkutsk: Russian State University of Justice, 2024, pp. 290-297.
4. Mayorov S. Digital transformation of capital market infrastructure / S. Mayorov // Economic policy. – 2020. – Vol. 15, No. 5. – pp. 8-31.
5. Khlebovich D.I. Specialized marketplace as a promising e-commerce format / D. I. Khlebovich, I.V. Kordina // Beneficium. – 2023. – № 1(46). – Pp. 51-59.
6. Shendo M.V. Formation of cash flows of the online trading market in modern conditions / M.V. Shendo, E.V. Sviridova, E.P. Karlina // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics. - 2022. – No. 4. – pp. 51-58.
7. Kreiza A.S. The role of high information technologies in the development of international business / A.S. Kreiza // Actual issues of modern science: Proceedings based on the materials of the XI All-Russian Competition of scientific research papers, Ufa, December 26, 2022. Volume Part 2. Ufa: Limited Liability Company Scientific Publishing Center Bulletin of Science, 2022, pp. 111-119.
8. Babenko I.V. The impact of digitalization on the development of international trade / I.V. Babenko, E.V. Tinkova, S.A. Tinkov // Bulletin of the Russian New University. Series: Man, and society. – 2023. – No. 1. – pp. 24-34.
9. Gorda O.S. Specifics of the development of the global fintech lending market / O.S. Goroda // Scientific Bulletin: finance, banks, investments. – 2024. – № 1(66). – Pp. 99-110.
10. The Ministry of Finance of Russia. Dynamics of the fintech market growth // URL – https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=39231-obem_fintekh-rynka_vyros_pochti_na_15_po_itogam_i_polugodiya_2024_goda (date of request: 04/03/25).
11. Semenova V.V. On the issue of the specifics of the functioning of the financial marketplace / V.V. Semenova, A.M. Kabesheva // The genesis of economic and social problems of market economy entities in Russia. - 2021. – No. 14. – pp. 54-57.
12. Federal Law No. 211-FZ dated 07/20/2020 "On Making financial transactions using a financial Platform" // "Collection of Legislation of the Russian Federation", 07/27/2020, No. 30, art. 4737.

Финансовые стимулы для развития «зеленой» экономики: зарубежный опыт

Черемисина Софья Сергеевна
студент Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа, Финансовый университет при Правительстве РФ, sonyach239@yandex.ru

Ризванова Ирина Азатовна
кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры банковского дела и монетарного регулирования Финансового факультета, Финансовый университет при Правительстве РФ, IARizvanova@fa.ru

В статье рассматривается терминологическая основа категории «зеленых финансовых инструментов», а также выделяются ключевые аспекты сферы инвестирования в контексте концепции достижения устойчивого развития за последние 5 лет.
Ключевые слова: зеленые финансовые инструменты, Московская биржа, ESG, SLB, Устойчивое развитие.

Введение

За последнее десятилетие концепция «зеленой» (низкоуглеводной) экономики (ESG) стала важнейшей приоритетной задачей для почти всех государств и межправительственных организаций. В общей сложности 65 стран встали на путь приобщения к принципам и требованиям данной концепции, а также стратегий, которые она подразумевает. Это обусловлено тем, что правительство каждой страны понимает: превратив свою экономику в движущую силу устойчивого экономического роста, они смогут принять основные вызовы XXI века.

Согласно материалам Банка России, устойчивое развитие – развитие, отвечающее потребностям настоящего времени без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [1]. Данный принцип включает в себя поддержку таких факторов как экологическое (E), социальное (S) и экономическое (G) направления развития. Исследователи, говоря об угрозах, с которыми предназначена справляться «зеленая» экономика, зачастую подразумевают риски, связанные с климатическими изменениями. Многие ключевые для всех стран отрасли оказываются под влиянием климатических рисков, что сопряжено с высокими будущими убытками поэтому игнорирование влияния климатических угроз практически невозможно в современных реалиях. По данным из Банка России [2], российская промышленность уже начала сталкиваться с последствиями природных изменений. Поэтому поиск решений и выходов, смягчающих последствия данных процессов является актуальной проблемой человеческого общества.

Целью данной работы является выявление стимулов для развития «зеленой» экономики на основе зарубежной практики.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

-рассмотрение причин, побуждающих сраны и бизнес, в частности, обращаться к методам «зеленых» инициатив;

- изучение актуальных статистических данных, выражающих современные мировые тенденции;

- анализ основных финансовых инструментов, обеспечивающих современные финансовые интересы игроков экономического пространства.

Климатические риски в контексте финансового рынка

Последствия климатических изменений, оказывая негативное влияние на состояние и дальнейшее функционирование промышленного сектора экономики стран, соответственно, не обходят стороной финансовое экономическое пространство. Стимулирования развития промышленности с минимальным использованием углеводородных источников энергии создает различные сложности для существования субъектов финансового рынка. Организации, в рамках обеспечения активных действий по использованию и регулированию финансовых инструментов, при вложении капитала в ценные бумаги других организаций, которые рискуют стать жертвами климатических угроз и их последствий, могут ощутить на себе последствия незапланированных снижений привлекательности своих инвестиционных портфелей, например, в результате отката акционерной ценности инвестиционной компании из-за экстремальных природных явлений или потери деловой репутации. Что касается рынка заемных средств, то кредитные компании, обеспечивающие средствами домохозяйства и фирмы, могут столкнуться с дефолтом по кредитам или подвергнуться репутационному риску, предоставляя кредиты компаниям, которые не учитывают факторы нарастающего влияния «Зеленой» повестки.

Что же касается страхового сектора финансового рынка, то все больше зарубежных органов страхового надзора придерживаются мнения, что климатические факторы следует учитывать в контексте основных типов рисков, воздействию которых подвергаются компании, предоставляющие страховые услуги. [3] В результате климатических изменений в разной степени подвержены физическому риску финансовые организации и страховщики, вероятно, будут теми, кто наиболее всего подвергается таким угрозам в связи с особенностями их бизнеса.

Во-первых, страховая компания, подобно любым другим заинтересованным в инвестициях субъектам, может пострадать от обесценения своих капиталовложений. Инвестируемая компания может столкнуться со стихийными бедствиями, обусловленными климатическими сдвигами, что в

конечном итоге может привести к таким необратимым последствиям для вкладчика. Также инвестиции в отрасли экономики, не связанные с защитой экологии, под воздействием мер общества, нацеленных на создание системы альтернативных энергетических источников и борьбу с вредным воздействием на природу, возможно, окажутся не такими уж рентабельными.

Во-вторых, увеличившаяся периодичность и суровость чрезвычайных метеорологических явлений, рост числа экстренных аварий и обострение эпидемиологических обстоятельств в результате смены климата могут повлечь за собой увеличение и рост количества платежей по страховым претензиям. Кроме того, повышенная частотность и жестокость страховых событий может вызвать увеличение себестоимости перестраховочных услуг на международной арене.

Наконец, в-третьих, возможно повышение рисков для репутации страховой компании, осуществляющей страхование или инвестирующей в сектора экономики, не связанные с охраной окружающей среды.

Поэтому, участие в финансировании развития зеленой инфраструктуры и энергетики обеспечивает возможность решения ряда сложных проблем, с наступлением которых встречаются инвесторы и финансовые учреждения, а именно: повышение авторитета в качестве результата усиления мнения общественности в поддержку устойчиво- экологического развития; сокращение риска воздействия на окружающую среду; усиление конкурентных преимуществ в связи с опытом, приобретенным в рамках финансирования "зеленых" секторов экономики.

Тенденции рынка «зеленых облигаций»

Очевидно, что обеспечение устойчивой поддержки зеленой инфраструктуры и энергетики нуждается в существенных финансовых стимулах. Финансовые потери от финансирования "зеленых" проектов, анонсированных международными организациями в таких важных областях, как энергетика, транспортная и строительная инфраструктура, поставки пресной воды и т.д., в недалеком будущем могут достичь десятков триллионов долларов [2].

Важную роль в финансовом стимулировании "зеленой" инфраструктуры и энергетики может по-разному играть государство. Первое - это выработка общественно-ответственных государственных стратегий, которые создают соответствующие институциональные и нормативно-правовые условия для упрощения финансирования "зеленых" программ. Второе - непосредственное бюджетное обеспечение ("субсидирование"), налоговые поощрения и прочие меры фискальной государственной политики. И наконец, третье - содействие привлечению частного капитала для финансирования "зеленой" экономики и энергетики посредством системы гарантирования государственно-частного сотрудничества и внедрения в практику новых стандартов и инструментов рынка. При этом государство, прямо или косвенно с помощью банков с государственным участием, может сократить имеющиеся риски и затраты для инвесторов, стимулируя их к активному сотрудничеству и участию в проектах "зеленой" инфраструктуры и энергетики.

Изначально государственные программы были основным и, казалось бы, практически единственным источником финансирования "зеленых" инициатив, но государство, сохраняя свою весомую функцию, не может в одиночку разрешить задачу по обеспечению финансирования "зеленой" экономики и энергетики в силу сложившихся бюджетных ограничений. В связи с этим актуальный вопрос о дополнительных формах стимулирования и привлечения средств из частных источников стоит особенно остро.

Наиболее очевидным отражением этого интереса является быстрый рост рынка "зеленых" облигаций, представлено на рисунке 1. В целом в 2022 году размер размещения зеленых ценных бумаг на глобальном уровне составил 487,1 млрд долларов. На сегодняшний момент, то есть на окончание марта 2023 года, объем выпущенных облигаций такого типа составлял почти 126 млрд. долларов. Что же касаемо общего выпуска данных финансовых инструментов, то с 2014 года было размещено облигаций на размер свыше 2 трлн. долларов, а к 2025 году планируется достичь цифры в 5 трлн. долларов США [4].

Зеленая облигация - это инструмент с фиксированным доходом, который финансирует проекты, благоприятные для окружающей среды, и особенно привлекателен для растущего пула инвесторов, которые заинтересованы в оказании измеримого, полезного социального и экологического воздействия, получая при этом коммерчески привлекательную прибыль.

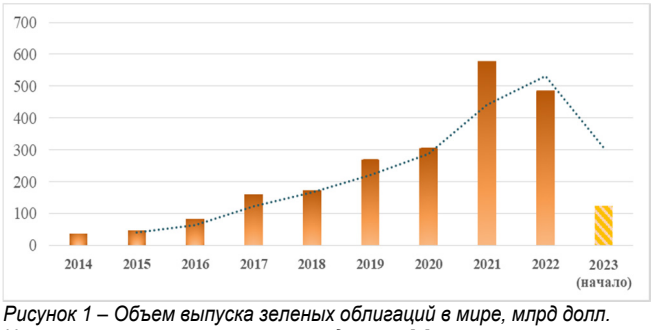


Рисунок 1 – Объем выпуска зеленых облигаций в мире, млрд долл.
Источник: составлено автором по данным [5].

Рынки капитала должны сыграть решающую роль в финансировании перехода к "зеленой" экономике. Однако во многих развивающихся странах эти рынки остаются относительно неразвитыми. Банки и финансовые учреждения в этих странах могут сыграть важную роль в снижении углеродного следа быстрого роста, перенаправив потоки капитала в экологически ответственные проекты и инновационные технологии. В первых трех кварталах 2024 года 6,9 млрд долл. США были отмечены как финансовые потоки от сделок, приведенных в формат SLB, что на 61 % меньше по сравнению с 17,8 млрд долл. США за аналогичный период 2023 года. Общий объем выпуска снизился с 54,3 млрд долл. за первые три квартала 2023 года до 31,1 долл. за соответствующий период 2024 года. Однако, уровень стандартизации по методологии климатических облигаций также упал с 33% до 22%. Сделки, соответствующие методологии, зарегистрированы в 25 странах, среди которых Чили занимает первое место с общим с общим объемом 11,6 млрд долларов США. Также в третьем были зарегистрированы по методологии SLB эмиссии объемом 2,4 млрд долларов США от пяти эмитентов, из которых крупнейшей сделкой стал выпуск на 750 евро, анонсированный французским супермаркетом Carrefour. Эти пять крупнейших сделок были зафиксированы во Франции, Германии, Японии, Турции и Великобритании.

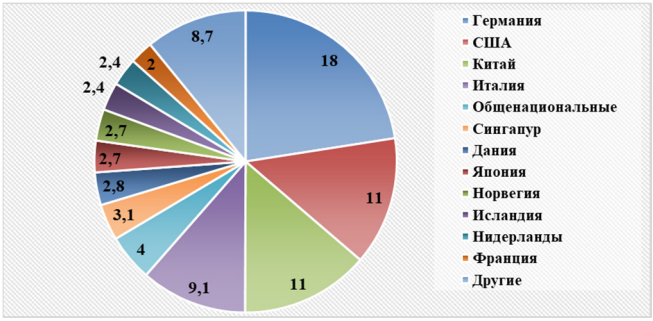


Рисунок 2 – Национальная структура эмитентов «зеленых» облигаций
Источник: составлено автором по данным [6].

Рынок зеленых облигаций, как в глобальном масштабе, так и на уровне Европейского союза, рос в среднем на 50% в год в период 2015-2024 гг. Что же касаемо текущего положения, то за последний год (2024), объем выпущенных облигаций снизился на 16% [4]. Однако, на их долю приходилось лишь от 3 до 3,5% от общего объема облигаций, которые были выпущены на территории ЕС в 2024 году. И даже несмотря на то, что прогнозы предсказывают достижение годового объема глобальной эмиссии «зеленых» облигаций в 2026 году составит 10 трлн долларов США, для осуществления целей Парижского соглашения необходим более значительный рост рынка высококачественных «зеленых» ценных бумаг.

На текущий момент, то есть на 2025 год Московской биржей были определены значительные нововведения в рамках развития ESG-инвестирования. В конце января 2025 года было опубликовано третье руководство для инвесторов, заинтересованных в поддержке зеленого финансирования в России. Заметим, что самое первое было опубликовано в 2021 году, что доказывает актуальность на сегодняшний день развития данной среды. [8] На сегодняшний день, российская фондовая биржа входит в топ-10 лучших мировых бирж, активно развивающих рынок зеленых облигаций и иных финансовых инструментов, активно сопряженных с развитием концепции устойчивого развития. По данным руководства, за последние пять лет статистика выпуска облигаций в секторе устойчивого развития представляла постоянную волнообразную динамическую систему:

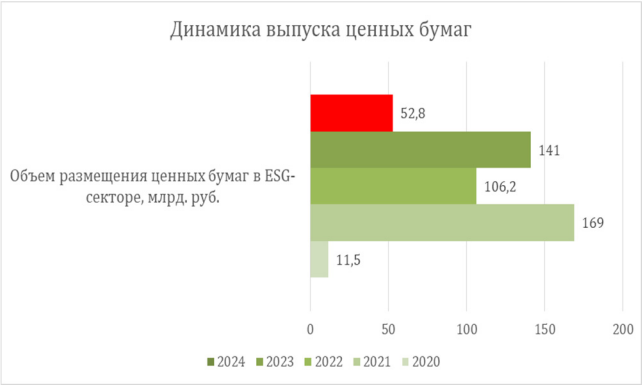


Рисунок 3 – Динамика выпуска ценных бумаг ESG-сектора. Источник: составлено автором по данным [8].

Однако, несмотря на снижение объема выпуска почти в три раза по сравнению с 2023 годом, Московская фондовая биржа активно продвигает поддержку этого движения, настаивая на том, что сфера поддержки «зеленых» инициатив – одна из основополагающих при достижении финансового консенсуса и баланса со всем международным рынком инвестиционных продуктов.

Анализ зарубежного рынка зеленых финансовых инструментов

Еще в 2022 году можно было отметить тот факт, что мировое сообщество все еще не было едино в понимании общей методологической системы, которая бы определяла понятия финансовых инструментов «зеленой» экономики. Однако Международная ассоциация рынков капитала создала и постепенно вводила в практику принципы для «зеленых» облигаций (GBP), которые применяются большинством эмитирующих такие финансовые инструменты организаций. Однако, Стандарты, которые бы были подкреплены статусом внедренных ЕС, касающиеся актуальных проблем использования «зеленых» облигаций, рассматриваются на данный момент, как только формирующиеся.

Однако сегодня уже отмечается значительных прогресс в рамках гармонизации принципов и единого терминологического поля. Как было заявлено в Отчете Climate Bonds Initiative за 3 квартал 2024 года, около 20% эмитентов ценных бумаг уже полностью приняли политику ценообразования, закрепленную в методологии SLB, разработанной в 2020 году для возможности сопоставления эмитентов из разных мировых регионов.

На сегодняшний день, в рамках расширения горизонтов для международного сотрудничества, для Российской Федерации в более приоритетном ключе рассматривается изучение опыта восточных стран, в частности Китая, Гонконга, Кореи. В частности, уполномоченная Комиссия по Гонконгским ценным бумагам опубликовала план по перспективному развитию "зеленого" инвестирования и финансирования. Стратегия направлена на стимулирование раскрытия информации, связанной с окружающей средой: «Риски, развитие "зеленых" инвестиций и повышение осведомленности инвесторов»

В 2019 году уполномоченный Фонд опубликовал рекомендационное письмо для компаний по управлению взаимными фондами о подробном раскрытии информации о финансовых продуктах в области "зеленых" финансов. Кроме того, в 2019 году Валютное управление Гонконга, а именно денежно-кредитное управление приняло ряд мер по поддержке и развитию "зеленых" финансов с целью достижения позитивных результатов следующих аспектах: развитие "зеленых" банковских услуг, активное внедрение "зеленого" инвестирования в охрану окружающей среды, обеспечение гарантий для эмитентов в том, что инвестиции в «зеленые» инициативы обеспечат субъектам финансового такую же прибыть, как если бы они вкладывали капитал в иные отрасли экономики. Также немало важным аспектом является стимулирование международного обмена опытом в данной сфере для получения знаний и навыков, способствующих успешной реализации данной экологической программы.

Применение заемного капитала для финансирования "зеленых" проектов не ново, но в декабре 2018 года Ассоциация рынка займов совместно с ведущими финансовыми институтами разработала стандартизированную отраслевую структуру для финансирования проектов, обеспечивающих явные экологические преимущества. Принципы зеленого кредитования (GLPs) тесно связаны с широко признанными Принципами зеленых облигаций (GBPs) и способствуют такому же типу прозрачности при подборе проектов, распределении средств и отчетности.

Применив единую для всего мира методику определения "зеленого" кредита, банки и финансовые институты смогут отслеживать долю "зеленых" кредитов в своем инвестиционном портфеле в зависимости от своих целей в сфере устойчивого развития, перенаправлять потоки капитала на достижение поставленных целей и даже рассматривать возможность отказа от активов, считающихся уязвимыми к изменению климата

Поскольку глобальный спрос на устойчивое финансирование продолжает расти, ожидается, что предложение таких кредитов будет увеличиваться, особенно со стороны компаний, стремящихся сократить свой углеродный след и добиться положительного воздействия.

Схема финансирования зеленых технологий (GTFS) правительства Малайзии привела к участию 28 банков и финансовых учреждений в 319 инициативах (около 875 млн долларов США в виде кредитов) по состоянию на июль 2018 года. Схема предлагает заемщикам дисконт в размере 2 процентов на общую сумму процентов, взимаемых банками за соответствующие требованиям, которые подразумевают "зеленые" проекты, а также гарантию в размере 60 процентов от полного размера одобренного кредита.

Портфели "зеленых" кредитов бангладешских банков увеличились с 24,2 миллиарда батов в 2018 году до 94,1 миллиарда батов в 2018 году после того, как центральный банк установил для банков и других финансовых учреждений минимальную ежегодную цель направлять 5 процентов от общего объема выданных кредитов и инвестиций на "зеленое" финансирование.

Заключение

Проанализировав данные, представляемые не только отдельными странами, но и целыми регионами, можно сделать вывод, что для российской практики актуальность проблемы перехода к «зеленой» экономике только выходит «на повестку дня». Данная тенденция обусловлена тем, что Российская Федерация во многом способствует расширению углеводородного рынка. Однако же характер данных природных ресурсов (их исчерпываемость и невозобновляемость), заставляют исследователей все чаще обращаться в своих трудах к анализу и, как следствие, формированию прогнозов применения мер «зеленых» проектов в России.

Переход к "зеленой" экономике является ответственным многоуровневым процессом, требующим решения множества важных задач от представителей управления всех уровней. Данный процесс потребует использования широкого набора мер всеми заинтересованными сторонами, формирующими различные подходы и методологии в зависимости от национальных обстоятельств и контекста, а также использования всех имеющихся стимулов и возможностей. Исследовательские проекты, разрабатываемые в современных реалиях, справедливо поднимают данную тематику как одну из актуальнейших проблем человечества и требуют активного внимания, такого же масштабного, как внимание к цифровым вызовам современности.

Литература

1. Финансирование устойчивого развития /Информационные материалы Центрального банка Российской Федерации 2021г. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/123919/press_02072021.pdf (дата обращения: 02.04.2025). — Текст: электронный.

2. Об учете климатических рисков / Информационное письмо Банка России от 12 января 2021 г. № ИН-015-53/1 – официальный Центрального банка Российской Федерации// URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/108263/Consultation_Paper_200608.pdf (Дата обращения 02.04.2025) — Текст: электронный.

3. Green loans: Financing the transition to a low-carbon economy 2020/Development and a Changing Climate// URL: https://blogs.worldbank.org/climatechange/green-loans-financing-transition-low-carbon-economy (Дата обращения 02.04.2023)

4. Базы данных Climate Bonds Initiative: официальный сайт Climate Bonds Initiative. //URL: https://www.climatebonds.net (Дата обращения 02.04.2025) — Текст: электронный.

5. Обращение руководства Московской биржи 2022г. / Официальный сайт Московской Биржи // URL: https://bondguide.moex.com (Дата обращения 02.04.2025) — Текст: электронный.

6. Sustainable Debt Market / Summary Q3 2022 November by Climate Bonds Initiative // URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_susdebtsum_highlq32022_final.pdf (Дата обращения 02.04.2025) — Текст: электронный.

7. Гумеров М.Ф., Ризванова И.А. Кредитные риски российских коммерческих банков: новые подходы к управлению. *Финансы: теория и практика/Finance: Theory and Practice*. 2023; 27(2):64-75. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-2-64-75

8. Как соответствовать лучшим практикам устойчивого развития 2024г. / Официальный сайт Московской Биржи // URL: https://fs.moex.com/f/21348/mosbirzha-esg2024-rus-book-27.pdf (Дата обращения 02.04.2025) — Текст: электронный.

Financial incentives for the development of a "green" economy: foreign experience

Cheremisina S.S., Rizvanova I.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses the terminological basis of the category of "green financial instruments" and highlights the key aspects of the investment sphere in the context of the concept of achieving sustainable development over the past 5 years.

Keywords: Green Financial Instruments, Moscow Exchange, ESG, SLB, Environmental Sustainability.

References

1. Financing sustainable development /Information materials of the Central Bank of the Russian Federation 2021. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/123919/press_02072021.pdf (date of reference: 02.04.2025). - Text: electronic.
2. On accounting for climate risks / Information letter of the Bank of Russia dated January 12, 2021 № IN-015-53/1 - official Central Bank of the Russian Federation// URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/108263/Consultation_Paper_200608.pdf (Date of reference: 02.04.2025) - Text: electronic.
3. Green loans: Financing the transition to a low-carbon economy 2020/Development and a Changing Climate// URL: https://blogs.worldbank.org/climatechange/green-loans-financing-transition-low-carbon-economy (Date of address 02.04.2023).
4. Climate Bonds Initiative databases: official website of the Climate Bonds Initiative. //URL: https://www.climatebonds.net (Date of reference 02.04.2025) - Text: electronic.
5. Moscow Exchange Management Address 2022 / Moscow Exchange official website // URL: https://bondguide.moex.com (Date of access 02.04.2025) - Text: electronic.
6. Sustainable Debt Market / Summary Q3 2022 November by Climate Bonds Initiative // URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_susdebtsum_highlq32022_final.pdf (Date of address 02.04.2025) - Text: electronic.
7. Gumerov M.F., Rizvanova I.A. Credit risks of Russian commercial banks: new approaches to management. Finance: Theory and Practice/Finance: Theory and Practice. 2023; 27(2):64-75. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-2-64-75
8. How to comply with the best practices of sustainable development 2024 / Official website of Moscow Exchange // URL: https://fs.moex.com/f/21348/mosbirzha-esg2024-rus-book-27.pdf (Date of circulation 02.04.2025) - Text: electronic.

Ключевая ставка ЦБ РФ и ее влияние на экономическое развитие хозяйствующих субъектов

Черных Инна Николаевна
канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансовый контроль и казначейское дело», Финансовый университет при Правительстве РФ, Innachernikh@mail.ru

В статье акцентируется внимание на роль центральных банков, которые должны взять на себя ответственность за расширение полномочий по устойчивому экономическому и промышленному развитию, управлению денежной эмиссией через банки развития, финансирование промышленной политики или осуществление мер избирательного таргетирования. Доказывается, что ставка ЦБ играет стимулирующую роль для развития бизнеса и в случае слабого потребительского спроса, предпринимательские структуры, не будут стремится инвестировать в производство особенно из-за повышенных ставок. Результатом развития хозяйствующих субъектов является дополнительная ответственность центрального банка выступающего в роли агента развития и влияние этого института на промышленное и социальное развитие. Процентная ставка по кредитам для субъектов хозяйственно-экономической деятельности, промышленности и МСП должна быть не выше 3% на основе механизма целевого финансирования для ускоренного развития.
Ключевые слова: ключевая ставка, таргетирование, бизнес, предпринимательские структуры, устойчивое развитие, субъекты, инвестиционная активность

Введение

Для успешного развития субъектов хозяйственно-экономической деятельности и бизнеса в целом требуются приемлемые процентные ставки по кредитам. Центральные банки постепенно меняют свою роль поскольку они могут проводить нетрадиционную политику для решения проблем задолженности, стагнации и дефляции и поэтому активно стремятся содействовать устойчивому экономическому развитию. Бизнес в случае слабого потребительского спроса, имеет избыточные производственные мощности и не стремятся инвестировать в производство из-за низких экономических стимулов. Использование механизма целевого кредитования ЦБ РФ будет способствовать недопущению структурно-институциональных кризисов благодаря сбалансированному применению процентных ставок.

Методы и материалы

Представленные результаты настоящего исследования получены на основе использования инструментов математической статистики, методов анализа тенденций, применения рекуррентных нейронных сетей для прогнозирования. Исследование опирается на методологию общенаучных методов: анализ, синтез, дедукцию, сравнение.

Результаты и обсуждение

Во многих развивающихся странах и с формирующейся рыночной экономикой центральные банки в течение последнего десятилетия начали уделять повышенное внимание содействию экономическому развитию и структурным преобразованиям, выходя за рамки узких полномочий по обеспечению макроэкономической стабильности. Политика центрального банка в области развития должна включать меры, направленные на развитие финансового сектора, содействие расширению доступа к финансовым услугам. Более того, после кризиса многие центральные банки начали проводить нетрадиционную политику для решения проблем задолженности, стагнации и дефляции. На практике многие центральные банки в развивающихся странах в настоящее время активно стремятся содействовать устойчивому экономическому развитию.

Традиционный подход к центральному банковскому управлению, согласно которому центральные банки должны в первую очередь заботиться о стабильности цен, был серьезно подорван глобальным финансовым кризисом. Стало ясно, что центральные банки также должны взять на себя ответственность за расширение полномочий, которые могут способствовать устойчивому экономическому развитию [6], промышленному развитию [3] и для этого требуется жесткое управление денежной эмиссией через банки развития, направленные на модернизацию производственных предприятий, что по сути создает импульс для экономического роста [1].

Для увеличения темпов экономического роста и развития предпринимательских структур, отдельных компаний необходимо финансировать бизнес на приемлемом уровне и в частности осуществлять инвестиционные вложения в основной капитал [5]. Кроме того, если рассматривать стимулирующую роль процентных ставок для развития бизнеса, то как правило в случае слабого потребительского спроса, предпринимательские структуры имеющие избыточные производственные мощности не стремятся инвестировать в производство.

За последние два десятилетия в теории и практике центральных банков произошли кардинальные изменения и это можно характеризовать как неолиберальный подход к центральному банковскому управлению.

Основными составляющими этого процесса являются:

- независимость центрального банка;
- сосредоточенность на борьбе с инфляцией (включая принятие формального инфляционного таргетирования);
- использование косвенных методов денежно-кредитной политики (т.е. краткосрочных процентных ставок в отличие от прямых методов, таких как установление предельных уровней кредитования).

На протяжении ретроспективы в развитых странах финансирование правительств, управление валютными курсами и поддержка экономических секторов с использованием прямых методов вмешательства были одними из наиболее важных задач центральных банков, и поэтому неолиберальная политика резко расходится с доминирующей практикой центральных банков

Например, Банк Англии был в основном сосредоточен на макроэкономических вопросах, таких как сохранение золотого стандарта, контроль над инфляцией или предотвращения финансовую нестабильности, в то время как центральные банки на континенте занимались секторальными стратегиями для среднесрочного и долгосрочного финансирования промышленности.

Историческая роль обычно рассматривается просто как способ перераспределения доходов из одного сектора (промышленность и рабочая сила) в другой (финансы) и в большей степени следует рассматривать как некие механизмы промышленной политики и попытку центрального банка создать целевой сектор экономики не только для того, чтобы приносить пользу стейкхолдерам и политическим союзникам или обеспечивать макроэкономическую стабильность, но также и потому, что они считаются важным, динамично развивающимся сектором для экономики в целом.

Поэтому практически все центральные банки в развитых странах проводят промышленную политику или избирательное таргетирование. Разница заключается в том, какие отрасли они продвигают. Важно отметить, что на весь характер экономического развития может существенно повлиять то, какую из этих отраслей центральный банк и связанные с ним учреждения продвигали.

Практика свидетельствуют о том, что центральные банки, которые в большей степени ориентированы на промышленное и социальное развитие, скорее всего, будут играть более продуктивную роль в качестве агентов развития, чем те, которые формируют финансовый сектор. Однако по-видимому, их воздействие будет зависеть от многих сложных факторов, таких как структура национальной экономики и занимаемое место в мировой экономике [8].

Более того, малые предприятия часто выступают в роли инновационных инкубаторов, быстро адаптируясь к местным потребностям, однако являются одними из наиболее уязвимых в финансовом отношении субъектов экономики. Они часто не имеют доступа к официальным кредитам, имеют ограниченное обеспечение и сталкиваются с непропорционально высокими издержками при соблюдении финансовых правил. Следовательно, они очень чувствительны к изменениям в денежно-кредитной политике, особенно к тем, которые влияют на процентные ставки, инфляцию и условия ликвидности.

В условиях ужесточения циклов рост стоимости заимствований может привести к сокращению инвестиций и увольнениям и, следовательно, это имеет решающее значение для разработки инклюзивной политики, которая обеспечивает баланс между макроэкономической стабильностью и устойчивостью экономики.

В то же время изменения процентной политики центрального банка влияют на ставки по кредитам и депозитам, предлагаемые коммерческими банками. По мере снижения процентных ставок заимствования становятся более привлекательными для потребителей и фирм, что теоретически повышает привлекательность кредитов и инвестиционную активность. Для коммерческих банков смягчение денежно-кредитной политики снижает стоимость привлечения средств на межбанковских рынках или за счет заимствований в центральном банке. Это уменьшает предельную стоимость капитала, стимулируя банки к увеличению своего кредитного портфеля. Одновременно низкие процентные ставки понижают затраты заемщиков на обслуживание долга, тем самым обеспечивая доступность кредитов и стимулируя кредитную экспансию.

Денежно-кредитная трансмиссия осуществляется через канал банковского кредитования, который предполагает, что денежно-кредитная политика напрямую влияет на предложение банковских кредитов. Когда центральные банки вводят ликвидность, банки с более высокими резервами и склонностью к риску более охотно предоставляют кредиты. Напротив, в периоды проведения сдерживающей политики банки могут сокращать кредитование [9].

Анализ показывает (рис.1), что для осуществления денежно-кредитной политики операционные банки могут занимать средства у ЕЦБ по основным операциям рефинансирования. Так, за рассматриваемый период медианный показатель составил 2,58% (тендеры с фиксированной ставкой), в то же время депозитная база составила по медиане 2,38%.

С помощью механизма рефинансирования власти также устанавливают целевую процентную ставку для финансового рынка. Наиболее яркими примерами сигнальной функции рефинансирования являются Резервный банк Индии и Банк России, где ставка рефинансирования является индикатором, а не финансовым инструментом. Изменение центральным банком ставок рефинансирования является важным аспектом, потому что частный сектор принимает сигнал о том, что в текущей денежно-кредитной политике произошли изменения. Сообщения об изменениях условий рефинансирования банковского сектора могут быть неверно истолкованы участниками рынка. Частая корректировка ставки рефинансирования также приводит к чрезмерной волатильности ставок денежного рынка, что повергает к незапланированным изменениям объемов рефинансирования и предложения наличности. Результатом является ослабление эффективности денежно-кредитной политики [5].

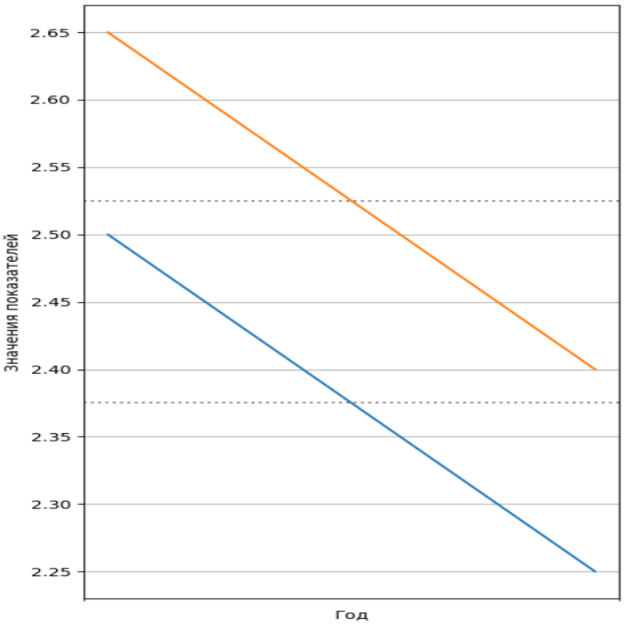


Рис.1. *Динамика процентных ставок ЕЦБ за 1999-2025 гг. (синий – депозитная база, медианное значение 2,38%; оранжевый – операции рефинансирования, медианное значение 2,58%) (расчеты автора) [7]*
Источник: построен на основе European Central Bank, 2025

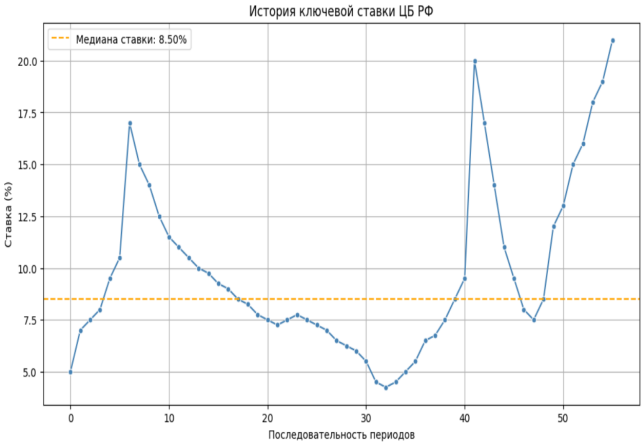


Рис.2. *Динамика ключевой ставки (ставки рефинансирования) и расчет медианного значения ЦБ РФ за 2013 по н.в. (прогноз на 2025 на основе LSTM-модели: 20,1%) [4]*
Источник: построен на основе Calcus, 2025.

С учетом стоящих перед страной вызовов и ускоренного развития предприятий с учетом сложившейся инфраструктуры, научно-технического потенциала и придания мощного импульса для развития экономики страны требуется привлечение значительных инвестиций (при таких ставках как показано на рис.2. это осуществить проблематично). А это возможно только на основе использования механизма целевого кредитования ЦБ РФ и необходимости ориентации на институты развития и недопущения структурно-институциональных кризисов благодаря сбалансированному применению процентных ставок. Одновременно финансовое обеспечение роста бизнеса должно быть связано с использованием процентной ставки по таким кредитам не выше 1% а для конечных заемщиков не больше 2% [2]. По-нашему мнению, ставка рефинансирования должна быть не выше 2,6% для российского БК-сектора, а для бизнеса и промышленности не больше 3,0%. Однако реалистичный сценарий показывает, что вероятное приближение к медианной ставке 8,5% возможно только через 7-8 лет и 3% приблизительно через 14-15 лет.

Выводы

Итак, ставка ЦБ играет стимулирующую роль для развития бизнеса и в случае слабого потребительского спроса, предпринимательские структуры, которые имеют избыточные производственные мощности не будут стремиться инвестировать. Практика подтверждает, что центральные банки, которые в большей степени ориентированы на промышленное и социальное развитие, скорее всего, будут играть более продуктивную роль в качестве агентов развития, чем те, которые формируют исключительно финансовый сектор.

Литература

1. Вафин А. М., Морозов А. В., Галеева Г. М. Условия и механизмы инвестиционного обеспечения инновационного развития региональной экономики //Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – №. 19. – С. 175-179.
2. Глазьев С. Ю. Какой должна быть роль институтов развития в новом мирохозяйственном укладе //ЕВРАЗИЙСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ: экономика, право, политика. – 2025. – Т. 19. – №. 1. – С. 9-10.
3. Гузнов А. Г. Исторический аспект создания и развития центральных банков //Актуальные проблемы российского права. – 2016. – №. 3 (64). – С. 71-80.
4. Ключевая ставка ЦБ РФ. URL: calcus.ru (дата обращения: 21.04.2025).
5. Кропин Ю. А. Проблемы экономического роста России в условиях современной единой государственной денежно-кредитной политики и использования ЦБ РФ ключевой ставки //Экономика. Налоги. Право. – 2020. – Т. 13. – №. 1. – С. 37-41.
6. Dafe, F., & Volz, U. (2015). Financing global development: The role of central banks. *DIE Briefing Paper*, (8).
7. Key ECB interest rates. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html (дата обращения: 20.04.2025).
8. Suggested Citation: Epstein, Gerald (2006) : Central banks as agents of economic development, WIDER Research Paper, No. 2006/54, ISBN 9291908223, The United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER), Helsink
9. Umeaduma C. M. G. Impact of monetary policy on small business lending, interest rates, and employment growth in developing economies //Int J Eng Technol Res Manag. – 2024.

The key rate of the Central Bank of the Russian Federation and its impact on the economic development of business entities

Chernykh I.N.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article focuses on the role of central banks, which should take responsibility for expanding their powers for sustainable economic and industrial development, managing money emission through development banks, financing industrial policy or implementing selective targeting measures. It is proved that the Central Bank rate plays a stimulating role for business development and in the case of weak consumer demand, business structures will not seek to invest in production, especially due to higher rates. The result of the development of business entities is the additional responsibility of the central bank acting as a development agent and the influence of this institution on industrial and social development. The interest rate on loans for business entities, industry and SMEs should not be higher than 3% based on the mechanism of targeted financing for accelerated development.

Keywords: key rate, targeting, business, entrepreneurial structures, sustainable development, entities, investment activity

References

1. Vafin A.M., Morozov A.V., Galeeva G. M. Conditions and mechanisms of investment support for the innovative development of the regional economy //Bulletin of Kazan Technological University. – 2012. – Vol. 15. – no. 19. pp. 175-179.
2. Glazyev S. Y. What should be the role of development institutions in the new world economic order //EURASIAN INTEGRATION: economics, law, politics. – 2025. – Vol. 19. – No. 1. – pp. 9-10.
3. Guznov A. G. Historical aspect of creation and development of central banks //Actual problems of Russian law. – 2016. – №. 3 (64). – Pp. 71-80.
4. The key rate of the Central Bank of the Russian Federation. URL: calcus.ru (accessed: 04/21/2025).
5. Kropin Yu. A. Problems of Russia's economic growth in the context of modern unified state monetary policy and the use of the Central Bank of the Russian Federation key interest rate //Economy. Taxes. Pravo, 2020, vol. 13, No. 1, pp. 37-41.
6. Daf, F., and Volts, U. (2015). Financing global development: The role of central banks. Information document, (8).
7. Key ECB interest rates. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html (date of request: 04/20/2025).
8. Recommended citation: Epstein, Gerald (2006) : Central Banks as Agents of Economic Development, WIDER Research Paper, No. 2006/54, ISBN 9291908223, World Institute for Economic Development Research at the United Nations University (UNU-WIDER), Helsinki.
9. Umeaduma K. M. G. The impact of monetary policy on small business lending, interest rates and employment growth in developing countries //International management technologies. – 2024.

Финансирование межрегиональных соревнований по футболу: проблемы и пути совершенствования (на примере детско-юношеского футбола)

Шатунов Александр Анатольевич
аспирант, Российский новый университет, sshatc03@gmail.com

В статье рассматриваются актуальные проблемы финансирования межрегиональных соревнований по детско-юношескому футболу в России. Исследование основано на анализе нормативно-правовой базы, статистических данных и экспертных оценок руководителей спортивных школ. Выявлены ключевые недостатки существующей системы финансирования: несбалансированность источников, значительные региональные диспропорции, отсутствие прозрачных механизмов распределения средств и недостаточное привлечение внебюджетных инвестиций. Проведен сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта организации финансирования детско-юношеского спорта. Особое внимание уделено оценке эффективности программно-целевого метода и возможностям его совершенствования. На основе проведенного исследования предложены конкретные меры по реформированию системы финансирования межрегиональных соревнований, включающие создание специализированного фонда развития детско-юношеского футбола, внедрение механизмов государственно-частного партнерства и законодательное закрепление налоговых преференций для компаний-инвесторов.

Ключевые слова: детско-юношеский футбол, межрегиональные соревнования, финансирование спорта, бюджетные средства, внебюджетное финансирование, программно-нормативное регулирование, государственно-частное партнерство, региональные диспропорции, солидарное финансирование, эффективность использования средств.

Введение

Проблематика финансирования межрегиональных соревнований по детско-юношескому футболу приобретает особую актуальность в условиях реформирования системы подготовки спортивного резерва и ограниченности бюджетных ресурсов. Несмотря на принятие ряда стратегических документов, включая Концепцию развития детско-юношеского спорта до 2030 года, вопросы финансового обеспечения соревновательной деятельности остаются недостаточно проработанными. Межрегиональные соревнования играют ключевую роль в системе подготовки юных футболистов, обеспечивая соревновательную практику, выявление талантов и формирование спортивного резерва для профессиональных команд. Однако существующая модель их финансирования характеризуется несбалансированностью источников, непрозрачностью распределения средств и значительными региональными диспропорциями. Цель настоящего исследования заключается в выявлении основных проблем финансирования межрегиональных соревнований по детско-юношескому футболу и разработке предложений по совершенствованию данной системы.

Литературный обзор

Анализ научной литературы по проблематике финансирования детско-юношеского футбола свидетельствует о многоаспектности данной темы и наличии различных подходов к её исследованию. Никишин В.А. рассматривает системные проблемы российского футбола, акцентируя внимание на недостаточности финансирования детско-юношеского направления в сравнении с профессиональным. Чернобровкина Е.Б. проводит сравнительный анализ моделей финансирования спорта в России и за рубежом, выделяя преимущества диверсификации источников. [10] Перькова Е.Ю. исследует типовые модели государственной поддержки спорта, подчеркивая необходимость дифференцированного подхода к финансированию различных направлений. [7] Особый интерес представляют работы Смирнова Р.О., предлагающего инновационные механизмы привлечения внебюджетных источников для развития детско-юношеского футбола. [8] Степыко Д.Г. и соавторы анализируют возможности диверсификации финансирования профессионального спорта, часть подходов из которых может быть адаптирована для детско-юношеского футбола. [9] Вместе с тем, в научной литературе недостаточно внимания уделяется специфике финансирования именно межрегиональных соревнований, что обуславливает необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

Материалы и методы

Методологической основой исследования послужил системный подход, позволивший рассмотреть финансирование межрегиональных соревнований как целостную систему взаимосвязанных элементов. В работе использованы общенаучные методы анализа и синтеза, статистические методы обработки данных, а также метод экспертных оценок.

Результаты

Анализ действующей нормативно-правовой базы финансирования детско-юношеского футбола выявил её фрагментарность и отсутствие системного подхода. Основными документами, регламентирующими данную сферу, являются Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [1], Концепция развития детско-юношеского спорта до 2030 года [2] и ряд подзаконных актов. Вместе с тем, в существующей нормативной базе отсутствуют специальные положения, определяющие порядок финансирования именно межрегиональных соревнований по футболу. Это создаёт правовой вакуум, когда организаторы соревнований вынуждены руководствоваться общими нормами, не учитывающими специфику данного вида спорта. Примечательно, что даже в профильных документах РФС вопросы финансирования детско-юношеских соревнований прописаны недостаточно чётко.

Исследование структуры источников финансирования спортивных школ по футболу демонстрирует существенные различия в зависимости от их организационно-правовой формы. Для спортивных школ, имеющих статус бюджетных учреждений, основным источником (до 85-90%) являются

средства региональных и местных бюджетов, тогда как внебюджетные источники играют вспомогательную роль. Частные спортивные школы и академии функционируют преимущественно за счёт родительской платы и спонсорских средств. Межрегиональные соревнования финансируются по смешанной модели, включающей средства региональных бюджетов, федераций футбола и родителей юных спортсменов. При этом доля последних может достигать 40-50% от общих затрат на участие команды в соревнованиях, что создаёт дополнительную финансовую нагрузку на семьи и ограничивает доступность спорта.

Региональные различия в финансовом обеспечении детско-юношеского футбола носят ярко выраженный характер. Проведённый анализ показал, что разрыв между наиболее и наименее обеспеченными регионами может достигать 10-12 раз в расчёте на одного занимающегося. Такая диспропорция обусловлена как экономическими возможностями субъектов РФ, так и приоритетами региональной спортивной политики. В экономически развитых регионах и регионах со сложившимися футбольными традициями (Москва, Санкт-Петербург, Краснодарский край, Республика Татарстан) финансирование детско-юношеского футбола находится на относительно высоком уровне. В большинстве же субъектов РФ наблюдается хроническое недофинансирование, особенно в части обеспечения участия команд в межрегиональных соревнованиях. Это приводит к тому, что талантливые юные футболисты из регионов с ограниченными финансовыми возможностями имеют меньше шансов для реализации своего потенциала.

Механизмы привлечения частных инвестиций в развитие детско-юношеского футбола в настоящее время используются недостаточно эффективно. Основными препятствиями являются отсутствие налоговых преференций для спонсоров, неразвитость механизмов государственно-частного партнёрства и низкая инвестиционная привлекательность детско-юношеского спорта. Перспективным направлением представляется внедрение системы солидарного финансирования, предусматривающей перераспределение части доходов профессионального футбола в пользу детско-юношеского. Как отмечают Летютин Д. и соавторы, экономический потенциал футбольной индустрии в России позволяет создать устойчивую модель финансирования, при которой профессиональные клубы и лиги будут инвестировать в развитие детско-юношеского футбола не только из соображений социальной ответственности, но и с целью получения экономической выгоды в долгосрочной перспективе. [3]

Обсуждение

Проведенное исследование позволило выявить ряд системных проблем в существующей модели финансирования межрегиональных соревнований по детско-юношескому футболу. Прежде всего, наблюдается несбалансированность источников финансирования, при которой основная нагрузка ложится на региональные бюджеты и родителей юных спортсменов. Отсутствие четких нормативов финансового обеспечения приводит к значительным региональным диспропорциям и ограничивает доступность соревнований для команд из экономически менее развитых субъектов РФ. Никишин В.А. справедливо отмечает, что недостаточное и неравномерное финансирование детско-юношеского футбола является одним из ключевых факторов, сдерживающих развитие этого вида спорта в России. [4, С. 223-228.] Дополнительной проблемой выступает непрозрачность распределения средств и отсутствие эффективных механизмов контроля за их целевым использованием. Особенно остро данная проблема проявляется при организации межрегиональных соревнований, когда финансовые потоки распределяются между несколькими участниками процесса.

Оценка эффективности программно-целевого метода финансирования детско-юношеского футбола демонстрирует его ограниченную результативность в современных условиях. Несмотря на наличие федеральных и региональных программ развития футбола, заложенные в них целевые показатели зачастую не соответствуют реальным потребностям развития данного вида спорта. Индикаторы эффективности ориентированы преимущественно на количественные параметры (число занимающихся, количество соревнований), тогда как качественные показатели (уровень подготовки спортсменов, качество инфраструктуры) остаются на втором плане. Кроме того, программы развития футбола недостаточно интегрированы между собой на федеральном и региональном уровнях, что приводит к дублированию мероприятий и нерациональному использованию ресурсов. Требуется существенная доработка программно-целевого метода с акцентом на обеспечение системности и преемственности финансирования на всех этапах подготовки юных футболистов.

Международный опыт нормативного регулирования и диверсификации источников финансирования детско-юношеского футбола представляет значительный интерес для российской практики. В европейских странах широко применяется модель солидарного финансирования, при которой часть доходов профессиональных клубов и лиг направляется на развитие детско-юношеского футбола. Например, в Германии действует система, при которой 3% от продажи телевизионных прав Бундеслиги направляется на финансирование детско-юношеских соревнований. Во Франции и Испании законодательно закреплены налоговые льготы для компаний, инвестирующих в развитие детского спорта. Заслуживает внимания опыт скандинавских стран, где активно используются механизмы государственно-частного партнерства при строительстве и эксплуатации спортивной инфраструктуры для детско-юношеского футбола. Адаптация данных подходов к российским условиям требует тщательного анализа и учета национальной специфики.

Перспективные финансовые модели и инструменты для развития детско-юношеского футбола должны основываться на принципах многоканальности, прозрачности и эффективности использования ресурсов. Одним из ключевых направлений представляется создание специализированного фонда развития детско-юношеского футбола, формируемого за счет отчислений от доходов профессиональных клубов, лиг и федераций. Важным инструментом может стать внедрение механизма целевого налогового вычета для компаний, инвестирующих в развитие детско-юношеского футбола. Как отмечает Литвишко О.В., диверсификация источников финансирования спорта через создание благоприятных условий для частных инвесторов является необходимым условием устойчивого развития спортивной отрасли в целом. [5, С. 647-653.] Перспективным направлением также является развитие краудфандинговых платформ для финансирования отдельных проектов в сфере детско-юношеского футбола. Внедрение цифровых технологий в процесс финансирования позволит повысить прозрачность распределения средств и обеспечить общественный контроль за их использованием.

Заключение

Проведенное исследование убедительно демонстрирует необходимость комплексного реформирования системы финансирования межрегиональных соревнований по детско-юношескому футболу. Первоочередной задачей является совершенствование нормативно-правовой базы путем разработки и принятия специального положения о финансировании детско-юношеских соревнований, закрепляющего минимальные стандарты финансового обеспечения и четкое разграничение полномочий между различными уровнями управления. Требуется создание устойчивой многоканальной модели финансирования, сочетающей бюджетные средства, ресурсы футбольных федераций и частные инвестиции. Особое внимание следует уделить механизмам выравнивания региональных диспропорций через создание федерального фонда поддержки детско-юношеского футбола с прозрачными критериями распределения средств. Необходимо законодательное закрепление налоговых преференций для компаний, инвестирующих в развитие детско-юношеского спорта, а также внедрение механизмов государственно-частного партнерства при строительстве и эксплуатации спортивной инфраструктуры. Важным направлением является цифровизация процессов финансирования, обеспечивающая прозрачность и подотчетность использования средств. Внедрение предложенных мер позволит создать устойчивую систему финансирования межрегиональных соревнований по детско-юношескому футболу, способствующую повышению массовости и качества подготовки спортивного резерва.

Литература

1. Федеральный закон от 04.12.2007 №329-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2007. №50. Ст. 6242.

2. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2021 №3894-р (ред. от 15.02.2025) «Об утверждении Концепции развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. 2022. №2. Ст. 507.

3. Летютин Д. и др. Экономический потенциал футбольной индустрии в России //Электронная наука. – 2023. – Т. 4. – №. 1.

4. Никишин В. А. Проблемы и перспективы российского футбола //Наука: общество, экономика, право. – 2020. – №. 2. – С. 223-228.

5. Литвишко О. В. Направления оптимизации системы финансирования профессионального спорта в России //Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2020. – Т. 30. – №. 5. – С. 647-653.

6. Никишин В. А. Проблемы и перспективы российского футбола //Наука: общество, экономика, право. – 2020. – №. 2. – С. 223-228.

7. Перькова Е. Ю. О типовых моделях государственной поддержки физической культуры и спорта //Региональный вестник. – 2019. – №. 24. – С. 60-62.

8. Смирнов Р. О. Формирование дополнительных источников финансирования детско-юношеского футбола в России //Аллея науки. – 2019. – Т. 2. – №. 4. – С. 329-332.

9. Степыко Д. Г. и др. Диверсификация финансирования профессионального спорта в России (на примере футбола) //Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2020. – №. 2 (180). – С. 375-381.

10. Чернобровкина Е. Б. Особенности финансирования физической культуры и спорта в России и за рубежом //Вестник университета имени ОЕ Кутафина. – 2019. – №. 7 (59). – С. 63-70.

Financing of inter-regional football competitions: problems and ways of improvement (using the example of youth football).

Shatunov A.A.
Russian New University

The article discusses the current problems of financing interregional competitions in youth football in Russia. The study is based on an analysis of the regulatory framework, statistical data and expert assessments of the heads of sports schools. The key shortcomings of the existing financing system have been identified: an imbalance of sources, significant regional imbalances, lack of transparent mechanisms for allocating funds and insufficient attraction of extra-budgetary investments. A comparative analysis of domestic and foreign experience in financing youth sports has been carried out. Special attention is paid to evaluating the effectiveness of the program-target method and the possibilities for its improvement. Based on the conducted research, specific measures have been proposed to reform the system of financing interregional competitions, including the creation of a specialized fund for the development of youth football, the introduction of public-private partnership mechanisms and the legislative consolidation of tax preferences for investor companies.

Keywords: youth football, inter-regional competitions, financing of sports, budgetary funds, extra-budgetary financing, program and regulatory regulation, public-private partnership, regional imbalances, joint financing, efficiency of use of funds.

References

1. Federal Law of 04.12.2007 No. 329-FZ (as amended on 26.12.2024) "On Physical Culture and Sports in the Russian Federation" // Collected Legislation of the Russian Federation. 2007. No. 50. Art. 6242.
2. Order of the Government of the Russian Federation of 28.12.2021 No. 3894-r (as amended on 15.02.2025) "On Approval of the Concept for the Development of Children's and Youth Sports in the Russian Federation until 2030" // Collected Legislation of the Russian Federation. 2022. No. 2. Art. 507.
3. Letyutin D. et al. Economic Potential of the Football Industry in Russia // Electronic Science. - 2023. - Vol. 4. - No. 1.
4. Nikishin V. A. Problems and Prospects of Russian Football // Science: Society, Economics, Law. - 2020. - No. 2. - P. 223-228.
5. Litvishko O. V. Directions for Optimizing the System of Financing Professional Sports in Russia // Bulletin of the Udmurt University. Series "Economics and Law". - 2020. - Vol. 30. - No. 5. - P. 647-653.
6. Nikishin V. A. Problems and Prospects of Russian Football // Science: Society, Economics, Law. - 2020. - No. 2. - P. 223-228.
7. Perkova E. Yu. On Typical Models of State Support for Physical Culture and Sports // Regional Bulletin. - 2019. - No. 24. – P. 60-62.
8. Smirnov R. O. Formation of additional sources of financing for children's and youth football in Russia // Alley of Science. – 2019. – Vol. 2. – No. 4. – P. 329-332.
9. Stepyko D. G. et al. Diversification of financing of professional sports in Russia (on the example of football) // Scientific notes of the Lesgaft University. – 2020. – No. 2 (180). – P. 375-381.
10. Chernobrovkina E. B. Features of financing physical education and sports in Russia and abroad // Bulletin of the OE Kutafin University. – 2019. – No. 7 (59). – P. 63-70.

Применение инвестиционного налогового вычета как инструмента налоговой оптимизации налоговой нагрузки

Шевченко Игорь Алексеевич
независимый исследователь, 217935@edu.fa.ru

В работе рассматривается применение инвестиционного налогового вычета в качестве инструмента налоговой оптимизации и стимулирования инвестиционной активности в экономике. Исследование направлено на выявление сущности данного механизма, его влияния на деятельность хозяйствующих субъектов и общую эффективность использования налоговых льгот для стимулирования инвестиционных процессов. Анализируется, как применение инвестиционного налогового вычета способствует снижению налоговой нагрузки, улучшению финансовых показателей компаний и созданию благоприятного инвестиционного климата. В работе обобщены теоретические подходы к оценке влияния налоговых стимулов на экономическую активность, а также проведён анализ практических аспектов, связанных с несением бюджетом дополнительных расходов в условиях предоставления налоговых льгот. Особое внимание уделяется выявлению факторов, способствующих рациональному использованию государственных ресурсов, а также формированию рекомендаций по совершенствованию налоговой политики для поддержки инвестиционной деятельности. Полученные результаты свидетельствуют о том, что дальнейшее развитие механизмов инвестиционных налоговых вычетов может способствовать укреплению конкурентоспособности предприятий, развитию инновационного потенциала и обеспечению устойчивого экономического роста.

Ключевые слова: инвестиционный налоговый вычет, инвестиционная активность, бюджетные расходы, инвестиционный климат, экономическое развитие.

Введение

В современных экономических реалиях инвестиционная деятельность играет ключевую роль в обеспечении устойчивого роста и развития предприятий. Привлечение инвестиций позволяет компаниям модернизировать производственные мощности, внедрять инновационные технологии, расширять географию присутствия и повышать конкурентоспособность своей продукции или услуг. Вместе с тем, процесс инвестирования сопряжен с высокими рисками и значительными капитальными затратами, что может сдерживать инвестиционную активность субъектов хозяйствования.

В этой связи важную роль играют налоговые стимулы, предоставляемые государством для поощрения инвестиционной деятельности. Одним из таких инструментов является инвестиционный налоговый вычет по налогу на прибыль организаций (здесь и далее по тексту, если не указано иное, под термином «инвестиционный налоговый вычет» рассматривается и региональный, и федеральный инвестиционные налоговые вычеты ввиду их сущностной идентичности). Данный налоговый механизм имеет большое значение как для отдельных хозяйствующих субъектов, так и для экономики страны в целом. С одной стороны, он способствует высвобождению дополнительных финансовых ресурсов для реинвестирования в развитие бизнеса, повышая тем самым его инвестиционную привлекательность и конкурентоспособность. С другой стороны, стимулирование инвестиционной активности направлено на улучшение макроэкономических показателей в долгосрочной перспективе, таких как темпы экономического роста, уровень занятости, объемы производства и налоговые поступления в бюджет.

Основная часть

Экономическая сущность инвестиционного налогового вычета

Инвестиционный климат является одним из важнейших факторов, определяющих экономическое развитие страны. Он представляет собой совокупность социальных, политических, правовых, экономических и других условий, которые влияют на привлечение и эффективное использование инвестиций.

Важность инвестиционного климата трудно переоценить [2]. Он напрямую влияет на приток иностранных и внутренних инвестиций, которые являются основой для экономического роста и повышения конкурентоспособности страны. Инвестиции позволяют модернизировать производство, внедрять новые технологии, создавать рабочие места и повышать уровень жизни населения.

Для улучшения инвестиционного климата государство должно проводить последовательную политику, направленную на создание благоприятных условий для ведения бизнеса. Это включает в себя совершенствование законодательства, развитие инфраструктуры, повышение эффективности государственного управления, борьбу с коррупцией и бюрократией, а также поддержку инновационной деятельности.

Важную роль в формировании инвестиционного климата играют также макроэкономические показатели, такие как стабильность национальной валюты, уровень инфляции, налоговая политика и доступность финансовых ресурсов. Инвесторы тщательно анализируют эти факторы при принятии решений о вложении средств. Помимо этого, инвестиционный климат во многом зависит от качества человеческого капитала. Наличие высококвалифицированных специалистов, развитая система образования и профессиональной подготовки кадров являются важными конкурентными преимуществами страны.

Инвестиции, в свою очередь, играют ключевую роль в экономическом развитии [3, 5]. Они обеспечивают модернизацию производства, внедрение новых технологий, повышение производительности труда и, как следствие, рост экономики. Инвестиции также способствуют созданию новых рабочих мест, увеличению налоговых поступлений в бюджет и улучшению социального благополучия населения.

Иностранные инвестиции, помимо финансовых ресурсов, привносят в страну новые управленческие практики, передовые технологии и ноу-хау. Они способствуют интеграции национальной экономики в глобальные производственные и торговые цепочки, что повышает ее конкурентоспособность на мировом рынке.

Таким образом, формирование благоприятного инвестиционного климата и привлечение инвестиций являются ключевыми задачами для любого государства, стремящегося к устойчивому экономическому росту и повышению уровня жизни своих граждан. Это требует комплексного подхода [5], включающего совершенствование нормативно-правовой базы, развитие инфраструктуры, повышение эффективности государственного управления и поддержку инновационной деятельности.

Современное состояние экономики Российской Федерации тесно связано с развитием внутреннего рынка и конкуренцией на мировых финансовых рынках, играющих ключевую роль в стабилизации экономического положения. Основной целью, способствующей развитию производственного потенциала и достижению технологического суверенитета в России является модернизация и обновление производственного оборудования и мощностей [1].

Совокупный анализ показывает, что за период с 2018 по 2022 год финансовые вложения организаций в России существенно возросли, однако рост был в большей степени обусловлен увеличением краткосрочных вложений, в то время как динамика долгосрочных вложений (особенно в части изменений 2022 года) отражала неуверенность организаций в благоприятном инвестиционном климате в России в перспективе [4].

Также вышеизложенный вывод подтверждается структурой финансовых вложений за 2022 год (Рисунок 1). В которой явно наблюдается кратное преобладание краткосрочных банковских вкладов над другими видами вложений, в том числе над совокупностью долгосрочных вложений, которые в сумме составляют 25 111,2 млрд. рублей (более чем в 10 раз меньше суммы краткосрочных банковских вкладов). Данная ситуация может быть объяснена двумя основными причинами: потребностью хозяйствующих субъектов в ликвидности и контроле над финансовыми ресурсами (что в условиях экономической нестабильности крайне важно) и возможностью получать относительно высокий доход (при высокой ключевой ставке), иногда превышающий доход от основной деятельности организации.

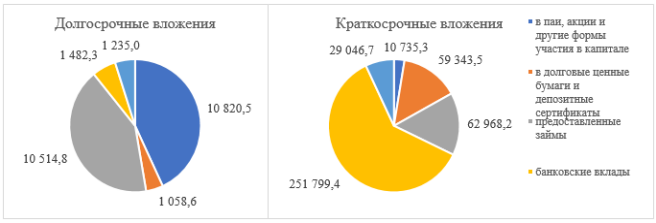


Рисунок 1. Структура финансовых вложений в 2022 г. (долгосрочные и краткосрочные) [7], млрд. руб.

Влияние на инвестиционную активность предприятий

Для оценки степени заинтересованности бизнес-сообщества в применении инвестиционного налогового вычета в данном параграфе будет произведён макроэкономический анализ динамики показателей, характеризующих инвестиционную деятельность предприятий и отражающих реакцию организаций на внешнюю среду.

Анализ динамики валового накопления в России за период с 2018 по 2022 годы (Рисунок 2) показывает значительный рост с 23 млн. руб. до 34,194 млн. руб., что свидетельствует о позитивной динамике инвестиций в экономику страны.

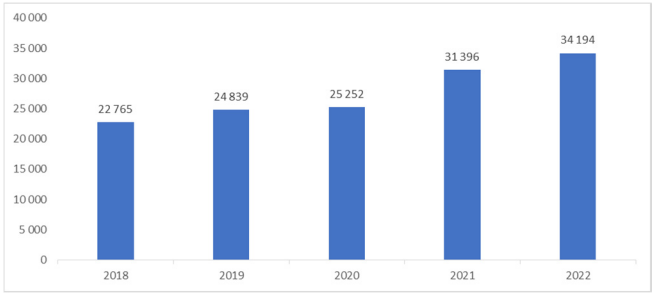


Рисунок 2. Валовое накопление [7], млрд. руб.

Как уже было сказано ранее, не представляется возможным достоверно утверждать, что определённая положительная динамика, выявленная в ходе анализа, прямо связана с введением инвестиционного налогового вычета, поэтому рассмотрению подлежат и другие факторы. Одной из основных предпосылок изменений в валовом накоплении является улучшение экономической политики и макроэкономической конъектуры. Введение мер по стабилизации курса валют и контролю инфляции может также стать благоприятным фактором для инвестиций. Стабильная макроэкономическая среда снижала риски для инвесторов, что способствовало увеличению капиталовложений.

Государственные программы поддержки бизнеса и реализации инфраструктурных проектов также способствовали росту валового накопления. Эти программы обеспечивали финансовую и административную поддержку, снижая барьеры для бизнеса и стимулируя капиталовложения.

Последствия роста валового накопления проявились в различных аспектах экономической жизни. Во-первых, увеличение валового накопления способствовало экономическому росту. Инвестиции в производственные мощности и инфраструктуру увеличивали объем выпускаемой продукции и улучшали качество услуг. Это, в свою очередь, способствовало росту ВВП и укреплению экономики. Во-вторых, инвестиции в новые технологии и модернизацию оборудования повысили производительность труда и улучшили качество продукции. Это сделало отечественные компании более конкурентоспособными как на внутреннем, так и на международных рынках.

Таким образом, рост валового накопления в России за 2018-2022 годы отражает позитивные изменения в инвестиционном климате страны. Введение инвестиционного налогового вычета по налогу на прибыль стимулировало рост инвестиций, что способствовало экономическому развитию и повышению конкурентоспособности. Эти изменения положительно сказываются на различных аспектах экономической жизни, от роста ВВП до улучшения уровня занятости и инновационной активности.

Практика показывает, что применение инвестиционного налогового вычета имеет положительный эффект на объем капитальных вложений. Компании, воспользовавшиеся данной мерой, демонстрируют тенденцию к увеличению инвестиционных расходов, что подтверждается статистическими данными и аналитическими отчетами. Однако эффективность данного инструмента зависит от ряда факторов, среди которых важную роль играют административные барьеры и региональные особенности налогового администрирования. Так, предприятия, расположенные в регионах с упрощенной бюрократической процедурой и более гибкими условиями налогового контроля, чаще всего демонстрируют более высокую инвестиционную активность по сравнению с организациями, находящимися в регионах с жесткими регламентами. Это свидетельствует о том, что для достижения максимального эффекта от налогового вычета необходимо совершенствование не только нормативно-правовой базы, но и практики ее применения на местах.

Таким образом, инвестиционный налоговый вычет оказывает многогранное влияние на инвестиционную активность предприятий в России, способствуя снижению налоговой нагрузки, повышению ликвидности, стимулированию долгосрочных инвестиционных проектов и, как следствие, модернизации производственных процессов.

Анализ обоснованности понесённых бюджетных расходов

Нельзя не отметить, что с момента введения налогового вычета на инвестиционную среду в России и в мире существенно повлияли внешне неэкономические факторы, не позволяющие в полной мере объективно и достоверно отразить результат введения инвестиционного налогового вычета. Так, например, если в 2014 – 2018 гг. наблюдалось существенное ухудшение инвестиционного капитала, связанное отчасти с «бегством» капитала из России, отчасти с экономической нестабильностью, слабо развитой инфраструктурой. Девальвацией рубля, малой ёмкостью рынка и другими факторами, то начиная с 2020 года ситуация значительно изменилась.

Тем не менее интерес представляет материал, разработанный АС «Эффективность льгот» и опубликованный в Основных направлениях бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политике на 2024 год (Рисунок 3), согласно которому, несмотря на относительную новизну данной меры, она активно применяется налогоплательщиками начиная с года её введения и в 2022 году выдающие расходы составили примерно 60 млрд. рублей.

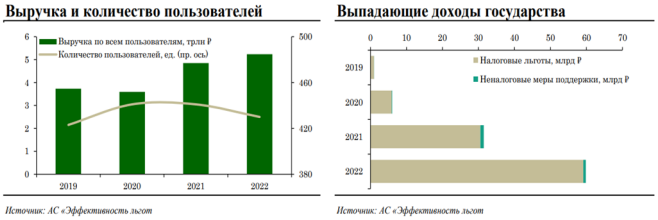


Рисунок 3. Анализ результатов инвестиционного налогового вычета [6], млрд. руб.

Рассмотрим вопрос обоснованности понесённых налоговых расходов также с позиции экономической теории. Согласно теории оптимального налогообложения, налоговая система должна быть спроектирована таким образом, чтобы минимизировать экономические потери и искажения при максимизации общественного благосостояния. Налоговые льготы могут быть оправданы, если они способствуют достижению социальных и экономических целей, таких как стимулирование инвестиций, инноваций, создание рабочих мест и развитие приоритетных отраслей экономики, однако, важно учитывать, что чрезмерное использование налоговых льгот может привести к снижению налоговых поступлений, что может потребовать повышения налоговых ставок в других областях или сокращения государственных расходов. Следовательно, в соответствии с данной теорией реализация инвестиционного налогового вычета является обоснованной и целесообразной.

Направления совершенствования инвестиционного налогового вычета как механизма повышения инвестиционной активности

Для совершенствования инвестиционного налогового вычета в России можно предложить комплекс мер, направленных на упрощение процедуры, расширение перечня допустимых инвестиций и повышение прозрачности взаимодействия между бизнесом и государственными органами.

В первую очередь, важно оптимизировать административные процедуры, связанные с подтверждением и учетом инвестиций, путем внедрения электронных сервисов и автоматизированного обмена информацией между налоговыми органами, банками и другими финансовыми учреждениями. Такой подход позволит снизить бумажное администрирование, уменьшить вероятность ошибок при составлении деклараций и сократить сроки рассмотрения заявок, что, в свою очередь, повысит доверие налогоплательщиков к механизму поддержки.

Одновременно с этим целесообразно пересмотреть перечень расходов, допускаемых к вычету, расширив его за счет включения затрат на разработку и внедрение цифровых технологий, экологически чистых производственных решений и инновационных проектов в сфере малого и среднего бизнеса. Это позволит обеспечить поддержку не только крупных инвесторов, но и стимулировать развитие перспективных отраслей, способствующих диверсификации экономики. Следующим направлением является корректировка лимитных значений вычета с целью создания более гибкой системы, которая учитывала бы масштаб инвестиций и специфику отдельных отраслей, не создавая чрезмерной нагрузки на бюджет, но одновременно стимулируя приток капитала в инновационные проекты.

Кроме того, объединение федеральной и региональной систем вычета в единое информационно-аналитическое пространство, где стандартизированы правила и формы отчетности, позволит устранить дублирование контроля и снизить административные барьеры для компаний, действующих в нескольких регионах. Повышению эффективности также будет способствовать усиление консультационной поддержки через организацию регулярных семинаров, вебинаров и создание центра компетенций по вопросам применения инвестиционных налоговых льгот, что обеспечит предприятиям своевременное получение разъяснений по изменяющемуся законодательству.

Совокупность этих мер позволит создать более прозрачный, гибкий и ориентированный на долгосрочное развитие механизм, способствующий привлечению инвестиций в ключевые отрасли экономики России и повышению конкурентоспособности отечественных предприятий.

Таким образом, в России механизм инвестиционного налогового вычета имеет потенциал для дальнейшего развития и совершенствования. Необходимо внедрение более гибких и адаптивных подходов к его применению, что позволит учитывать специфические потребности различных отраслей экономики и регионов. Важным шагом является также повышение осведомленности налогоплательщиков о возможности использования инвестиционного вычета и упрощение процедур его получения.

На основании проведенного исследования можно предложить следующие рекомендации для повышения эффективности применения инвестиционного налогового вычета:

1. Оптимизация процедур предоставления вычета: упрощение документальных требований и повышение прозрачности механизмов предоставления вычета.

2. Информационная поддержка: проведение информационных кампаний, открытых вебинаров для повышения осведомленности налогоплательщиков о возможностях использования вычета.

3. Гибкость налоговой политики: адаптация условий предоставления вычета к специфическим потребностям различных отраслей и регионов, более широкого круга налогоплательщиков, чем позволяют текущие условия.

4. Мониторинг и оценка эффективности: регулярный анализ и оценка результатов применения вычета для корректировки и совершенствования налоговой политики.

Важно отметить, что, хотя инвестиционный налоговый вычет и является в определённой степени эффективной мерой стимулирования инвестиционной активности, его возможности, как и возможности любой налоговой стимулирующей меры, ограничены поддержкой уже существующего и функционирующего бизнеса, который за счёт данной государственной поддержки выполняет какое-либо целевое действие, в то время как для существенного изменения положения в определённой отрасли или сфере, этого может быть недостаточно.

Выводы

Инвестиционный налоговый вычет является важным инструментом налоговой политики, стимулирующий предприятия к обновлению фондов и повышающий их конкурентоспособность. Согласно проведенному исследованию, применение данного вычета позволяет организациям существенно снизить размер налогового бремени при осуществлении инвестиций в основные средства.

Кроме того, применение инвестиционного налогового вычета способствует широкомасштабному увеличению объемов капитальных вложений в основные средства и нематериальные активы, что, в свою очередь, приводит к модернизации производства, улучшению технологической базы и повышению конкурентоспособности предприятий.

Реализация предложенных в работе мер позволит устранить существующие недостатки и сделать механизм инвестиционного вычета более привлекательным как для организаций, активно вкладывающих средства в обновление основных фондов и наращивание производственных мощностей, так и для организаций, планирующих такие вложения. В заключение следует отметить, что развитие системы налоговых преференций для инвесторов имеет важнейшее значение для обеспечения экономического роста страны, модернизации ключевых отраслей, внедрения высокотехнологичных производств и повышения международной конкурентоспособности российской экономики.

Литература

1. Дюжов А.В. Инвестиционный налоговый вычет в механизме стимулирования процесса обновления основных средств // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. № 5. Т. 2. С. 229–234

2. Зверяева С.Н. Изменение инвестиционного климата в регионах России // Вестник Академии Следственного комитета Российской Федерации. 2017. № 1 (11). С. 91-94.

3. Зимин В.А. Инвестиционный климат регионов Российской Федерации. Его основные показатели // Теория и практика общественного развития. 2013. № 5. С. 296-298.

4. Каменева, М. В., Осуществление налогового учета и налогового планирования в организации : учебник / М. В. Каменева. — Москва : КноРус, 2024. - С. 249-250.

5. Ковалев Р.В. Теоретические основы инвестиционного климата: экономические факторы и методы оценки // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 5А. С. 331-337.

6. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13238 (дата обращения – 27.04.2025).

Application of investment tax deduction as a tax optimization instrument

Shevchenko I.A.

The paper considers the use of investment tax deduction as a tool of tax optimization and stimulation of investment activity in the economy. The study is aimed at identifying the essence of this mechanism, its impact on the activities of economic entities and the overall effectiveness of the use of tax incentives to stimulate investment processes. It analyzes how the use of investment tax deduction contributes to the reduction of tax burden, improvement of financial performance of companies and the creation of a favorable investment climate. The paper summarizes theoretical approaches to assessing the impact of tax incentives on economic activity, and analyzes practical aspects related to budget expenditures under the conditions of tax incentives. Special attention is paid to the identification of factors contributing to the rational use of public resources, as well as the formation of recommendations for improving tax policy to support investment activity. The results obtained indicate that the introduction and further development of investment tax deductions can contribute to strengthening the competitiveness of enterprises, development of innovation potential and ensuring sustainable economic growth.

Keywords: investment tax deduction, investment activity, budget expenditures, investment climate, economic development.

References

1. Dyuzhov A.V. Investment tax deduction in the mechanism of stimulating the process of renewal of fixed assets // Economics and management: problems, solutions. 2023. № 5. T. 2. C. 229-234
2. Zveryaeva S.N. Change of investment climate in the regions of Russia // Bulletin of the Academy of the Investigative Committee of the Russian Federation. 2017. № 1 (11). C. 91-94.
3. Zimin V.A. Investment climate of the regions of the Russian Federation. Its main indicators // Theory and practice of social development. 2013. № 5. C. 296-298.
4. Kameneva, M. V., Implementation of tax accounting and tax planning in the organization : textbook / M. V. Kameneva. - Moscow : Knorus, 2024. - C. 249-250.
5. Kovalev, R.V. Theoretical foundations of the investment climate: economic factors and methods of assessment // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2023. Vol. 13. No. 5A. C. 331-337.
6. The main directions of budget, tax and customs-tariff policy for 2024 and for the planning period of 2025 and 2026 years
7. Official website of the Federal State Statistics Service. [Electronic resource]. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13238 (date of circulation - 27.04.2025).

Математическая модель расчета величины кредитного риска на основе внутренних рейтингов (IRB-подход)

Муминова Светлана Рашидовна
к.т.н., технических наук, доцент Кафедры математики и анализа данных, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, srmuminova@fa.ru

Феоктистова Валентина Михайловна
к.э.н., доцент Кафедры информационных технологий и кибербезопасности, Российский государственный университет социальных технологий, feoktistova@rgust.ru

Малышев Алексей Андреевич
студент магистратуры, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, malishev.a3@edu.rea.ru

Данная статья посвящена формулированию методологических аспектов применения подхода на основе внутренних рейтингов (ПВР, IRB-подход). Приведены базовые определения, которые используются в операционных процессах такими организационными единицами банка, как департаменты кредитных рисков корпоративного или розничного бизнеса и департаментами, занимающимися созданием и контролем кредитных моделей, валидацией. Важно понимать, что переход на модельный метод оценки кредитных рисков сокращает размер необходимого резерва банка по сравнению со стандартизированным подходом, что приводит к более выгодному распределению активов банка, также подход развивает качество человеческого капитала, повышает устойчивость банковской отрасли. В статье анализируется сложившаяся на данный момент риск-культура, транслируемая регулятором, описывается эволюция оценки кредитного риска, приводятся определения основных риск показателей и математическую формулировку их взаимосвязей, а также риск-метрики кредитных моделей.

Ключевые слова: математическое моделирование, модели производственных функций, банки, оценка кредитных рисков, подход на основе внутренних рейтингов

Один из самых существенных рисков, с которыми приходится сталкиваться банкам в рамках своей деятельности – это кредитный риск. Для его оценки в последнее время все чаще применяют IRB-подход (от англ. Internal Ratings-Based Approach - подход на основе внутренних рейтингов (ПВР)). Все системно значимые кредитные организации (СЗКО) к 1 января 2030 г. будут обязаны перейти на модельный подход к оценке величины кредитного риска в регуляторных целях [1].

Банковская сфера претерпевает значительные трансформации рабочих процессов благодаря активному внедрению автоматизации и моделирования. В частности, модели для оценки кредитного риска основаны на использовании статистических, эконометрических методах и машинного обучения (например, для моделей дефолта – это логистические регрессии, для моделей потерь от дефолтов – логистические регрессии и деревья решений). Машинное обучение (МО) – это совокупность математических алгоритмов, которые способны выявить закономерности в огромных массивах информации и на их основе построить прогнозные модели. Ценность МО состоит в том, что этот инструмент способен повысить эффективность бизнеса [2].

IRB-подход и система показателей изучения IRB-подхода в оценке кредитного риска

IRB-подход (Internal Rating-Based Approach, ПВР) – подход к оценке кредитного риска, использующий внутренние рейтинги заемщиков, то есть рейтинги, устанавливаемые самими банками. Используется как альтернатива стандартизированному подходу к оценке кредитного риска, его эволюция [3].

Изначально IRB-подход был разработан как составная часть базельских соглашений “Базель II” для увеличения контроля за кредитным риском из части “Базель I”. Положения “Базель II” усилили интерес к рейтингам, их моделям, внутренним системам рейтингов. Стандартизированный подход, представленный сначала в первой части базельских соглашений, был признан недостаточно адекватным с точки зрения оценок регуляторного капитала базельским комитетом в конце 90-х гг. двадцатого века. В частности, он предполагает, что резервный капитал распределяется с меньшей вариабельностью относительно разных типов кредитов и самих заемщиков. Новый IRB-подход исправил эту проблему, позволив взвешивать риск по заемщикам с меньшим требуемым регуляторным капиталом, что для банков является несомненным преимуществом. Однако сама сложность подхода, необходимый штаб сотрудников для работы с данным подходом и в некоторых случаях небольшой объем кредитного портфеля мелких и средних банков замедляло его внедрение. IRB-подход был официально представлен в 2001 г. базельским комитетом, что позволило банкам определять их собственные оценки по ряду показателей, например: вероятность дефолта (PD), доля возможных потерь (LGD), сумма под риском (EAD), фактический срок погашения (M) для расчета регуляторных требований к капиталу. Стоит также отметить, что кроме регуляторного капитала, цель которого соответствовать требованиям регулятора, банки также считают и экономический капитал, который важен с точки зрения внутренней отчетности и принятия управленческих решений. На данный момент используется “Базель III”, вошедший в силу в январе 2023 г. Как упоминалось в введении, ЦБ РФ в скором времени обяжет системно значимые банки к использованию IRB-подхода. Данное нововведение улучшит процессы управления рисками СЗКО и повысит для регулятора прозрачность банковских рисков. Кроме того, применение ПВР всеми СЗКО будет способствовать выравниванию конкурентных условий с точки зрения регуляторных требований. Четыре системно значимых банка уже используют ПВР – ВТБ, Сбербанк, “Альфа-банк” и “Райффайзенбанк”.

Величина кредитного риска входит в состав показателя риск-взвешенных активов, который используется для определения необходимого регуляторного капитала – при расчете норматива достаточности капитала Н1.0, представляющий собой основной норматив, который должны соблюдать все кредитные организации. Данный показатель не должен быть ниже 8%, а при падении до 2% ЦБ РФ отнимает лицензию у банка. Данный норматив рассчитывается как отношение капитала 1 и 2 уровней к риск-взвешенным

активам [4]. В данной работе был рассмотрен только показатель кредитного риска, который является составным показателем валового показателя риск-взвешенных активов. Хотя кредитный риск и является основным в деятельности кредитных организаций, показатели операционного и рыночного риска также учитываются в расчетах нормативов на достаточность регуляторного капитала.

Банк России предлагает разделение IRB-подхода (ПВР) на базовый (БПВР) и продвинутый (ППВР). Базовый подход заключается в использовании банком собственных оценок вероятности дефолта. Продвинутый также еще включает уровень потерь при дефолте и величину кредитного требования, подверженной риску дефолта. В данной работе будет рассмотрен пример БПВР. В данной статье ПВР-подход рассмотрен с точки зрения портфеля розничных требований.

Величина ожидаемых кредитных потерь (EL) [5], которая фактически и является показателем резерва финансовой организации по МСФО 9, в контексте IRB-подхода определяется из ряда его основных компонентов: вероятность дефолта заемщика (PD), уровень потерь при дефолте (LGD), величина кредитного требования (EAD). В случае недостатка данных для расчета данных показателей используются оценки регулятора. Когда на основании данных показателей рассчитан коэффициент риска, необходимо умножить его на величину кредитного требования чтобы получить величину кредитного риска. Ниже приведено их определение и роль в расчетах кредитного риска. Величина ожидаемых потерь:

$$EL = PD * LGD * EAD, (1)$$

где LGD – уровень потерь при дефолте, PD – вероятность дефолта, EAD – величина кредитного требования.

Величина кредитного требования (EAD) – это сумма под риском (величина невыплаченной задолженности), которая будет потеряна в случае дефолта заемщика. Для фактического расчета ожидаемых потерь и величины кредитного риска в данный показатель равен номинальному значению невыплаченной суммы кредита. Для моделирования прогнозного значения данного показателя использовалась линейная регрессия с использованием коэффициента кредитной конверсии (CCF), который в свою очередь рассчитывается как отношение разницы суммы кредита и полученных банком выплат к сумме кредита. Также стоит учитывать, что любые пени, штрафы, проценты и какие-либо комиссии, которые начисляются после даты дефолта не входят в состав величины EAD.

$$EAD = CCF * funded\ amount, (2)$$

где CCF – коэффициент кредитной конверсии, funded amount – сумма взятого кредита.

$$CCF = \frac{funded\ amount - recieved\ principal}{funded\ amount}, (3)$$

где funded amount – сумма кредита, received principal – выплаченная сумма по кредиту.

Уровень потерь при дефолте (LGD) – это доля актива (суммы кредитных требований), которая будет потеряна в случае дефолта заемщика. Чем выше LGD, тем консервативнее подход и тем большая сумма закладывается в ожидаемые потери (ECL). Модельные значения LGD рассчитаны на основании логистической регрессии.

$$LGD = 1 - \frac{recoveries}{funded\ amount}, (4)$$

где recoveries – возвращенная сумма после дефолта, funded amount – сумма взятого кредита.

Вероятность дефолта (PD) – это вероятность того, что заемщик не сможет выполнять свои кредитные обязательства по выплате кредита, процентов, пени и т.п. в запланированные сроки на определенном временном промежутке (1 год). В процессе работы рейтинговая система относит каждого заемщика к определенному грейду на основе вероятности дефолта [6]. Модельный показатель вероятности дефолта рассчитан на основании логистической регрессии. Также не стоит забывать, что порядок расчета PD, выбор метода расчета должен соответствовать требованиям регулятора. Для регистрации факта дефолта заемщика необходимо оперировать рядом различных определений (признаков) дефолта, которые вместе формируют систему триггеров и факторов присвоения дефолтного статуса заемщику [7]. В данной работе определены следующие условия наступления дефолта (признаки):

- заемщик просрочил погашение любого вида кредитных обязательств боле чем на 90 календарных дней;
- заемщик официально признан банкротом;
- кредит списан.

При дефолте необходимо считать величину ожидаемых потерь в процентном выражении равной 100 процентам.

Основной рассматриваемый показатель – это величина кредитного риска (КРП), которую берет на себя банк, предоставляющий услуги кредитования. Величина кредитного риска рассчитывается на основе IRB-подхода для целей включения в нормативы достаточности капитала банка [8]. Если дать интерпретацию формуле риск-взвешенных кредитных рисков, то становится понятно, что формула представляет собой разницу показателей неожидаемых и ожидаемых потерь с уровнем точности в 99,9%, умноженную на 12,5 единиц. Полученное значение равно так называемому коэффициенту кредитного риска. Данный коэффициент считается для каждого кредитного требования и означает во сколько раз риск-взвешенные кредитные активы выше значения самой суммы актива (суммы кредита). После несложных расчетов можно получить оценку риск-взвешенных активов как произведение коэффициента риска и текущей задолженности заемщика (EAD). Величина кредитного риска может быть определена как на уровне отдельного заемщика, так и на уровне однородного кредитного портфеля. Корректное определение кредитного риска для банка является главным гарантом снижения риска дефолта самого банка через создание резерва денежных средств. Также важно дать правильную формулировку дефолта. Исходя из объема резервов банка и уровня риска, взятого банком, рейтинговые агентства присваивают рейтинг банку, который в свою очередь определяет вероятность его дефолта.

$$КРП = К_{пвр} * EAD, (5)$$

где К_пвр – коэффициент риска; EAD – величина кредитного требования.

$$К_{пвр} = 12{,}5 * LGD * \left(N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{R} * N^{-1}(0{,}999)}{\sqrt{1-R}}\right) - PD\right) (6)$$

где EAD – величина кредитного требования, N(x) – функция нормального стандартного распределения, PD – вероятность дефолта, $N^{-1}(x)$ – функция обратного нормального стандартного распределения, R – коэффициент корреляции. Значение коэффициент корреляции для подкласса возобновляемых розничных кредитных требований устанавливается на уровне 0,04.

$$R = 0{,}03 * \left(\frac{1-e^{-35*PD}}{1-e^{-35}}\right) + 0{,}16 * \left(1 - \frac{1-e^{-35*PD}}{1-e^{-35}}\right), (7)$$

где PD – вероятность дефолта, e^x – экспоненциальная функция.

$$К_{пвр} = 12{,}5 * \max(0; LGD_{дефолт} - EL), (8)$$

где LGD_дефолт – уровень потерь при дефолте, определенный по внутренней модели банка, EL – оценка ожидаемых потерь.

Кроме ожидаемых потерь банк оценивает неожидаемые потери (UL), которые должны быть покрыты доходом банка [9]. Неожидаемые потери представляют собой кредитные потери в худшем из сценариев. Неожидаемые потери рассчитываются как разница между условными ожидаемыми потерями (VaR 99,9% с использованием корреляции или первый многочлен перемножения второго и третьего множителя формулы 6) и ожидаемыми потерями (EL) (рисунок 1, процентиль 99,9%). Неожидаемые потери соответствуют непредсказуемым/непрогнозируемым потерям, вероятность возникновения которых ниже, но которые тем не менее могут произойти. Риск-параметры должны быть интерпретируемы для их использования в принятии управленческих решений [10].

$$UL = \frac{К_{пвр}}{12{,}5} * EAD, (9)$$

где К_пвр – коэффициент риска, EAD – величина кредитного требования.



Рис. 1 – Распределение потерь по кредитному портфелю
Источник: составлено автором на основе [11]

Модельные метрики, используемые в кредитных организациях

Индекс стабильности популяции необходим для сравнения обучаемой и тестовой выборки. Результат оценки PSI показывает вариативность вклада переменной исходя из разных временных промежутков [12].

$$PSI = \sum_{j=1}^{K}\left[\left(\%Actual_j - \%Expected_j\right) * \ln\left(\frac{\%Actual_j}{\%Expected_j}\right)\right], (10)$$

где %Actual_j – доля тестового образца, %Expected_j – доля обучаемого образца.

Также важен расчет такого показателя как вес значимости (WoE – Weight of Evidence) для правильного расчета регрессии. Вес значимости показывает предсказательную силу независимой переменной в отношении к зависимой переменной. Учитывая, что данный показатель был создан в среде оценки кредитных рисков, он обычно представляет отношение “хороших” к “плохим” клиентам/заемщикам. “Плохие” заемщики являются дефолтными (просрочка > 90 дней), “хорошие” заемщики выплатили долг. Позитивный вес значимости означает, что доля “хороших” заемщиков больше “плохих”.

$$WoE = \ln(\frac{\%good}{\%bad}), (11)$$

где %good – пропорция хороших заемщиков, %bad – пропорция плохих заемщиков.

Также используется такая метрика, как коэффициент Джинни, основанный на показателе AUC – площадь, ограниченная ROC-кривой. Коэффициент Джинни оценивает неравенство между дефолтными и здоровыми заемщиками в популяции. Алгебраическое представление коэффициента представляет собой качество предсказания алгоритма. Данный коэффициент может быть установлен в качестве одного из показателей KPI для отдела валидации, однако необходима более комплексная оценка деятельности подразделения.

$$Gini = AUC * 2 - 1, (12)$$

где AUC – площадь, ограниченная ROC-кривой.

Дополнительно можно рассмотреть такие метрики для оценки дискриминационной способности модели, как Loss Shortfall, Powerstat, коэффициенты корреляции Спирмена, статистика Колмогорова-Смирнова для сравнения кумулятивных функций распределения дефолтных и здоровых заемщиков.

Данные для расчетов и оценки кредитного риска, достаточные для применения IRB-подхода и машинного обучения, не публикуются в открытом доступе кредитными организациями Российской Федерации. Требования о раскрытии информации не включают базы данных заемщиков, сумм кредитных обязательств, и других показателей, характеризующих финансовое состояние отдельных заемщиков для построения модели вероятности дефолта и других составляющих IRB-подхода.

Для построения моделей необходима обширная выборка по множеству показателей. Необходимо экспертное согласование выбранных переменных для проведения моделирования. Исторические наблюдения должны включать множество показателей, например, ежегодный доход заемщика, просроченная сумма задолженности по счетам, цель взятия кредита, стаж работы в годах, статус домовладения, следующая запланированная дата платежа, количество активных сделок оставшаяся непогашенная основная сумма кредита, количество счетов с просрочкой платежа более 120/90/30 дней и др. Также в базе данных могут быть показатели, которые не участвуют в расчете EAD и LGD напрямую, но которые могут быть заложены в модель машинного обучения по оценке дефолтности с отбором факторов по степени их значимости. В конечном счете итоговая модель вероятности дефолта (PD) будет использоваться для расчета регуляторного капитала банка для покрытия кредитного риска.

Заключение

В результате проведен анализ научной литературы, описана методологическая часть исследования и система показателей изучения IRB-подхода. В рамках системы показателей также были проанализированы метрики для построения кредитных моделей, используемые повсеместно в рыночной практике. Рассмотрены основные предпосылки появления данного подхода через эволюцию методологии и реакции научного и бизнес-сообщества на предотвращение системных кризисов в банковской сфере. Актуальность использования подхода обосновывается новыми регуляторными требованиями ЦБ РФ, а также необходимостью автоматизации бизнес-процессов для экономии как человеческих ресурсов, так и капитала финансовой организации.

Литература

1. Новикова, Н. Ю. О переходе кредитных организаций к расчету величины кредитного риска корпоративного заемщика на основе внутренних рейтингов / Н. Ю. Новикова, О. В. Котова // Национальная Ассоциация Ученых. – 2022. – № 82-1. – С. 51-55. – EDN QPRQMC.
2. Зиниша, О. С. Значение искусственного интеллекта как фактора повышения эффективности работы банка / О. С. Зиниша, К. А. Роман, С. Г. Кизогян // Интеграция наук. – 2019. – № 1(24). – С. 122-124. – EDN VTZRYP.
3. Шумкова, К. Г. Эволюция подходов в оценке кредитного риска / К. Г. Шумкова // Финансы и кредит. – 2012. – № 6(486). – С. 35-39. – EDN OOLTRT.
4. Филиппов, Д. И. Совершенствование управления рисками банковской системы / Д. И. Филиппов, Л. М. Гужавина // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. – 2016. – № 1. – С. 61-65. – EDN VMAWNL.
5. Маркова О.М. Внедрение IRB-подхода при оценке кредитного риска заемщиков коммерческого банка // «Журнал Инновации и инвестиции». – 2019. - №3. – С.158-162. - EDN OCSCYC.
6. Казанский, А. В. Функционирование внутренней рейтинговой системы коммерческого банка / А. В. Казанский // Проблемы современной экономики. – 2016. – № 4(60). – С. 127-131. – EDN YSDEOV.
7. Чунихина, Т. Определение вероятности дефолта согласно МСФО 9 посредством алгоритма машинного обучения "случайные леса" / Т. Чунихина, Р. Тозик // Банковский вестник. – 2022. – № 6(707). – С. 47-56. – EDN IBDXRX.
8. Горский, М. А. Показатели и методы оценки финансовой устойчивости коммерческого банка / М. А. Горский, Е. А. Фоминцева // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 5-2. – С. 271-277. – DOI 10.17513/vaael.1139. – EDN YYZOGW.
9. Помулев, А. А. Управление потенциально проблемными активами как фактор роста стоимости коммерческого банка / А. А. Помулев // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2021. – № 8(239). – С. 13-26. – DOI 10.24412/2072-4098-2021-8-13-26. – EDN YUSTYM.
10. Ендовицкий, Д. А. Сравнительный анализ подходов к количественной оценке кредитоспособности заемщика / Д. А. Ендовицкий, И. В. Фролов, Р. Р. Рахматулина // Проблемы учета и финансов. – 2017. – № 1(25). – С. 3-14. – DOI 10.17223/22229388/25/1. – EDN ZBILFJ.
11. Гичан, О. С. Портфельное управление розничным кредитным риском / О. С. Гичан // Тенденции экономического развития в XXI веке: Материалы III Международной научной конференции, Минск, 01 марта 2021 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 248-251. – EDN TLTMAO.

Mathematical model for calculating the amount of credit risk based on internal ratings (IRB approach)

Muminova S.R., Feoktistova V.M., Malyshev A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Russian State University of Social Technologies, Plekhanov Russian University of Economics

This article is devoted to the formulation of methodological aspects of the application of the internal ratings-based approach (IRB approach). Basic definitions are given that are used in operational processes by such organizational units of the bank as departments of credit risks of corporate or retail business and departments involved in the creation and control of credit models, validation. It is important to understand that the transition to a model method of assessing credit risks reduces the size of the bank's required reserve compared to the standardized approach, which leads to a more favorable distribution of the bank's assets, and the approach also develops the quality of human capital, increases the sustainability of the banking industry. The article analyzes the current risk culture broadcast by the regulator, describes the evolution of credit risk assessment, provides definitions of the main risk indicators and a mathematical formulation of their interrelations, as well as risk metrics of credit models.

Keywords: mathematical modeling, production function models, banks, credit risk assessment, internal ratings-based approach

References

1. Novikova, N. Yu. On the transition of credit institutions to calculating the amount of credit risk of a corporate borrower based on internal ratings / N. Yu. Novikova, O. V. Kotova // National Association of Scientists. - 2022. - No. 82-1. - P. 51-55. - EDN QPRQMC.
2. Zinisha, O. S. The importance of artificial intelligence as a factor in improving bank efficiency / O. S. Zinisha, K. A. Roman, S. G. Kizogyan // Integration of sciences. - 2019. - No. 1 (24). - P. 122-124. - EDN VTZRYP.
3. Shumkova, K. G. Evolution of approaches to credit risk assessment / K. G. Shumkova // Finance and Credit. - 2012. - No. 6 (486). – P. 35-39. – EDN OOLTRT.
4. Filippov, D. I. Improving risk management in the banking system / D. I. Filippov, L. M. Guzhavina // Business in law. Economic and legal journal. – 2016. – No. 1. – P. 61-65. – EDN VMAWNL.
5. Markova, O. M. Implementation of the IRB approach to assessing the credit risk of borrowers of a commercial bank // "Journal of Innovations and Investments". – 2019. - No. 3. – P. 158-162. - EDN OCSCYC.
6. Kazansky, A. V. Functioning of the internal rating system of a commercial bank / A. V. Kazansky // Problems of modern economics. – 2016. – No. 4 (60). – P. 127-131. – EDN YSDEOV.
7. Chunikhina, T. Determining the probability of default according to IFRS 9 using the random forests machine learning algorithm / T. Chunikhina, R. Tozik // Banking Bulletin. – 2022. – No. 6 (707). – P. 47-56. – EDN IBDXRX.
8. Gorsky, M. A. Indicators and methods for assessing the financial stability of a commercial bank / M. A. Gorsky, E. A. Fomintseva // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2020. – No. 5-2. – P. 271-277. – DOI 10.17513/vaael.1139. – EDN YYZOGW.
9. Pomulev, A. A. Management of potentially problematic assets as a factor in the growth of the value of a commercial bank / A. A. Pomulev // Property relations in the Russian Federation. - 2021. - No. 8 (239). - P. 13-26. - DOI 10.24412 / 2072-4098-2021-8-13-26. - EDN YUSTYM. 10. Endovitsky, D. A. Comparative analysis of approaches to the quantitative assessment of the borrower's creditworthiness / D. A. Endovitsky, I. V. Frolov, R. R. Rakhmatulina // Problems of accounting and finance. - 2017. - No. 1 (25). - P. 3-14. - DOI 10.17223 / 22229388/25/1. - EDN ZBILFJ.

Целочисленные методы подбора персонала в строительной сфере

Афанасьев Михаил Анатольевич
канд. экон. наук, доц. базовой кафедры цифровой экономики Института развития информационного общества, РЭУ им. Г.В. Плеханова, afanasev.ma@rea.ru

Лебедев Виктор Аркадьевич
канд. экон. наук, доц. базовой кафедры цифровой экономики Института развития информационного общества, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Lebedev.var@rea.ru

В научной статье рассмотрен актуальный для сегодняшнего цифрового развития общества феномен искусственного интеллекта, участвующего в процессе принятия управленческих решений, в том числе поиске оптимальных решений для автоматизации процессов целевой обработки информации. В строительной сфере традиционно предъявляют повышенные требования к подбору лиц, принимающих решения (ЛПР), в том числе обоснованности и оперативности подбора такого персонала (сотрудников или группы сотрудников), который наиболее соответствует критерию качества исполнения управленческих функций. Особое внимание уделено повышению эффективности и автоматизации процесса подбора ЛПР, основанного на математических методах и инструментальных средствах. Рассмотренный в научной статье подход предлагает оригинальный способ решения задачи оптимизации затрат по критерию сохранения качественных характеристик при принятии управленческих решений в условиях фиксированных ограничений.

Ключевые слова: управленческие решения, целевая обработка информации, целочисленные методы

В строительной практике нередки ситуации, при которых остро требуется срочное (когда задача x_i должна быть решена не позже определенного срока d_{x_i}) привлечение высококвалифицированных кадров для принятия управленческих решений, по причине того, что квалификации сотрудников, находящихся непосредственно на объектах, недостаточно. В условиях современных строительных структур с высоким уровнем регионального разброса, с учётом специфики работы в дистанционном режиме на территориально удаленных объектах, непосредственные контакты между сотрудниками на строительном объекте и ЛПР могут быть ограничены. Как правило не совпадают местонахождение ЛПР и территориальное расположение строительного объекта. Указанные особенности, на наш взгляд, настоятельно требуют применения современных инструментальных средств взаимодействия, в том числе технологий распределенной обработки цифровых данных, иными словами, облачных вычислений.

Отметим, что ЛПР – человеческий ресурс, обладающий рядом характеристик, в том числе профессиональных (квалификация, стаж, опыт), занятости, экономических (размер вознаграждения или заработной платы) и др. В настоящее время перечень сценариев, в которых требуется принятие решения в той или иной сфере деятельности достаточно исследован [1, 2].

Это обстоятельство позволяет применять в интересах строительного сектора концепцию системы поддержки принятия решения (СППР), основанную на «безлюдной технологии» подбора человеческих ресурсов по заданным параметрам качественных характеристик ЛПР [3, 4]. К особенностям такого подхода, на наш взгляд, можно отнести:

- исключение из критериев подбора субъективных оценок, то есть независимость подбора от личностного фактора;
- оперативность подбора ЛПР по заданным критериям, без дополнительных затрат времени и финансовых средств;
- возможность варьировать критерии подбора в зависимости от меняющихся требований, в том числе непосредственно в процессе подбора, например, в случае, когда несколько претендентов отвечают заданным критериям, вводить дополнительные параметры подбора;
- отсутствие нормативно-правовой среды, которая обязывала бы привлекать отобранных ЛПР в рамках трудового договора, или иного договора, связывающего организацию, осуществляющую подбор формальными обязательствами, в том числе по срокам привлечения, оплате, возможности оперативно прекратить отношения с привлеченным лицом, и ответственностью, в случае нарушения прав привлеченных ЛПР;
- минимизация ошибок в выборе ЛПР, благодаря формализации процесса его подбора.

На рисунке 1 представлена схема распределения обработки цифровых данных участников процесса подбора ЛПР, которая включает доступную информацию и сведения об экспертах (экспертных группах) строительной сферы, отвечающих профессиональным, экономическим и др. критериям. Эта информация проходит обработку с помощью «безлюдных технологий» и предоставляется по запросу.



Рисунок 1. Схема распределения обработки цифровых данных участников процесса подбора ЛПР

Для моделирования процесса принятия решений воспользуемся теорией решения изобретательских задач [5]. Применительно к рассматриваемой системе, первым этапом принятия решения целесообразно выделить изучение всех доступных и относящихся к поставленной задаче (запросу)

материалов и информации, что не требует синхронизации участников, то есть каждый выполняет экспертную работу по собственному графику, но этап считается завершенным, когда эту работу завершат все вовлеченные в этот процесс участники. Время, затрачиваемое на первый этап, делим на равные промежутки, в зависимости от шага планирования, учета рабочего времени, квалификации сотрудников. В качестве результата выбираем минимальное затраченное время для выполнения расчётов.

Отметим тот факт, что горизонт планирования, обозначенный T и состоящий из множества временных отрезков: $T = \{t_1, \dots, t_\mu\}$, каждый из которых имеет продолжительность Δt, должен завершаться не ранее чем d_{x_i}.

Модель первого этапа принятия решения представлена в таблице 1 в виде матрицы.

Таблица 1.
Модель первого этапа принятия решения

	t_1	$t_\dots$	t_n
$g_j'^1$	$t_1^{g_j'^1}$	$t_\dots^{g_j'^1}$	$t_n^{g_j'^1}$
$g_j'^\dots$	$t_1^{g_j'^\dots}$	$t_\dots^{g_j'^\dots}$	$t_n^{g_j'^\dots}$
$g_j'^l$	$t_1^{g_j'^l}$	$t_\dots^{g_j'^l}$	$t_n^{g_j'^l}$

где g – ЛПР (эксперты), t – затраченное время каждым ЛПР (экспертом).

Представленная модель справедлива только в том случае, когда у всех сотрудников, привлеченных к изучению материалов, не существует какой-либо нагрузки помимо поступившей задачи. Как показывает практика, каждый сотрудник выполняет некоторое количество задач, зарегистрированных в ИС. При этом график занятости сотрудников формируется, исходя из данных, представленных в ИС. На наш взгляд такой режим доступности позволяет использовать двоичную систему классификации, то есть применить бинарный показатель, характеризующий статус таких сотрудников в конкретный промежуток времени («доступен», «занят»). Соответствующая модель представлены в таблице 2.

Таблица 2.
Модель бинарного представления доступности экспертов на первом этапе принятия решения

	β_1	$\beta_\dots$	β_n
$g_j'^1$	$\beta_1^{g_j'^1}$	$\beta_\dots^{g_j'^1}$	$\beta_n^{g_j'^1}$
$g_j'^\dots$	$\beta_1^{g_j'^\dots}$	$\beta_\dots^{g_j'^\dots}$	$\beta_n^{g_j'^\dots}$
$g_j'^l$	$\beta_1^{g_j'^l}$	$\beta_\dots^{g_j'^l}$	$\beta_n^{g_j'^l}$

где β – бинарный показатель, принимающий значение «0» в случае занятости i-го сотрудника и «1» – в случае его доступности.

Исходя из таблицы 2 и рассчитанных эмпирическим путём данных трудоемкости выполнения первого этапа $\tau_{x_i}^1$, определяется временной промежуток t_n, по истечении которого будут завершены работы первого этапа:

$$\sum_{k=1}^{n} t_k^{g_j'^p} * \Delta t = \tau_{x_i}^1$$

На втором этапе производится формирование возможных альтернатив. Эта работа должна производиться коллегиальным образом, для чего необходимо обеспечить доступность всех сотрудников, входящих в команду. Соответствующая модель представлена в таблице 3.

Таблица 3.
Модель второго этапа принятия решения

t_{n+1}	$t_\dots$	t_m
$t_{n+1}^{g_j'^1}$	$t_\dots^{g_j'^1}$	$t_m^{g_j'^1}$
$t_{n+1}^{g_j'^\dots}$	$t_\dots^{g_j'^\dots}$	$t_m^{g_j'^\dots}$
$t_{n+1}^{g_j'^l}$	$t_\dots^{g_j'^l}$	$t_m^{g_j'^l}$
$t_{n+1}^{G_j'}$	$t_\dots^{G_j'}$	$t_m^{G_j'}$

Исходя из подходов, аналогичных первому этапу, и с учетом специфики совместной работы сотрудников для каждого отдельного интервала определяем искомый показатель по формуле:

$$t_i^{G_j'} = \prod_{k=1}^{l} t_i^{g_j'^k}, \forall t_i^{G_j'} \in [t_{n+1}; t_l\ ], l \in N$$

Соответственно, искомый показатель совместной работы сотрудников за весь срок выполнения второго этапа примет вид:

$$T^{G_j'} = \{t_1^{G_j'}, \dots, t_n^{G_j'}\}, n \in N$$

Завершение второго этапа формирование возможных альтернатив можно представить в виде:

$$\sum_{k=n+1}^{m} t_k^{G_j'} * \Delta t = \tau_{x_i}^2$$

Второй этап завершается по истечении временного интервала t_m.

Подход к расчету времени выполнения третьего этапа аналогичен первому.

Общая модель расчета времени выполнения всех трёх этапов представлена в таблице 4.

Таблица 4.
Общая модель этапа принятия решения

	t_1	$t_\dots$	t_n	t_{n+1}	$t_\dots$	t_m	t_{m+1}	$t_\dots$	t_q
$g_j'^1$	$t_1^{g_j'^1}$	$t_\dots^{g_j'^1}$	$t_n^{g_j'^1}$	$t_{n+1}^{g_j'^1}$	$t_\dots^{g_j'^1}$	$t_m^{g_j'^1}$	$t_{m+1}^{g_j'^1}$	$t_\dots^{g_j'^1}$	$t_q^{g_j'^1}$
$g_j'^\dots$	$t_1^{g_j'^\dots}$	$t_\dots^{g_j'^\dots}$	$t_n^{g_j'^\dots}$	$t_{n+1}^{g_j'^\dots}$	$t_\dots^{g_j'^\dots}$	$t_m^{g_j'^\dots}$	$t_{m+1}^{g_j'^\dots}$	$t_\dots^{g_j'^\dots}$	$t_q^{g_j'^\dots}$
$g_j'^l$	$t_1^{g_j'^l}$	$t_\dots^{g_j'^l}$	$t_n^{g_j'^l}$	$t_{n+1}^{g_j'^l}$	$t_\dots^{g_j'^l}$	$t_m^{g_j'^l}$	$t_{m+1}^{g_j'^l}$	$t_\dots^{g_j'^l}$	$t_q^{g_j'^l}$
				$t_{n+1}^{G_j'}$	$t_\dots^{G_j'}$	$t_m^{G_j'}$			

Объединяя все этапы. получаем систему уравнений, характеризующую временные затраты на принятие управленческих решений в условиях фиксированных ограничений:

$$\begin{cases} G'' = \{G_1'', \dots, G_n''\}: \\ \sum_{k=1}^{n} t_k^{g_j'^p} * \Delta t = \tau_{x_i}^1 \\ \sum_{k=n+1}^{m} t_k^{G_j'} * \Delta t = \tau_{x_i}^2 \\ \sum_{k=m+1}^{q} t_k^{g_j'^p} * \Delta t = \tau_{x_i}^3 \\ t_{x_i}^{G_j'} = q * \Delta t \\ t_{x_i}^{G_j'} \le t_{x_i} - t_{x_i}^0 \end{cases}$$

В рассмотренной задаче подбора лиц, принимающих решения в строительной сфере, предложен оригинальный подход к формированию группы экспертов, отвечающих различному набору профессиональных критериев качества исполнения управленческих функций. На наш взгляд, применение математических методов и инструментальных средств для решения подобных задач оптимизирует затраты на принятии управленческих решений в условиях фиксированных ограничений.

Литература

1. Смирнов А. В., Левашова Т. В., Пономарев А. В. Поддержка принятия решений на основе человеко-машинного коллективного интеллекта: современное состояние и концептуальная модель//Информационно-управляющие системы, 2020. № 2. с. 60–70.
2. Смирнов А. В., Пономарев А.В., Шилов В. Г., Левашова Т. В., Тесля И. И. Концепция построения коллаборативных систем поддержки принятия решений: подход и архитектура платформы // Информатика и автоматизация. 2024. т. 23 № 4. С. 1139–1150.
3. Уринцов А. И., Дик В. В. Системы поддержки принятия решения. М.: Изд-во Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2009. – 242 с.
4. Грачев М. И., Бурлов В. Г. Модель управленческого решения лица, принимающего решение в цифровой экосистеме // Технико-технологические проблемы сервиса. 2021. № 2 (56). С. 42–47.
5. Альтшуллер Г.С. Теория решения изобретательских задач как основа развития творческого мышления учащихся // Новые ценности образования. 2003, № 1 (12). С. 3.

Personnel selection instrumentation tools in the construction sector

Afanasyev M.A., Lebedev V.A.
Plekhanov Russian University of Economics

The scientific article discusses the phenomenon of artificial intelligence, which is currently involved in the process of making managerial decisions, including the search for optimal decisions for the automation of the processes of targeted information processing. In the construction sector, they traditionally impose increased requirements for the selection of persons who make decisions (DM), including the validity and efficiency of the selection of such personnel (employees or groups of employees), which most complies with the criterion for the quality of managerial functions. Particular attention is paid to improving the efficiency and automation of the process of selection of the DM based on mathematical methods and tools. The approach considered in the scientific article offers the original way to solve the problem of optimizing costs by the criterion of the criterion for maintaining qualitative characteristics when making managerial decisions in the conditions of fixed restrictions.

Keywords**:** management decisions, targeted processing of information, integer methods

References

1. Smirnov A.V., Levashova T. V., Ponomarev A.V. Decision support based on human-machine collective intelligence: current state and conceptual model//Information and Control Systems, 2020. No. 2. pp. 60-70.
2. Smirnov A.V., Ponomarev A.V., Shilov V. G., Levashova T. V., Teslya I. I. The concept of building collaborative decision support systems: an approach and platform architecture // Informatics and Automation. 2024. vol. 23 No. 4. pp. 1139-1150.
3. Urintsov A. I., Dik V. V. Decision support systems. Moscow: Publishing House of the Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, 2009. 242 p.
4. Grachev M. I., Burlov V. G. The management decision model of a decision maker in a digital ecosystem // Technical and technological problems of service. 2021. No. 2 (56). Pp. 42-47.
5. Altshuller G.S. Theory of inventive problem solving as a basis for the development of creative thinking of students // New values of education. 2003, No. 1 (12). p. 3.

Оценка инвестиционной привлекательности нефтегазовых компаний России

Выгодчикова Ирина Юрьевна
к. ф.-м. н.,доцент кафедры дифференциальных уравнений и математической экономики, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, irinavigod@yandex.ru

Воротникова Дарья Васильевна
ассистент кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Vorotnikova.dv@rea.ru

Халиков Михаил Альфредович
д.э.н, профессор, профессор кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Khalikov.MA@rea.ru

В статье рассматривается оригинальный подход и основанный на нем иерархический метод анализа и оценки инвестиционной привлекательности компаний нефтегазовой отрасли с использованием мультипликаторов финансового состояния и интегрального ранжирования в рамках оптимизационной минимаксной задачи. Обосновывается целесообразность применения показателей для рассматриваемой задачи интегрального ранжирования компаний по уровню инвестиционного риска. Результаты показали, что лидерами нефтегазовой отрасли по инвестиционной привлекательности являются Газпром, Новатэк, Сургутнефтегаз и Татнефть. Выводы основаны на оценках долей облигаций российских нефтегазовых компаний в финансовых портфелях крупных институциональных инвесторов.
Ключевые слова: нефтегазовая компания, интегральный рейтинг, иерархическая стратегия, мультипликатор, структура капитала, рентабельность капитала, деловая активности, минимаксная модель инвестирования.

Введение.

Построение эффективного рейтинга нефтегазовых компаний является важной и весьма актуальной задачей инвестиционной стратегии современного бизнеса ввиду перекоса в структуре капитала и роста риска потери финансовой устойчивости этих компаний. Привлечённые с инвестиционного рынка ресурсы в нефтегазовую отрасль дешевле собственных средств добывающих и логистических компаний [1, 2], что является первопричиной не оптимальности структуры капитала, различий в эффективности затрат собственных и заемных средств и снижении конкурентоспособности предприятий отрасли по затратам.

В данном исследовании рассмотрен иерархический метод анализа и оценки инвестиционной привлекательности нефтегазовых компаний с точки зрения структуры капитала, рентабельности и деловой активности. Составлена модель долевого распределения инвестиций. В отличие от более ранних разработок [3, 4, 5], в данной статье построена многоуровневая система из нескольких предварительно проанализированных систем показателей и выполнен экспресс-анализ по вершинам иерархий.

Цель исследования – разработка модели портфельного инвестирования нефтегазовых компаний РФ на основе метода интегрального ранжирования и последующей оптимизации.

Объект исследования – крупнейшие нефтегазовые компании России (выпускающие максимальный (в сравнении с другими компаниями отрасли) валовый объём продукции).

Источником данных является бухгалтерская отчётность предприятий (бухгалтерский баланс и отчёт о финансовых результатах).

Под ***эффективностью*** финансового решения понимаем сбалансированное сочетание риска и доходности, где риск (рост привлечённых ресурсов по сравнению с собственными) может быть измерен показателем финансового левериджа (отношение заёмных средств к собственным), этот показатель является основным и приоритетным. В качестве показателя доходности выбран коэффициент рентабельности собственных средств (отношение чистой прибыли к итогам по разделу «Капитал и резервы»). Чтобы зарабатывать прибыль, предприятие должно выполнять план по выпуску и реализации продукции, поэтому важно учитывать показатель деловой активности (оборачиваемость активов- отношение выручки от реализации продукции к итогу баланса).

Предварительный анализ. Выполняется анализ соответствия выбранных финансовых показателей нормативам. Максимально допустимым уровнем для коэффициента финансового левериджа считается единица. Однако бывают случаи, когда предприятие проводит масштабное обновление оборудования и применяемых технологий. В этом случае в течение нескольких лет (однако, не более пяти) коэффициент финансового левериджа превышает нормальное значение, затем возвращается к норме. Это означает, что предприятие смогло рассчитаться с крупной задолженностью, возникшей вследствие высоких затрат на новые технологии и оборудование, и продолжает работать сбалансировано.

Для показателя «рентабельность собственного капитала» нормальным считается значение не менее 10%, однако, возможно, в некоторые периоды предприятие вовсе не получает прибыль, в частности, ввиду затрат по обслуживанию задолженности.

Если одновременно финансовый леверидж превышает норму, а чистая прибыль отрицательна в течение пяти лет и более, то это говорит о серьезных проблемах, решить которые можно только путём временного сокращения объёма производства и усовершенствования оборудования, технологий и организации управления.

Обозначения. Для изложения алгоритма интегрального рейтингования вводятся следующие обозначения.

Пусть n – количество рассматриваемых компаний.

A (приоритетный показатель). Коэффициент финансового левериджа. Нормальное значение менее 1.

Равноценными по значимости (следуют за показателем A) являются коэффициент рентабельности собственного капитала B (нормальное значение более 0,1) и коэффициент оборачиваемости активов C (нормальное значение более 0,3).

Введём в рассмотрение индексную переменную I_k^A, принимающую значение «1», если показатель A_k для предприятия k (k от 1 до n) имеет

нормальное значение. В противном случае (показатель A_k для предприятия k (k отклоняется от нормы) переменная I_k^A, принимает значение «0».

Аналогично, введём в рассмотрение индексную переменную I_k^B, принимающую значение «1», если показатель B_k для предприятия k (k от 1 до n) имеет нормальное значение. В противном случае (показатель B_k для предприятия k (k от 1 до n) отклоняется от нормы) переменная I_k^B, принимает значение «0».

Наконец, введём в рассмотрение индексную переменную I_k^C, принимающую значение «1», если показатель C_k для предприятия k (k от 1 до n) имеет нормальное значение. В противном случае (показатель C_k для предприятия k отклоняется от нормы) переменная I_k^C, принимает значение «0».

Далее выполняется группировка компаний на четыре категории по уровню эффективности.

Характеристика групп.

Группа 1 (характеризуется высокой эффективностью, показатели A, B, C в норме), индикатор I = 1.

Группа 2 (умеренная эффективность, показатели A и B или A и C в норме), индикатор I = 2.

Группа 3 (слабая эффективность, показатель A имеет нормальное значение), индикатор группы I = 3.

Группа 4 (низкая эффективность, если показатель A отклоняется от нормы), индикатор группы I = 4.

Метод группировки. Расчёт интегрального индекса I_k (индикатора номера группы от 1 до 4) для предприятия k (k от 1 до n) выполняется по следующему алгоритму.

Шаг 1. Если произведение $I_k^A\, I_k^B\, I_k^C = 1$, то индикатору I_k для предприятия k (k присваивается значение «1» (высокая эффективность) и алгоритм завершается, иначе переходим к шагу 2.

Шаг 2. Если произведение $I_k^A\, I_k^B = 1$ или $I_k^A\, I_k^C = 1$, то индикатору I_k для предприятия k присваивается значение «2» (умеренная эффективность) и алгоритм завершается, иначе переходим к шагу 3.

Шаг 3. Если $I_k^A = 1$, то индикатору I_k для предприятия k присваивается значение «3» (слабая эффективность), иначе индикатору I_k для предприятия k присваивается значение «4» (низкая эффективность).

Мультипликатор первого уровня (индикатор) I_k для предприятия k применяется в минимаксной задаче первого этапа распределения инвестиций.

Для корректировки решения, полученного на первом этапе, введём в рассмотрение мультипликатор второго уровня:

$M_k = (1+M_k^{1/A}) * (1+M_k^B) * (1+M_k^C)$,

где $M_k^{1/A}$, M_k^B , M_k^C , соответственно – масштабированные показатели для предприятия k (поскольку A – негативный показатель, то рассматривается обратная величина, полученная на основании исходных показателей $1/A_k$, B_k, C_k по методу линейного масштабирования (для X=1/A, X=B, X=C):

$$M_k^X = \frac{X_k - \min\limits_{i=1,\dots,n} X_i}{\max\limits_{i=1,\dots,n} X_i - \min\limits_{i=1,\dots,n} X_i}. \quad (1)$$

Метод анализа данных. В основу метода заложена минимаксная оптимизационная задача, решение которой корректируется с использованием мультипликаторов 2 уровня.

Этапы анализа.

1. Решение задачи с использованием мультипликатора первого уровня:

$$\max_{k=1,n} I_k\theta_k \to \min_{\theta=(\theta_1,\dots,\theta_n)\in R^n:\ \sum_{k=1}^{n}\theta_k=1}, \quad (2)$$

где $\theta = (\theta_1,\dots,\theta_n)$ – доли инвестирования компаний, соответственно, $K = (K_1,\dots,K_n) = K(\theta_1,\dots,\theta_n)$ – объёмы капиталовложений в денежных единицах для каждой из n компаний в общей сумме К.

Решение задачи – вектор θ с компонентами $\theta_1,\dots,\theta_n$ находится по формулам:

$$\theta_k = I_k^{-1} / \sum_{i=1}^{n} I_i^{-1},\ k = 1,\dots,n. \quad (3)$$

2. Корректировка решения $\theta_1,\dots,\theta_n$ с использованием мультипликатора второго уровня. Итоговые доли инвестирования компаний $\theta_1^*,\dots,\theta_n^*$ вычисляются по формулам:

$$\theta_k^* = \theta_k M_k / \sum_{i=1}^{n} \theta_i M_i,\ k = 1,\dots,n. \quad (4)$$

Эффективное (оптимальное для рассматриваемого метода) распределение инвестиций исходя из размера К вычисляется путём произведения К на полученные доли, для каждого из n предприятий, соответственно: $K_1 = K\theta_1^*,\dots,K_n = K\theta_n^*$

Обозначения: ПАО «Газпром» (далее обозн. ГПР), компания «Лукойл» (далее обозн. ЛКЛ), компания «Роснефть» (далее обозн. РСН), ПАО «Сургутнеефтегаз» (СурНГ), ПАО «Транснефть» (далее обозн. ТрН), ПАО «Татнефть» (далее обозн.ТатН), ПАО «Новатэк» (далее обозн. НТК) (НОВАТЭК, 001Р-02, Облигации (RU000A108G70, НОВАТЭК1Р2). URL: https://investfunds.ru/bonds/1659927/ (обращение 05.02.2025). **Вычислительный эксперимент.** (таблицы 1-4).

Таблица 1

Исходные данные (2023)

№	Компания	Год	Чистая прибыль, тыс.руб.	Собственный капитал, тыс.руб.	Выручка, тыс.руб.	Активы, тыс.руб.
1	ГПР	2023	695570288	17415464795	5620061583	26347838009
2	ЛКЛ	2023	655289458	1308113431	2753475003	2710708856
3	РСН	2023	1529000000	8414000000	9163000000	18787000000
4	СурНГ	2023	1334122850	7473479551	2218771228	8306125654
5	ТрН	2023	187037949	284464619	1194297339	**1118134753**
6	ТатН	2023	238109307	928358770	1313569025	1456235321
7	НТК	2023	469487000	2605632000	1371508000	3219153000

Таблица 2

Мультипликатор первого уровня (2023)

№	Компания	Год	A	1/A	B	C	**I**
1	ГПР	2023	0,51	1,95	4,0%	21,3%	**3**
2	ЛКЛ	2023	1,07	0,93	50,1%	101,6%	**4**
3	РСН	2023	1,23	0,81	18,2%	48,8%	**4**
4	СурНГ	2023	0,11	8,98	17,9%	26,7%	**2**
5	ТрН	2023	2,93	0,34	65,8%	106,8%	**4**
6	ТатН	2023	0,57	1,76	25,6%	90,2%	**1**
7	НТК	2023	0,24	4,25	18,0%	42,6%	**1**

Таблица 3

Мультипликатор второго уровня (2023)

№	Компания	Год	$M^{1/A}$	M^B	M^C	**M**
1	ГПР	2023	0,19	0,00	0,00	**1,18629**
2	ЛКЛ	2023	0,07	0,75	0,94	**3,61795**
3	РСН	2023	0,05	0,23	0,32	**1,71273**
4	СурНГ	2023	1,00	0,22	0,06	**2,60296**
5	ТрН	2023	0,00	1,00	1,00	**4**
6	ТатН	2023	0,16	0,35	0,81	**2,83923**
7	НТК	2023	0,45	0,23	0,25	**2,22571**

Таблица 4

Решение минимаксной задачи (2023). Корректировка решения (2023) – оптимальные доли

№	Компания	Год	Исходные доли	Оптимальные доли
1	ГПР	2023	9,3%	4,3%
2	ЛКЛ	2023	7,0%	9,9%
3	РСН	2023	7,0%	4,7%
4	СурНГ	2023	14,0%	14,3%
5	ТрН	2023	7,0%	11,0%
6	ТатН	2023	27,9%	31,2%
7	НТК	2023	27,9%	24,5%

Заключение. Для выработки рекомендаций инвестору применяется комплексная двухэтапная процедура анализа данных о финансовой деятельности нефтегазовых компаний. На первом этапе используются универсальные индексы финансового состояния. Учитываются показатели риска и доходности в интегральных индексах, далее используется минимаксная оптимизационная модель.

Мультипликатор первого уровня указывает на уровень риска инвестирования: слабый, средний, умеренный, сильный.

Мультипликатор второго уровня является универсальным и учитывает масштабированные оценки показателей: финансовый леверидж, рентабельность собственного капитала, оборачиваемость активов. При распределении инвестиций применяются оба индикатора в минимаксной оптимизационной модели: на основании первого вычисляются первоначальные доли, корректирующим коэффициентом служит мультипликатор второго уровня.

Разработанную стратегию целесообразно применять для целей долгосрочного инвестирования в высокотехнологичные компании.

Литература

1. Gorskiy M., Khalikov M., Vnukov I. The choice of a compromise rate for intra-company lending of enterprises //Higher School of Economics Economic Journal. 2022. Т. 26. № 2. С. 270-284.

2. Халиков М.А., Решульская Е.М., Выгодчикова И.Ю., Нечаев О.Н. Моделирование производственной функции операционного сегмента предприятия по агрегированным данным о составе рабочих активов //Инновации и инвестиции. 2024. № 1. С. 267-269.

3. Vygodchikova, I.Y., Gorskiy, M.A., Khalikov, M.A., Zayed, N.M Assessment Of Phosagro's Capital Structure Based At Two Hierarchical Methods Of Integral Ranking Of Important Financial And Economic Activity Indicators //Academy of Strategic Management Journalthis link is disabled, 2021, 20(SpecialIssue1), pp. 1–8. https://elibrary.ru/item.asp?id=46818868,

4. Alex Borodin, Manuela Tvaronavičienė, Irina Vygodchikova, Andrey Kulikov, Marina Skuratova and Natalia Shchegolevatykh. Improving the Development Technology of an Oil and Gas Company Using the Minimax Optimality Criterion // Energies 2021, 14(11), 3177; https://doi.org/10.3390/en14113177,

5. Alex Borodin, Irina Vygodchikova, Galina Panaedova and Irina Mityushina. Rating of Stability of Russian Companies in Oil and Gas and Electric Power Industries Based on Interval Volatility // Energies 2023, 16(14), 5387; https://doi.org/10.3390/en16145387].

Assessment of the investment attractiveness of Russian oil and gas companies

Vygodchikova I.Y., Vorotnikova D.V., Khalikov M.A.

Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Plekhanov Russian University of Economics

The article considers an original approach and a hierarchical method based on it for analyzing and evaluating the investment attractiveness of companies in the oil and gas industry using financial condition multipliers and integral ranking within the framework of an optimization minimax task. The expediency of using indicators for the considered task of integral ranking of companies by the level of investment risk is substantiated. The results showed that Gazprom, Novatek, Surgutnef-tegaz and Tatneft are the leaders of the oil and gas industry in terms of investment attractiveness. The conclusions are based on estimates of the shares of bonds of Russian oil and gas companies in the financial portfolios of large institutional investors.

Keywords: oil and gas company, integral rating, hierarchical strategy, multiplier, capital structure, return on capital, business activity, minimax investment model.

References

1. Gorskiy M., Khalikov M., Vnukov I. The choice of a compromise rate for intra-company lending of enterprises // Higher School of Economics Economic Jour-nal. 2022. Vol. 26. No. 2. Pp. 270-284.

2. Khalikov M.A., Reshulskaya E.M., Vygodchikova I.Yu., Nechaev O.N. Modeling the production function of the operating segment of an enterprise based on aggregated data on the composition of working assets // Innovations and Investments. 2024. No. 1. Pp. 267-269.

3. Vygodchikova, I.Y., Gorskiy, M.A., Khalikov, M.A., Zayed, N.M. Assess-ment Of Phosagro's Capital Structure Based At Two Hierarchical Methods Of Integral Ranking Of Important Financial And Economic Activity Indicators //Academy of Strategic Management Journalthis link is disabled, 2021, 20(SpecialIssue1), pp. 1–8. https://elibrary.ru/item.asp?id=46818868,

4. Alex Borodin, Manuela Tvaronavičienė, Irina Vygodchikova, Andrey Kulikov, Marina Skuratova and Natalia Shchegolevatykh. Improving the Development Technology of an Oil and Gas Company Using the Minimax Optimality Criterion // Energies 2021, 14(11), 3177; https://doi.org/10.3390/en14113177,

5. Alex Borodin, Irina Vygodchikova, Galina Panaedova and Irina Mityushi-na. Rating of Stability of Russian Companies in Oil and Gas and Electric Power Industries Based on Interval Volatility // Energies 2023, 16(14), 5387; https://doi.org/10.3390/en16145387].

Моделирование производственной функции многономенклатурного предприятия по агрегированным данным о элементном составе постоянных и переменных активов в цехах основного производства

Форкунов Никита Павлович
аспирант кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, forkwork@bk.ru

В статье рассматриваются постановка задачи и математическая модель сокращения размерности экономической области задачи выбора оптимального варианта производственной программы предприятия с рыночным критерием и ограничениями по фонду основного технологического оборудования и материально-финансового обеспечения за счет группирования базисных переменных, описывающих состав постоянных и переменных активов операционного сегмента предприятия, с выделением «ключевых» или наиболее «загруженных» активов, корректно задающих потенциалы его производственно-технологической и финансово-ресурсной мощности соответственно по основным и оборотным активам. Необходимость такой процедуры связана с решением наиболее важных задач планирования и управления производственной деятельностью предприятия: выделением наиболее «узких» звеньев в технологических цепочках и в составе ресурсов производства, требующих особенного внимания с позиции инвестирования с целью расширения бизнеса, выбора программ модернизации производства и ресурсной базы предприятия. Приведены актуальные для практических приложений примеры использования предложенных моделей и алгоритмов в задачах оценки производственного и ресурсного потенциалов предприятия и при построении математических моделей оптимизации производственных программ.

Ключевые слова: промышленное предприятие, операционный сегмент, производственная программа, рабочий капитал, постоянные активы, переменные активы, критерий оптимальности, агрегированные ограничения, задача математического программирования, метод многоуровневой оптимизации.

Введение

Цель статьи**.** Предложить и обосновать постановку и математическую модель сокращения размерности экономической области задачи выбора оптимальной по рыночному критерию производственной программы промышленного предприятия на основе агрегированного подхода к выделению группы базисных активов в составе постоянных и переменных, учитываемых при конструировании системы ограничений этой задачи.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются группы и отдельные элементы постоянных и переменных активов производственной сферы многономенклатурного промышленного предприятия с серийным характером производства, объемы которых учитываются при планировании производственных программ на отдельных производственно-коммерческих циклах, предмет исследования –математические модели и методы планирования и управления производственной деятельностью предприятия.

Научно-методологической основой статьи послужили работы профессоров М.А. Халикова, Д.А. Максимова, Е.Ю. Дорохиной и других, посвященных тематике моделирования производственных систем в статичном и динамическом вариантах [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10], методов решения задач математического программирования: линейной и нелинейной, непрерывной и целочисленной оптимизации [1,7].

Основные результаты

При моделировании функции «затраты производственных ресурсов-выпуск продукции в натуральном или стоимостном выражении» (часто в литературных источниках, а далее и в нашей работе «производственной функции») операционного сегмента предприятия (автор придерживается методологии сегментации бизнеса по центрам ответственности и бизнес-процессам, что в большей степени отвечает реалиям современного этапа организации внутрифирменного управления на промышленном предприятии), с ростом числа учитываемых в модели переменных растет вычислительная сложность оптимизационной задачи (что, однако, не является критичным фактором для современных вычислительных средств) и снижается адекватность (в первую очередь, точность) описывающей производственный процесс модели в части представления системы ограничений по базисным переменным, так как не всегда объективно можно оценить взаимное влияние тех или иных производственных факторов друг на друга и выделить в паре активов доминантный, который и следует включить в состав базисных.

По нашему мнению, ситуацию можно «исправить» следующим образом. Точность оценок планируемой и имеющейся производственной мощности в части постоянных активов и добавленной стоимости в части переменных активов рабочего капитала операционного сегмента предприятия можно повысить за счет выделения в их составе «ключевых» по станко- или трудоемкости, или добавленной стоимости с последующим «сведением» планируемой загрузки постоянных и переменных активов к загрузке соответственно активов в «ключевых» группах.

Это позволит повысить точность оценок моделируемой производственной функции в направлении уточнения технологической станкоемкости и добавленной стоимости изделий производственной программы в «ключевых» точках технологического процесса.

Рассмотрим постановку этой задачи более детально, кратко освятив используемую ниже терминологию, отражающую специфику рассматриваемого объекта моделирования., объектом которого является операционный сегмент многономенклатурного производственного предприятия с серийным характером производства. Многономенклатурность подразумевает наличие альтернативных и достаточно часто повторяющихся программ выпуска, отличающихся ассортиментным составом и объемами выпускаемых изделий. Переход от одной программы выпуска к другой предполагает переналадку основного и вспомогательного технологического оборудования, смену режимов использования оборудования, подготовку базовых и страховых запасов ресурсов и комплектующих вдоль технологической цепочки по отдельным цехам и производственным участкам (технологическим переделам). В условиях серийного производства эти процессы организуются в рамках отдельных производственно-коммерческих

циклов, включающих последовательные этапы подготовки производства, собственно производство, сбыт и постгарантийное обслуживание.

На этапах очередного производственного цикла часть постоянных и переменных активов (в совокупности образующих активы рабочего капитала операционного сегмента) «включается» в готовую продукцию в качестве добавленной стоимости и учитывается в затратах основной производственной деятельности: постоянные активы списываются на амортизацию, а переменные включаются в себестоимость продукции. По завершении текущего и переходе на очередной производственно-коммерческий цикл активы рабочего капитала восстанавливаются из полученной прибыли и нереализованных доходов прошлых периодов, а также из привлеченных источников (собственных и заемных).

Выбор и дальнейшая «привязка» к «ключевым» или ведущим по технологической нагрузке (для постоянных) или передаваемой экономической добавленной стоимости (для переменных) активов позволит не только сократить экономическую область планово-производственной задачи в приложении к описываемому предприятию, но и повысить точность расчетов функции выпуска, на основе которой принимаются решения в операционном сегменте.

В расчете ведущего по операционной нагрузке звена (группы основного технологического оборудования) производственно-технологической системы операционного сегмента предприятия при обработке изделий j-й ($j = \overline{1,J}$) производственной программы (предполагается последовательная нумерация программ выпуска или в хронологическом порядке, или в соответствии с некоторым заранее выбранном приоритетом) используем следующие обозначения (здесь и ниже используемая терминология для обрабатывающих производств (конкретно, сферы машиностроения) заимствована из монографии [8], которую и будем цитировать):

«$i^{(J)}$ – индекс детали (изделия) из ассортиментного перечня, входящих в j-ю производственную программу операционного сегмента ($i = \overline{1,I^{(J)}}$);

k – индекс оборудования (группы основного технологического оборудования), задействованного в составе операционного сегмента, $k = \overline{1,K}$;

$t^{0}_{(j)i,k}$ – операционное время обработки $i^{(j)}$-й детали на k-й группе оборудования;

$t^{B}_{(j)i,k}$ – время подготовки и наладки оборудования k-й технологической группы на изготовление деталей $i^{(j)}$-го наименования;

b_k $(k = \overline{1,K})$ – количество единиц основного технологического оборудования в k-й технологической группе;

$pr_{(j)i,k}$ $(i^{(j)} = \overline{1,I^{(J)}}; k = \overline{1,K})$ – средний за период наблюдения размер партии запуска $i^{(j)}$-й детали на обработку на k-й группе основного технологического оборудования.

Если обозначить $PT_k(V_{i^{(J)}})$ – планируемая технологическая трудоемкость производства $i^{(J)}$-го изделия объемом $V_{i^{(J)}}$ на k-й группе оборудования, то расчетная формула этого показателя может быть представлена в следующем виде:

$$PT_k\left(V_{i^{(J)}}\right) = \frac{pr_{(j)i,k}}{V_{i^{(J)}}} * t^{B}_{(j)i,k} + \frac{V_{i^{(J)}} * t^{0}_{(j)i,k}}{pr_{(j)i,k} * b_k}, (1)$$

где первое слагаемое – время подготовки и наладки оборудования, обратно пропорциональное интенсивности обработки изделий j-й производственной программы, второе – технологическое время обработки деталей, прямо пропорциональное их количеству и обратно пропорциональное партии запуска и количеству единиц оборудования в рассматриваемой технологической группе.

Если планируемая производственная программа с индексом j включает набор $\bar{V}^{(j)} = (V_1, \dots, V_{i^{(J)}}, V_{i^{(J)}})$ изделий, то технологическое время TR_k загрузки оборудования k-й группы составит величину… «(цитировалось по источнику [8]):

$$TR_k\left(\bar{V}^{(j)}\right) = \sum_{i^{(J)}=1}^{I^{(J)}} PT_k(V_{i^{(J)}}). (2)$$

Ведущую или «ключевую» по операционной нагрузке группу k_j^* основного технологического оборудования операционного сегмента предприятия в расчете на производственную программу, задаваемую вектором $\bar{V}^{(j)} = (V_1, \dots, V_{i^{(J)}}, V_{i^{(J)}})$, определим из соотношения:

$$TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right) = \max_{k=\overline{1,K}}\{TR_k\left(\bar{V}^{(j)}\right)\}. (3)$$

Таким образом, ведущая группа основного технологического оборудования предприятия для j-й производственной программы определяется объемно-структурными параметрами панируемой программы и технологическими параметрами используемого в производственном процессе оборудования.

Используя понятие ведущей группы основного технологического оборудования и расчетное значение (2) планируемой станкоемкости на изделия производственной программы, задаваемой вектором $\bar{V}^{(j)}$, запишем ограничение по располагаемой производственной мощности k-й группы основного технологического оборудования:

$$TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right) \le b_{k^*} * \Phi^{Э}_{k^*}, (4)$$

где $\Phi^{Э}_{k^*}$ – эффективное время работы оборудования «ключевой» группы на планируемом временном интервале (за вычетом простоев, ремонта, организационно-технических сбоев и пр.).

В системе ограничений модели выбора структуры и объемного состава оптимальной производственной программы предприятия с индексом j, неравенство (4) призвано в агрегированной форме представить ограничение и по мощности других групп оборудования, что непосредственно следует из соотношения:

$$b_{k^*} * \Phi^{Э}_{k_j^*} \le b_{k_j^*} * \Phi^{Э}_{k_j^*} * \frac{TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right)}{TR_{k_j}\left(\bar{V}^{(j)}\right)} (5)$$

и того факта, что эффективный фонд времени работы оборудования операционного сегмента примерно одинаковый, а коэффициенты рассогласованности технологической нагрузки отдельных групп ОТО при производстве изделий производственной программы, задаваемые вектором $\bar{V}^{(j)}$ (второй сомножитель в правой части (5)), в силу (3) больше 1.

При определении «ключевого» переменного актива из набора M в составе рабочего капитала предприятия при реализации j-й производственной программы, задаваемой вектором $\bar{V}^{(j)}$, будем исходить из следующих предпосылок:

- изделия производственной программы, задаваемой вектором $\bar{V}^{(j)} = (V_1, \dots, V_{i^{(J)}}, V_{i^{(J)}})$, по конструктивной сложности, определяющей «на выходе» их экономическую добавленную стоимость, а в процессе производства и затраты переменных активов, могут быть отнесены к одной из G (g-индекс) групп: $\sigma\left(i^{(j)}, g\right), i^{(j)} = \overline{1, I^{(J)}}$; $g = \overline{1,G}$ – признак («0» или «1») принадлежности $i^{(J)}$-го изделия g-й конструктивной по уровню сложности группы;

- для каждой пары $(i^{(j)}, g), i^{(j)} = 1^{(j)}, \dots, I^{(j)}, g = 1, \dots G$, где g – индекс переменного актива определена величина $c(i^{(j)}, g)$ его затрат в оценках, учитываемых в расчете экономической добавленной стоимости, а именно:

$$c\left(i^{(j)}, g\right) = r\left(i^{(j)}, g\right) * wacc_t, (6)$$

где $r\left(i^{(j)}, g\right)$ – объем g-го переменного актива на производство изделия $i^{(j)}$-й группы; $wacc_t$ – средневзвешенная стоимость капитала предприятия в рассматриваемом интервале t.

Определим нагрузку $Sp_g^{(t)}$ в единицах добавленной стоимости на g-й переменный актив $(g = \overline{1,G})$ на временном интервале t при реализации производственной программы, задаваемой вектором $\bar{V}^{(j)}$:

$$Sp_g^{(t)}\bar{V}^{(j)} = wacc_t * \sum_{i^{(j)}=1}^{I^{(j)}} \bar{V}^{(j)} * \sum_{l=1}^{L} \sigma\left(i^{(j)}, g\right) * r\left(i^{(j)}, g\right). (7)$$

«Ключевой» по нагрузке с позиции передаваемой экономической добавленной стоимости в финансовом результате, реализуемой для производственной программы, задаваемой вектором $\bar{V}^{(j)}$, переменный актив g_j^* и определим из соотношения:

$$Sp_{g_j^*}^{(t)}(\bar{V}^{(j)}) = \max_{g=\overline{1,G}}(Sp_g^{(t)}(\bar{V}^{(j)})). (8)$$

С использованием понятия ключевого для производственной программы с индексом j, задаваемой вектором $\bar{V}^{(j)}$, g_j^*-го переменного актива приведем ограничение по располагаемому его объему:

$$Sp_{g_j^*}^{(t)}(\bar{V}^{(j)}) < \Theta_{g^*}^{(t)}, (9)$$

где $\Theta_{g^*}^{(t)}$ – объем g^*переменного актива в интервале времени t.

Аналогично, как выше, в системе ограничений модели выбора оптимальной производственной программы предприятия неравенство (9) в агрегированной форме представляет по ограничение на располагаемую по объемам переменных активов и переносимую на конечную продукцию экономическую добавленную стоимость, рассчитанную в единицах средневзвешенной стоимости рабочего капитала предприятия. Это следует из формулы (8) определения «ключевого» переменного актива и монотонности неравенства (9) для случая, если объем переменных активов по временным интервалам поддерживается на пропорциональном уровне.

Переходя к выбору критерия модели, учтем, что интерес представляет среднесрочный интервал планирования основной производственной деятельности предприятия, на котором корректно использовать один из абсо-

лютных показателей, например, валовый доналоговый доход (на максимум) без учета затрат на обслуживание заемного капитала (что позволит дополнительно не усложнять модель):

$$VD\left(\bar{V}^{(j)}\right) = \sum_{i^{(j)}=1}^{I^{(j)}} \left(V_{i^{(j)}} * \left(p_{i^{(j)}} - wacc_t * \sum_{g=1}^{G} \sigma\left(i^{(j)}, g\right) * \sum_{g=1}^{G} r\left(i^{(j)}, g\right) \right) - * \sum_{k=1}^{K} C_k^{(t)} * PT_k\left(V_{i^{(j)}}\right) \right), \quad (10)$$

где вновь введенные параметры: $p_{i^{(j)}}$ – цена реализации $i^{(j)}$-го изделия; $C_k^{(t)}$ – стоимость (в ед. добавленной стоимости) обслуживания единицы k-й группы технологического оборудования на временном интервале t.

«Решая задачу математического программирования с критерием … (10)… на максимум и ограничениями … (4), (9)… по объемам «ключевых» активов в группах соответственно постоянных и переменных относительно …. положительных непрерывных $V_{i^{(j)}}^{(j)} \geq 0 (i = \overline{1,I})$ .... или положительных целых $V_{i^{(j)}}^{(j)} \in Z_t$ $(i = \overline{1,I})$ переменных, ….определяющих состав производственной программы, найдем… оптимальный план $\overline{V_{\text{опт}}^{(t)}}$ для временного интервала t и по формуле … (10) рассчитываем доналоговый валовый доход … $D_0^{(t)} = D(\overline{V_{\text{опт}}^{(t)}})$ …как линейную функцию двойственных оценок «критичных» с позиции используемой станкоемкости и добавленной стоимости ограничений…. (4) и (9)» (цитировалось по источнику [8]):

$$\Delta D_{\text{опт}}^{(t)} = u_4^{(0)} * \Delta b_{k^*} * \Phi_{k^*}^{\text{Э}} + u_9^{(0)} * \Delta\theta_{g^*}, (11)$$

где $u_4^{(0)}, u_9^{(0)}$ – оптимальные двойственные оценки соответственно агрегированных ограничений (4) и (9), $* \Delta b_{k^*}$ – прирост парка ОТО в «ведущей» группе, $\Delta\theta_{g^*}$ – прирост переменного актива в «ключевой» с позиции добавленной стоимости группе.

«…В соответствии с алгоритмом, приведенным в … [3], величины Δb_{k^*} и $\Delta\theta_{g^*}$ должны находиться в пределах ограничений, задаваемых инвестиционным планом задачи … (10), (4), (9).» (цитировалось по источнику [8]). Дополнительным условием является сохранение в пределах этого плана значения функционала ведущего звена k^* ОТО и ключевой с позиции экономической добавленной стоимости группы g^* переменных активов.

Модель и оптимизационная задача (10),(4),(9) легко обобщается на случай формализации процедуры выбора производственной программы из запланированных программ выпуска для операционного сегмента предприятия, технологические переделы которого (например, механообработка, сборка, электромонтаж, окраска и т.п.) расположены на различных площадках, а также при необходимости учета в ограничениях принадлежности изделий к неоднородным по конструктивной сложности группам, что предполагает наличие случаев несоизмеримости или существенных отличий переменных ресурсов некоторых видов по величине экономической добавленной стоимости.

В этом случае необходимо ввести новые индексы: n-для нумерации технологических переделов (N-число учитываемых в модели переделов) и m-для нумерации однородных групп переменных активов (M-число групп однородных по конструктивной сложности применяемых при изготовлении изделий переменных активов).

Введение новых индексов потребует соответствующего переформатирования выражений (10), (4), (9): индекс k следует заменить на $k^{(n)}\left(k^{(n)} = 1^{(n)}, \dots, K^{(n)}\right)$; k^* – на $k^{*(n)}\left(k^{*(n)} = 1^{*(n)}, \dots, K^{*(n)}\right)$; g – на $g^{(m)}\left(g^{(m)} = 1^{(m)}, \dots, G^{(m)}\right)$; g^* – на $g^{*(m)}\left(g^{*(m)} = 1^{*(m)}, \dots, G^{*(m)}\right)$.

С учетом в планируемых изменений в модифицированной модели выбора производственной программы операционного сегмента предприятия наряду с критерием (10) присутствуют N ограничений вида (4) и M ограничений вида (9). Выражение (11) примет следующий вид:

$$\Delta D_{\text{опт}}^{(t)} = \sum_{n=1}^{N} u_{4,n}^{(0)} * \Delta b_{k^{*(n)}} + \sum_{m=1}^{M} u_{9,m}^{(0)} * \Delta\theta_{g^{*(m)}}. (11')$$

Предложенные изменения в базовую модель (10),(4),(9) позволяют подругому подойти к постановке задачи многоуровневой оптимизации программы выпуска интегрированной производственной структуры (горизонтально-интегрированного холдинга или холдинг-компании), структурные подразделения в составе которой централизовано управляемы головной компанией в рамках общефирменных производственных заданий и децентрализовано управляемы в рамках остающихся после выполнения централизованной программы выпуска незадействованными собственных постоянных и переменных активов, которые могут быть направлены либо на «собственную» производственную, либо стать объектами коммерческой деятельности.

Итак, рассмотрим следующую модификацию метода аппроксимации Пугачева, используемую в алгоритмах решения задач многоуровневой оптимизации производственных систем с рыночным критерием и высокой размерностью экономической области задачи «без дробления на сектора» [1].

Для рассматриваемой модификации достаточно использовать индекс n для нумерации структурных подразделений холдинга (N-число учитываемых в модели подразделений или отдельных предприятий в составе интегрированной группы).

В методе аппроксимации экономической области n-го $(n = \overline{1,N})$ предприятия многогранником последний задается следующей системой неравенств $(n = \overline{1,N})$:

$$\begin{cases} TR_{n,k_{j(n)}^*}\left(\bar{V}^{(j(n))}\right) \leq b_{n,k^*} * \Phi_{n,k^*}^{\text{Э}}, k^* = 1^*, \dots, K^*; \ (4') \\ Sp_{n,g_{j(n)}^*}^{(t)}\left(\bar{V}^{(j(n))}\right) \leq \Theta_{n,g^*}^{(t)}, g^* = 1^*, \dots, G^*; \ (9') \end{cases}$$

где индекс n указывает на принадлежность ограничения к n-му предприятию.

Выделим в составе программ выпуска каждого предприятия «централизованную» часть и будем отмечать ее индексом $\tilde{j}$ (без «привязки» к индексу предприятия). Остальные программы выпуска, входящие в «собственные» каждого предприятия в составе интегрированной группы, будем отмечать прежней нумерацией.

Тогда, учитывая фактор полной загруженности активов в «ключевых» группах, ограничения (4') и (9') следует записывать в виде $(n = \overline{1,N})$:

$$\alpha_1^{(n)} * TR_{nk_{\tilde{j}}^*}\left(\bar{V}^{(\tilde{j})}\right) + \alpha_2^{(n)} * TR_{nk_{j(n)}^*}\left(\bar{V}^{(j(n))}\right) \leq \Phi_{n,k^*}^{\text{Э}}, k^* = 1^*, \dots, K^*; \ (4'')$$

$$\alpha_1^{(n)} + \alpha_2^{(n)} = 1, \alpha_1^{(n)}, \alpha_2^{(n)} \geq 0;$$

$$\beta_1^{(n)} * Sp_{n,g_{\tilde{j}}^*}^{(t)}\left(\bar{V}^{(\tilde{j})}\right) + \beta_2^{(n)} * Sp_{n,g_{j(n)}^*}^{(t)}\left(\bar{V}^{(j(n))}\right) \leq \Theta_{n,g^* j^{(n)}}^{(t)}, g^* = 1^*, \dots, G^*; \ (9'')$$

$$\beta_1^{(n)} + \beta_2^{(n)} = 1, \beta_1^{(n)}, \beta_2^{(n)} \geq 0.$$

Для того, чтобы определить долю, с которой следует включать активы рабочего капитала n-го предприятия в выполнение «централизованной» программы выпуска холдинга, следует ввести дополнительную переменную $\gamma_n \in [0,1]$, обозначающую интенсивность использования ключевых активов предприятия при выполнения этой программы.

Модель оптимальной производственной программы холдинга и отдельных его структурных подразделений примет следующий вид: критерий (10), ограничения (4'') и (9''), в которых $\alpha_1^{(n)}, \alpha_2^{(n)}, \beta_1^{(n)}, \beta_2^{(n)}$ заменяются соответственно на $\gamma^n * \alpha_1^{(n)}, \gamma^n * \alpha_2^{(n)}, \gamma^n * \beta_1^{(n)}, \gamma^n * \beta_2^{(n)}$, и добавляются дополнительные ограничения на переменные группы γ:

$$\sum_{n=1}^{N} \gamma_n = 1; \ \gamma^n \geq 0. (12)$$

Итак, задачу оптимизации производственной программы холдинга и отдельных его подразделений следует рассматривать как двухуровневую. На верхнем (уровень головной компании) решается центральная задача с критерием на максимум доходности общефирменной программы выпуска и агрегированными ограничениями (4''), (9'')и (12), $(n = \overline{1,N})$. В производственный план холдинга следует включить сумму программ выпуска из «централизованной» части, «взвешенных» с коэффициентами γ^n.

На нижнем (уровень структурного подразделения холдинга) рассчитываются последовательно остатки незадействованных фондов по постоянным и переменным активам для каждого подразделения $n = \overline{1,N}$, основываясь соответственно на мощности ключевых в этих группах. Далее решается задача (10),(4) и (9) выбора оптимальных вариантов «собственных» программ структурных подразделений на незадействованных в централизованной программе остатках производственных и ресурсных мощностей с учетом полученных в центральной задаче коэффициентов группы γ^n.

Полученный на нижнем уровне критерий (10) сравнивается с запланированными менеджментом предприятия значением: если полученный вариант не удовлетворяет по показателям доходности и рентабельности, то следует рассмотреть альтернативные варианты коммерческого использования незадействованных в централизованной программе холдинга остатков производственных и ресурсных мощностей (например, сдача в аренду).

В качестве замечания отметим, что в описанной двухуровневой задаче в качестве критерия оптимальности на верхнем уровне наряду с предложенным возможно и обоснованно использование критерия экономической

добавленной стоимости EVA, учитывающего доход головной компании, реализующей централизованную программу выпуска холдинга, и совокупных затрат собственного и привлеченного капитала на ее реализацию. В составе ограничений модели верхнего уровня можно дополнительно использовать минимальные значения рентабельности собственного капитала структурных подразделений, что обеспечит заинтересованность последних в результатах общефирменной деятельности.

Рассмотрим также открывающиеся перспективы оценки элементов постоянных и переменных активов операционного сегмента предприятия на основе данных о составе «ключевых активов» в этих группах.

Для изделий производственной программы $\bar{V}^{(j)} = \left(V_1, \dots, V_{i^{(j)}}, V_{i^{(j)}}\right), j = (1, \dots, J)$ и для групп $k = (1, \dots, K)$ основного технологического оборудования определим коэффициенты рассогласованности rs_{k_j} технологической нагрузки оборудования k-й и k^*-й групп:

$$rs_{k_j} = \frac{TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right)}{TR_{k_j}\left(\bar{V}^{(j)}\right)}. (13)$$

Аналог неравенства (4), задающего ограничения на технологическую трудоемкость изделий j-й производственной программы по k-й группе ОТО выглядит следующим образом:

$$TR_{k_j}\left(\bar{V}^{(j)}\right) \le b_k * \Phi_k^{\ni}, (4''')$$

где описание используемых переменных соответствует аналогичным в формуле (4).

Из (12) и (4‴) непосредственно следует:

$$\frac{TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right)}{rs_{k_j}} \le b_k * \Phi_k^{\ni}$$

или

$$\frac{TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right)}{rs_{k_j} * \Phi_k^{\ni}} \le b_k, j = (1, \dots, J). (14)$$

Так как неравенство (13) выполняется для всех наборов программ выпуска операционного сегмента, описываемых множеством $\{\bar{V}^{(j)} = \left(V_1, \dots, V_{i^{(j)}}, V_{i^{(j)}}\right), j = (1, \dots, J)\}$, то необходимая структура основного технологического оборудования по группам $k = (1, \dots, K)$ задается выражениями:

$$b_k = \left]\max_{j=1,J}\left\{\frac{TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right)}{rs_{k_j} * \Phi_k^{\ni}}\right\}\right[, (15)$$

где $]a[$ – наименьшее целое не меньшее a.

Для переменных активов с индексами l $(l = \overline{1, L})$ также введем коэффициент $rp_{j,l}$ рассогласованности передаваемой ими экономической добавленной стоимости изделиям производственной программы с индексом j по сравнению с аналогичной стоимостью для ключевого переменного актива с индексом g^*:

$$rp_{j,g} = \frac{Sp_{l_j^*}^{(t)}(\bar{V}^{(j)})}{Sp_g^{(t)}(\bar{V}^{(j)})}. (16)$$

Аналог неравенства (9), задающего ограничение j-й производственной программы на объем «потребляемой» стоимости g-го переменного актива $(g = \overline{1, G})$, выглядит так:

$$Sp_g^{(t)}\left(\bar{V}^{(j)}\right) \le \Theta_g^{(t)}, (9''')$$

где описания используемых переменных соответствует аналогичным в формуле (9).

Из (15) и (9‴) непосредственно следует:

$$\frac{Sp_{g_j^*}^{(t)}(\bar{V}^{(j)})}{rp_{j_g}} \le \Theta_g^{(t)}, (17)$$

Откуда определим наименьший объем g-го переменного актива $(g = \overline{1, G})$, обеспечивающий реализацию любой из возможных комбинаций производственных программ из множества $\{\bar{V}^{(j)} = \left(V_1, \dots, V_{i^{(j)}}, V_{i^{(j)}}\right), j = (1, \dots, J)\}$:

$$\Theta_l^{(t)} = \max_{j=1,J}\left\{\frac{Sp_{g_j^*}^{(t)}(\bar{V}^{(j)})}{rp_g}\right\}. (18)$$

Рассмотрим также перспективу компактной записи с использований понятий «ключевой актив» ограничений в модели выбора оптимальной производственной программы операционного сегмента предприятия.

Для этого введем понятия «минимальные коэффициенты» рассогласованности нагрузки основных и переменных активов по составляющим набора $\{j: S_1, \dots, S_j, S_J\}$ используемых операционным сегментом программ выпуска. Данные коэффициенты определим для фиксированных k $(k = \overline{1, K})$ и g $(g = \overline{1, G})$ по следующим формулам (12) и (15):

$$j^*(k): rs_{k,k^*(j)} = \min_{j=1,J} rs_{k,j}; (19)$$

$$j^*(g): rp_{l,g^*(j)} = \min_{j=1,J} rp_{g,j}. (20)$$

Для каждого актива в группах постоянных и переменных определим программы выпуска, имеющие максимальную загрузку по этим активам, а, следовательно, в ограничения модели следует учесть «мощность» актива именно по этой программе.

Рассчитанные по формулам (18) и (19) коэффициенты позволяют в агрегированной (сокращенной) форме представить соответствующие ограничения по производственной мощности постоянных активов и предельной величине экономической добавленной стоимости, переносимой на изделия производственной программы переменными активами (где индекс j $(j = \overline{1, J})$ фиксирован):

$$TR_{k_j}\left(\bar{V}^{(j)}\right) \le \frac{1}{rs_{k_{j^*(k)}}} * TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right), (k = \overline{1, K}); (21)$$

$$Sp_{g_j}^{(t)}\left(\bar{V}^{(j)}\right) \le \frac{1}{rp_{l_{g^*(j)}}} * Sp_{g_j^*}(\bar{V}^{(j)}), (g = \overline{1, G}). (22)$$

Форма представления ограничений по постоянным (21) и переменным (22) активам операционного сегмента предприятия позволяет привести соответствующие ограничения для случая производственной программы $\bar{V}$, построенной как линейная комбинация программ $\bar{V}^{(j)}$, $\{j: S_1, \dots, S_j, \dots, S_J\}$:

$$\bar{V} = \sum_{j=1}^{J} \beta_j * \bar{V}^{(j)}; \sum_{j=1}^{J} \beta_j = 1; \beta_j \ge 0. (23)$$

А именно:

$$TR_k\left(\bar{V}\right) \le \frac{1}{rs_{k_{j^*(k)}}} * \sum_{j=1}^{J} TR_{k_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right), (k = \overline{1, K}); (21')$$

$$Sp_g^{(t)}\left(\bar{V}\right) \le \frac{1}{rp_{l_{g^*(j)}}} * \sum_{j=1}^{J} Sp_{g_j^*}\left(\bar{V}^{(j)}\right), (g = \overline{1, G}). (22')$$

Заключение

В заключении отметим, что основные результаты проведенного исследования применимы для производственных предприятий многономенклатурного профиля с мелко- или серийным характером производства, отличающихся большим составом основных и оборотных активов в профильных (часто используемых) или, наоборот, в непрофильных (редко, или практически неиспользуемых группах) и высокой сменой программ выпуска в связи с изменениями потребности рынка сбыта.

Для таких предприятий актуальны не только задача корректной группировки активов под сложившийся профиль производства, но и задачи рационального использования «низко загруженных» активов, и дублирования «высоко загруженных» активов в технологических цепочках, подверженных технологическим сбоям и другим рискам. Эта проблематика будет рассмотрена в наших следующих публикациях.

Литература

1. Халиков М.А. Дискретная оптимизация планов повышения надежности функционирования экономических систем // «Финансовая математика» Сб. ст. – М.: МГУ. – 2001. – С. 281-295.
2. Булышева Т.С., Милорадов К.А., Халиков М.А. Динамические модели производственных инвестиций: Уч. пос. – М.: Изд-во Рос. экон. акад. – 2002. – 118 с.
3. Дорохина Е.Ю., Халиков М.А. Моделирование микроэкономики – М.: Экзамен. – 2003. – 224 с.
4. Анциборко К.В., Халиков М.А. Оптимальная структура производственного капитала компании// Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2007. – № 5. – С. 71-83.
5. Максимов Д.А., Халиков М.А. Методы оценки и стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия. – М.: ЗАО «Гриф и К». – 2012. – 220 с.
6. Халиков М.А., Бабаян Э.А., Расулов Р.М. Динамические модели "Затраты-выпуск"// Экономика природопользования. – 2013. – № 2. – С. 3-16.
7. Безухов Д.А., Халиков М.А. Математические модели и практические расчеты оптимальной структуры производственного капитала предприятия с неоклассической функцией// Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-1. – С. 114-123.
8. Халиков М.А., Хечумова Э.А., Щепилов М.В. Модели и методы выбора и оценки эффективности рыночной и внутрифирменной стратегий предприятия/Под общ. ред. проф. Халикова М.А. – М.: Коммерческие технологии. – 2015. – 595 с.

9. Максимов Д.А., Халиков М.А. Концепция и теоретические основы управления производственной сферой предприятия в условиях неопределенности и риска// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-4. – С. 711-719.

10. Безухов Д.А., Максимов Д.А., Халиков М.А. Оптимизация структуры оборотного капитала производственной сферы промышленной корпорации. – М.: ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова". – 2017. – 171 с.

Modeling the production function of a multi-product enterprise based on aggregated data on the elemental composition of fixed and variable assets in the main production shops

Forkunov N.P.

Plekhanov Russian University of Economics

The article discusses the formulation of the problem and the mathematical model for reducing the dimensionality of the economic area of the problem of choosing the optimal variant of the production program of an enterprise with a market criterion and restrictions on the fund of the main technological equipment and material and financial support by grouping basic variables describing the composition of fixed and variable assets of the operating segment of the enterprise, with the allocation of "key" or most "loaded" assets that correctly set the potentials of its production and technological and financial and resource capacity, respectively, for fixed and current assets. The necessity of such a procedure is connected with the solution of the most important tasks of planning and management of the enterprise production activity: allocation of the narrowest links in the technological chains and in the composition of production resources that require special attention from the position of investment in order to expand the business, selection of production modernization programs and the enterprise resource base. The article provides examples of the use of the proposed models and algorithms that are relevant for practical applications in the tasks of assessing the production and resource potential of the enterprise and in constructing mathematical models for optimizing production programs.

Keywords: industrial enterprise, operating segment, production program, working capital, fixed assets, variable assets, optimality criterion, aggregated constraints, mathematical programming problem, multilevel optimization method.

References

1. Khalikov M.A. Discrete optimization of plans for increasing the reliability of economic systems // “Financial Mathematics” Coll. Art. – M.: Moscow State University. – 2001. – Pp. 281-295.
2. Bulysheva T.S., Miloradov K.A., Khalikov M.A. Dynamic models of production investments: Tutorial. – M.: Publishing house of the Russian Economic Academy. – 2002. – 118 p.
3. Dorokhina E.Yu., Khalikov M.A. Modeling of microeconomics – M.: Exam. – 2003. – 224 p.
4. Antsiborko K.V., Khalikov M.A. Optimal structure of the company's production capital // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. – 2007. – No. 5. – P. 71-83.
5. Maksimov D.A., Khalikov M.A. Methods of assessment and strategies of ensuring economic security of the enterprise. – M.: ZAO «Grif i K». – 2012. – 220 p.
6. Khalikov M.A., Babayan E.A., Rasulov R.M. Dynamic models "Input-output"// Economics of nature management. – 2013. – No. 2. – P. 3-16.
7. Bezukhov D.A., Khalikov M.A. Mathematical models and practical calculations of the optimal structure of production capital of the enterprise with neoclassical function// Fundamental research. – 2014. – No. 11-1. – P. 114-123.
8. Khalikov M.A., Khechumova E.A., Shchepilov M.V. Models and methods for selecting and evaluating the effectiveness of market and intra-firm strategies of an enterprise / Under the general editorship of prof. Khalikov M.A. - M .: Commercial technologies. - 2015. - 595 p.
9. Maksimov D.A., Khalikov M.A. Concept and theoretical foundations of managing the production sphere of an enterprise in conditions of uncertainty and risk // International journal of applied and fundamental research. - 2015. - No. 10-4. - P. 711-719.
10. Bezukhov D.A., Maksimov D.A., Khalikov M.A. Optimization of the structure of working capital of the production sphere of an industrial corporation. - M .: FGBOU VO "PRUE named after G.V. Plekhanov". - 2017. - 171 p.

Разработка стандарта мастер-плана в градостроительном проектировании как инструмента оптимизации городского пространства

Бороздина Светлана Михайловна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и управление в строительстве», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, BorozdinaSM@mgsu.ru

Степанишина Анастасия Александровна
магистрант кафедры «Экономика и управление в строительстве», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, iceorchid@yandex.ru

Тимохова Анастасия Викторовна
магистрант кафедры «Экономика и управление в строительстве», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, anastasiatim2014@gmail.com

В статье рассматривается идея разработки стандарта мастер-плана в градостроительном проектировании как ключевого инструмента для оптимизации городского пространства. Авторами рассмотрены уже существующие подходы, методы и особенности процесса разработки такого документа, и выделены проблемные зоны. Наиболее яркой из них является отсутствие единой методологии разработки и закрепления ее в системе градостроительных документов, а также недостаточная вовлеченность местных сообществ в процесс планирования. Результатом исследования является предложенное к закреплению в Градостроительном кодексе РФ определение мастер-плана, а также структура единого стандарта по его разработке.
Ключевые слова: стандартизация, мастер-план, комплексное развитие территорий, стратегия развития, городское планирование

Современные города России сталкиваются со множеством вызовов, связанных с их уникальным развитием. Согласно ежегодной оценке качества городской среды в России, которая продемонстрировала положительную динамику, в 2023 году доля городов с благоприятными условиями для жизни увеличилась до 68% (в 2022 – 54 %) [1]. Однако, это все еще не идеальный показатель и существует значительный потенциал для дальнейшего роста. Поэтому внедрение инструментов эффективного градостроительного проектирования, способствующих оптимизации городского пространства, является одной из приоритетных задач комплексного развития территорий [2]. Одним из таких инструментов является мастер-план, представляющий собой градостроительный документ пространственного развития, определяющий основные проекты, способствующие повышению качества жизни на определенной территории. В рамках мастер-плана определяется стратегия использования земель и распределения функций, а также основа для интеграции различных аспектов градостроительства. Документ состоит из множества разделов, включающих анализ текущего состояния города, концепции и видение его будущего облика с определением его функциональных зон и инфраструктурой, иные разделы, включаемые конкретной организацией, разрабатывающей документ. Однако, несмотря на значимость данного инструмента существуют препятствия для его реализации.

В данной работе рассмотрена необходимость создания единого стандарта мастер-плана, который позволит гармонизировать подходы к проектированию и планированию городской среды. Его закрепление станет важным шагом к созданию более функциональных, устойчивых и адаптивных городских пространств, отвечающих потребностям современного общества.

Понятие мастер-плана в России претерпело значительные изменения с 2010 года [3], когда концепция начала активно внедряться в отечественную практику планирования территорий, с учетом опыта других стран. Изначально такой вид территориального планирования проник в нашу страну из США, где аналогичным понятием является «Urban plan» и «Comprehensive planning», которые определяют основные направления развития территории, с учетом планирования транспортных коридоров и коммуникаций, а также функциональное зонирование для размещения рекреационных, жилых, промышленных и коммерческих объектов. Мастер-план — это способ системного анализа городской среды.

С 2016 года данный документ рассматривается не только как технический документ, но и как средство общественного диалога и вовлечения местных сообществ в процесс принятия решения. Сейчас это динамичный документ, способный адаптироваться к различным условиям и вызовам [4]. При его разработке акцент направлен на цифровизацию процессов планирования, использование геоинформационных данных для более точного анализа развития территорий. В июле 2024 года компанией Commonwealth Partnership (CMWP) было проведено исследование мастер-плана, его места в иерархии стратегических документов территориального развития, а также количества и качества уже реализованных или разработанных проектов. Следуя данной аналитической сводке [5] с 2010 по 2024 в РФ было реализовано 74 мастер-плана для 91 города, еще о разработке 32 официально заявлено (рис.1).

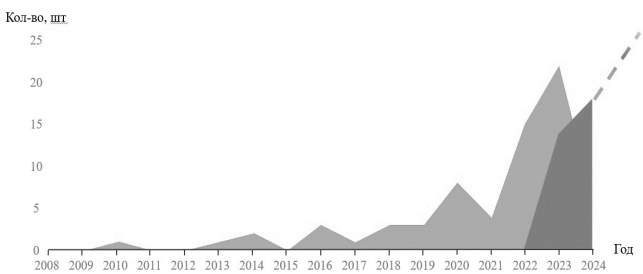


Рисунок 1. Количество мастер-планов в России (составлено авторами на основе исследований CMWP)

Согласно прогнозам, количество мастер-планов, разработанных в России, в ближайшем будущем будет увеличено не менее чем на 40%. Однако, на данный момент отсутствует единая принятая методика разработки мастер-плана, закрепленная на законодательном уровне и определяющая положение документа в структуре Градостроительного кодекса Российской Федерации [6]. В связи с этим отсутствие унифицированного подхода к разработке мастер-плана приводит к значительным различиям в качестве и содержании проектов. Разные регионы используют собственные методики, что затрудняет интеграцию данных. Поэтому при внедрении единого стандарта необходимо создать его гибким и адаптируемым к местным особенностям.

Проблема определения понятия мастер-плана начинается с большого количества трактовок, связанных с концептуальными градостроительными документами, от стратегии развития города до планировки отдельного участка и его общего архитектурного плана или же общего пространственного развития, в том числе отраслевого значения [7]. Также существуют разногласия в определении ключевой цели создания документа из-за сходства со стратегией социально-экономического развития и отраслевыми стратегиями. Можно говорить о том, что мастер-план является симбиозом элементов социально-экономического развития и генерального плана (рис.2).



Рисунок 2. Иерархия документов территориального планирования (составлено авторами на основе исследований CMWP)

Документ характеризует присущие им показатели, а также учитывает историко-культурные аспекты проектируемой территории с детальной разработкой механизмов реализации проекта и его финансирования [8]. Мастер-план разрабатывается при поддержке Президента и Правительства Российской Федерации по инициативе Администрации города, населения или представителей отрасли [9]. Для эффективного выполнения мероприятий мастер-плана необходимо участие всех департаментов местной или региональной администрации.

На данный момент финансирование таких проектов происходит с помощью финансового института развития в жилищной сфере ДОМ.РФ, соответствующего муниципалитета или частных инвесторов. Чаще всего оно является гибридным, из-за разных направлений потока инвестиций. Таким образом, можно выделить следующую градацию: социальные объекты финансируют чаще всего муниципалитет или ДОМ.РФ, объекты, относящиеся к коммерческому сектору или с потенциалом на получение прибыли – частные инвесторы.

Из-за привлечения достаточно широкого круга участников, необходима эффективная платформа для взаимодействия между ними. Перед началом процесса разработки документа необходимо учесть потребности населения, провести стратегические сессии, использовать электронные платформы и презентации градостроительных решений. Часто такое взаимодействие довольно сложно реализуемо, если в нем не заинтересованы местные власти. Для этого необходимо разработать единый механизм его реализации с участием главы местной администрации, в рамках которого производится аналитика территорий с определением конкретных решений и разработка ряда ключевых (флагманских) проектов и программ.

Существуют и иные подходы к проектированию и реализации мастер-плана. Можно выделить три подход на основании инициатора и главного разработчика мастер-плана: только муниципальным образованием, только бизнесом и гибридное (смешанное) (рис.3).

МУНИЦИПАЛИТЕТ	БИЗНЕС	ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД
+ Масштабы проводимого анализ + Масштабы планирования + Прямое внедрение документа на всех уровнях + Ориентир на получение социального эффекта	+ Инновационный потенциал + Большие финансовые потоки + Трудовые ресурсы + Ориентир на получение финансовой прибыли	+ Равномерное распределение финансирования + Ориентир на положительный социальный и финансовый эффект + Использование современных технологий + Наличие высококвалифицированного персонала
– Нехватка финансирования – Нехватка квалифицированного персонала – Недостаточный уровень поддержки инициатив – Низкий уровень инновационного развития	– Риск несоответствия строительным и экологическим нормам – Риск увеличения сроков в связи с урегулированием вопрос с государственными органами	– Сложность в координации действий между различными участниками – Возможные конфликты интересов, – Необходимость тщательной разработки правовых и финансовых механизмов

Рисунок 3. Достоинства и недостатки подходов к проектированию и реализации мастер-плана (составлено авторами)

Наиболее эффективным решением, на наш взгляд, является применение гибридного подхода, однако такой подход до сих пор не идеален, а процесс принятия решений растягивается.

Первые шаги по стандартизации мастер-плана приняты совсем недавно, в связи с Поручением Президента Российской Федерации от 30 марта 2024 года №Пр-616, а также Пр-2217 от 07.11.2023 в рамках которых определена стратегическая важность мастер-плана для развития страны в целом [10].

Одно из поручений обязало Министерство строительства Российской Федерации при содействии ВЭБ.РФ и ДОМ.РФ, а также иных заинтересованных организаций и государственных органов закрепить на законодательном уровне единую систему требований к составу и структуре мастер-плана [11], как к одной из единиц документов стратегического развития городских территорий, а также утвердить квалификационные требования к участникам его разработки. Данные требования помимо официального закрепления необходимо интегрировать в общую систему градостроительного законодательства в Российской Федерации.

На данный момент разработан методический документ «Национальный стандарт мастер-планов» [12], состоящий из 3 книг:

1) «Видение российского города будущего». Включает в себя принципы, миссию, образ будущего, цели и задачи развития российских городов, их типологию.

2) «Структура и содержание мастер-плана». Даёт детальные рекомендации по структуре, содержательному наполнению и оформлению стратегического мастер-плана.

3) «Механизмы разработки и внедрения мастер-плана». Включает в себя рекомендации по алгоритму разработки и внедрения мастер-плана, а также механизмы вовлечения заинтересованных сторон в эти процессы.

В рамках данного стандарта за мастер-планом не закреплено общепринятого понятия, однако принята следующая его трактовка: «…комплексный документ стратегического планирования, устанавливающий приоритеты, цели и ожидаемые результаты управления социально-экономическим и пространственным развитием городов, групп городов или агломераций, а также определяющий необходимые для достижения установленных целей и ожидаемых результатов конкретные действия (мероприятия, проекты, механизмы), сроки выполнения и ресурсное обеспечение этих действий.» [12].

Иные исследователи также представляют свои трактовки понятия мастер-плана (рис.4).

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ «МАСТЕР-ПЛАН»		
Журнал коммерческой недвижимость CRE (Commercial Real Estate)	2013	Документ, устанавливающий на определённой территории зоны размещения и параметры существующих и новых объектов, строительство которых может быть разрешено
		Научно обоснованный перспективный план развития города или другого населённого пункта
Научная статья «Мастер-план как основа формирования туристской территории»	2022	Стратегический документ пространственного развития, который может носить комплексный или отраслевой характер
Информационный портал «Кто твой город»	2023	Комплексная стратегия развития города, представляющая собой общественный договор об образе будущего с выделенными приоритетами развития, которые реализуются посредством указанных в стратегии проектов. Носит декларативный характер и должен быть представлен на общедоступном языке

Рисунок 4. Определение понятия «мастер-план» (составлено авторами)

Во всех вариациях определения мастер-плана выделяется образное видение по развитию городского пространства. Так документ представляется связующим звеном между стратегией экономического развития и документами территориального планирования, таких как генеральный план [13]. Мастер-план также стоит рассматривать как элемент по достижению целей стратегии социально-экономического развития региона, так как он как документ, больше относящийся к концептуальным, должен соответствовать стандартам градостроительства для достижения положительного социально-экономического эффекта и обращаться к историко-культурному пласту, существующему на территории [14]. Оптимизация городского пространства не должна стать самоцелью для его разработки, это инструмент для повышения качества жизни населения определенной территории.

Таким образом, мастер-план должен стать стратегическим документом, который служит связующим звеном между социальной, экономической и градостроительной сферами. Его основная роль заключается в учете потребностей населения и представителей федерального, регионального, коммерческого сектора [15].

Четко прописанные зоны для коммерческой деятельности и поддержки бизнеса могут привлечь инвесторов и создать рабочие места, что является ключевым фактором для устойчивого развития региона. В градостроительной сфере мастер-план уже сейчас играет важную роль в зонировании и планировке территории. Он определяет зоны для жилой, коммерческой и промышленной застройки [16]. Поэтому его обязательная разработка должна помочь избежать конфликт между различными типами использования земли. Данный документ в будущем должен быть интегрирован в генеральный план и вносить соответствующие изменения, не противоречащие ему.

В связи с этим, авторами предлагается следующая структура стандарта мастер-плана (рис. 5):



Рисунок 5. Структура стандарта мастер-плана (составлено авторами)

В рамках данной структуры должны быть рассмотрены основные моменты внедрения мастер-плана, его стратегические цели, а также основная методология его применения, которая должна быть стандартизирована с учетом уникальных региональных характеристик и типизацией городских агломерацией, что значительно сократит процесс внедрения такого решения. Кроме того, необходимо раскрыть процесс взаимодействия между участниками разработки данного документа и разграничить зоны влияния мастер-плана в рамках градостроительной документации.

Таким образом, можно предложить следующее авторское определение: Мастер-план — это стратегический документ, определяющий комплексное видение и концепцию развития конкретной территории, включая детализированные рекомендации по градостроительству, архитектуре, инфраструктуре, благоустройству и использованию земель. Мастер-план включает в себя анализ текущего состояния территории, прогноз её развития, а также мероприятия по обеспечению устойчивого и эффективного роста, учитывающего социальные, экономические и экологические аспекты. Документ служит основой для проектирования и реализации конкретных градостроительных решений и инициатив, а также для координации действий различных участников градостроительного процесса.

Данное определение может быть рассмотрено как одно из видений, для внедрения данного документа в Градостроительный кодекс Российской Федерации. Стандартизация мастер-планов позволит обеспечить согласованность и предсказуемость в градостроительных решениях, что способствует оптимизации использования ресурсов и улучшению качества городской среды.

Однако, мы также сталкиваемся с тем, что есть уже принятые иные понятия мастер-плана, используемые в градостроительной сфере, которые приняты при проектировании [17]. Таким документов является мастер-план застройки, который разрабатывается для территорий, подлежащих комплексной новой застройке или реконструкции, например, для территорий университетских кампусов, реорганизуемых портовых и промышленных территорий.

Предлагается рассмотреть введение иного понятие чем мастер-план во избежание путаницы во время проектирования документа и его закрепления в законодательстве. Такими понятиями могут стать «Стратегический план развития городской территории (СПРГТ)» или «Стратегия устойчивого городского развития (СУГР)».

Таким образом, внедрение стандарта мастер-плана не только улучшает процесс градостроительного проектирования, но и служит мощным инструментом для формирования комфортного и функционального городского пространства, способного отвечать современным вызовам и потребностям общества. Внедрение единого стандарта позволит распространить практику для развития «отстающих» городов, а также оптимизировать использование имеющихся территориальных ресурсов [18]. Несмотря на это, единая методика не позволит достижения равного результата, в связи с чем необходима градация с учетом климатических, историко-культурных и географических условий городов, для наиболее эффективной реализации [19]. Существует и проблематика в сфере терминологического дублирования, которую возможно решить при уточнении роли документа и закрепления сфер его разработки.

Литература

1. Хуснуллин заявил, что доля городов с благоприятной средой выросла до 68% [Электронный ресурс] // ТАСС. – URL: https://tass.ru/obschestvo/20410003 (дата обращения: 08.10.2024).

2. Гук, Т. Мастер-план — это инструмент проектирования будущего людей // Проект Россия. – 2022. – № 100 (Пространственное развитие). – С. 18–19. – ISBN 200-0-005582-48-6.

3. Mayboroda, V., Spirin, P. Legal regulation in the field of territorial planning and urban zoning: main problems and ways to solve them // Journal of Law and Sustainable Development. – 2023. – Vol. 11, № 1. – P. e0254.

4. Turgel, I. D., Chernova, O. A., Usoltceva, A. A. Resilience, robustness and adaptivity: Large urban Russian Federation regions during the COVID-19 crisis // Area Development and Policy. – 2022. – Vol. 7, № 2. – P. 222–244.

5. Мастер-планы [Электронный ресурс] : отчет CMWP. – URL: https://rgud.ru/documents/Мастер%20планы_CMWP_2024.pdf (дата обращения: 15.10.2024).

6. Соловьев, И. Устойчивое развитие городов: вызовы и решения. – М. : Экономика, 2023.

7. Финогенов, А. Мастер-планы сегодня реализуются на 20–30%, и это хороший показатель // Проект Россия. – 2022. – № 100 (Пространственное развитие). – С. 14. – ISBN 200-0-005582-48-6.

8. Герцберг, Л. Я. Стратегия сбалансированного пространственного развития 2030: от научных обоснований к реализации / Л. Я. Герцберг // Academia. Архитектура и строительство. – 2021. – № 4. – С. 5–12.

9. Георгиевский, С., Грицан, О. Мастер-планирование оказалось весьма востребованным механизмом «перезапуска» городов // Проект Россия. – 2022. – № 100 (Пространственное развитие). – С. 26. – ISBN 200-0-005582-48-6.

10. Синичич, М. Каждый мастер-план индивидуален // Проект Россия. – 2022. – № 100 (Пространственное развитие). – С. 13. – ISBN 200-0-005582-48-6.

11. Минстрой намерен законодательно закрепить понятие мастер-план [Электронный ресурс] // ФИРСИС. – URL: https://smeta-na.ru/novosti/minstroj-zakrepit-master-plan/ (дата обращения: 07.10.2024).

12. Национальный стандарт мастер-плана [Электронный ресурс] / ВЭБ.РФ. – 2023. – URL: https://xn--90ab5f.xn--p1ai/natsionalnyy-standart-master-planov/ (дата обращения: 08.10.2024).

13. Madina, R. Urban planning in the context of a transforming economy // Journal of New Century Innovations. – 2024. – Vol. 49, № 1. – P. 94–97.

14. Klimanova, O. et al. Green infrastructure, urbanization, and ecosystem services: The main challenges for Russia's largest cities // Land. – 2021. – Vol. 10, № 12. – P. 1292.

15. Изгалина, Л. Мастер-план помогает понять, что нужно, чтобы притягивать и развивать таланты // Проект Россия. – 2022. – № 100 (Пространственное развитие). – С. 22. – ISBN 200-0-005582-48-6.

16. Герцберг, Л. Я. Является ли мастер-план эффективным инструментом развития территорий в России? [Электронный ресурс] // Academia. Архитектура и строительство. – 2023. – № 2. – URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/yavlyaetsya-li-master-plan-effektivnym-instrumentom-razvitiya-territoriy-v-rossii (дата обращения: 10.10.2024).

17. Малинова, О. В. О реформировании территориального планирования в Российской Федерации в целях комплексного и устойчивого развития территории. Мастер-план / О. В. Малинова // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 1. – С. 5–12.

18. Герцберг, Л. Я. Стратегический план или мастер-план / Л. Я. Герцберг // Academia. Архитектура и строительство. – 2022. – № 1. – С. 60–67. – DOI 10.22337/2077-9038-2022-1-60-67.

19. Nefedova, T. G., Treivish, A. I., Sheludkov, A. V. Spatially uneven development in Russia // Regional Research of Russia. – 2022. – Vol. 12, № 1. – P. 4–19.

Development of a master plan standard in urban planning as a tool for optimizing urban space

Borozdina S.M., Stepanishina A.A., Timokhova A.V.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article discusses the idea of developing a master plan standard in urban planning design as a key tool for optimizing urban space. The authors considered existing approaches, methods and features of the process of developing such a document, and identified problem areas. The most striking of them is the lack of a unified methodology for developing and consolidating it in the system of urban planning documents, as well as the insufficient involvement of local communities in the planning process. The result of the study is the definition of a master plan proposed for consolidation in the Urban Planning Code of the Russian Federation, as well as the structure of a single standard for its development.

Keywords: standardization, master plan, integrated development of territories, development strategy, urban planning

References

1. TASS article Khusnullin stated that the share of cities with a favorable environment has increased to 68% [Electronic resource] – https://tass.ru/obschestvo/20410003 (Accessed 08.10.2024)
2. Guk, T. The master plan is a tool for designing the future of people // Project Russia No. 100. Spatial development. 2022. pp. 18-19. ISBN: 200-0-005582-48-6
3. Mayboroda V., Spirin P. Legal regulation in the field of territorial planning and urban zoning: main problems and ways to solve them //Journal of Law and Sustainable Development. – 2023. – Vol. 11. – No. 1. – pp. e0254-e0254.
4. Turgel I. D., Chernova O. A., Usoltceva A. A. Resilience, robustness and adaptivity: Large urban Russian Federation regions during the COVID-19 crisis //Area Development and Policy. – 2022. – vol. 7. – No. 2. – pp. 222-244.
5. CMWP report Master Plans. [Electronic resource] - https://rgud.ru/documents/Master%20plans_CMWP_2024.pdf?ysclid=m3ftkjpm20927395800 (Accessed 015.10.2024)
6. Solovyov, I. (2023). "Sustainable urban development: challenges and solutions". Publishing house "Economics".
7. Finogenov, A. Master plans are being implemented by 20-30% today, and this is a good indicator // Project Russia No. 100. Spatial development. 2022. p. 14. ISBN: 200-0-005582-48-6
8. Herzberg, L.Ya. Strategy of balanced spatial development 2030: from scientific substantiation to implementation / L.Ya. Herzberg. - Text : direct // Academia. Architecture and construction. - 2021. - No. 4 - pp. 5-12.
9. Georgievsky, S., Gritsan, O. Master planning turned out to be a very popular mechanism for "restarting" cities // Project Russia No. 100. Spatial development. 2022. p. 26. ISBN: 200-0-005582-48-6
10. Sinichich, M. Each master plan is individual // Project Russia No. 100. Spatial development. 2022. p. 13. ISBN: 200-0-005582-48-6
11. The Ministry of Construction intends to legislate the concept of a master plan // Fund for Institutional Development of Cost Engineering in Construction (FIRSIS). The official website. - Text : electronic. - URL: https://smeta-na.ru/novosti/minstroj-zakrepit-master-plan/ (Accessed 07.10.2024).
12. WEB.Russia (2023). "National Master Plan Standard". URL: https://xn--90ab5f.xn--p1ai/natsionalnyy-standart-master-planov/?ysclid=m2oibqerot921325457 (Accessed 08.10.2024).
13. Madina, R. Urban planning in the context of a transforming economy //Journal of new century innovations. – 2024. – Vol. 49. – No. 1. – pp. 94-97.
14. Klimanova O. et al. Green infrastructure, urbanization, and ecosystem services: The main challenges for Russia's largest cities //Land. – 2021. – vol. 10. – no. 12. – p. 1292.
15. Izgalina, L. The master plan helps to understand what is needed to attract and develop talents // Project Russia No. 100. Spatial development. 2022. p. 22. ISBN: 200-0-005582-48-6
16. Herzberg, L.Ya. Is the master plan an effective tool for the development of territories in Russia? // Academia. Architecture and construction. 2023. No.2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/yavlyaetsya-li-master-plan-effektivnym-instrumentom-razvitiya-territoriy-v-rossii (date of application: 10.10.2024).
17. Malinova, O.V. On the reform of territorial planning in the Russian Federation for the purpose of integrated and sustainable development of the territory. Master plan / O.V. Malinova. - Text : direct // Academia. Architecture and construction. - 2020. - No. 1. - pp. 5-12.
18. Herzberg, L.Ya. Strategic plan or master plan / L.Ya. Herzberg. - DOI 10.22337/2077-9038-2022-1-60-67. - Text : direct // Academia. Architecture and construction. - 2022. - No. 1. - pp. 60-67.
19. Nefedova T. G., Treivish A. I., Sheludkov A.V. Spatially unprecedented development in Russia //Regional Research of Russia. – 2022. – Vol. 12. – No. 1. – pp. 4-19.

Расчет прочности бетона стенок двутавровых железобетонных балок по полосе между наклонными трещинами

Абдуллаев Абдулла Рафикович
ст. преподаватель, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) (Махачкалинский филиал), Дагестанский государственный университет народного хозяйства

Ахмедова Рекият Курбалиевна,
к.т.н, доцент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) (Махачкалинский филиал), miss.reckijat@yandex.ru

Айламматова Дагмара Айламматовна
ст. преподаватель, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, osstikk@mail.ru,

Кадиров Джамалудин Набиевич
ст. преподаватель, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, kadirov.djamaludin@yandex.ru

Анализ результатов экспериментальных исследовании различных авторов показывает, что прочность стенки двутавровых железобетонных балок при действии поперечных сил существенно снижается при увеличении длины зоны среза и пролета. Полученные результаты авторы объясняют влиянием на прочность стенки изгибающих моментов, а также изменением поперечной силы воспринимаемой сжатой полкой балок.
Для расчета прочности стенки с учетом изгибающих моментов, предложена расчетная модель, основанная на оценке предельных сжимающих напряжений в наклонной полосе. Получены расчетные зависимости для оценки прочности стенки двутавровых железобетонных элементов по полосе между наклонными трещинами, приведены результаты расчета прочности стенки опытных образцов балок с использованием предлагаемых нами расчетных зависимостей.
Ключевые слова: экспериментальные исследования, расчетные зависимости, двутавровые железобетонные балки, прочность стенки, относительная длина зоны среза, наклонные трещины, поперечная сила, изгибающие моменты.

В тонкостенных железобетонных элементах (балки, колонны таврового, двутаврового и т.п. сечений) при действии поперечных сил кроме разрушения по наклонному сечению может происходить разрушение бетона по наклонной полосе между наклонными трещинами.

Экспериментальными исследованиями проведенными различными авторами [1,2,3] установлено, что на прочность стенок железобетонных элементов при действии поперечных существенное влияние оказывает длина зоны среза. Из этих экспериментов следует, что увеличением относительной длины зоны среза балок (c/h_0) от 1 до 3 прочность стенки снижается на 20÷25%.

Результаты испытаний двутавровых железобетонных балок трех серий проведенных нами [4,5] на однопролетных обычных и консольных балках при действии сосредоточенной и равномерно-распределенной нагрузок, также свидетельствуют о том, что с увеличением относительной длины зоны среза балок (c/h_0) от 1 до 4 прочность стенки уменьшается на 28÷35%, а с увеличением относительного пролета (l/h_0) от 4 до 10 прочность снижается на 13÷15%

Полученные результаты объясняются влиянием на прочность стенки изгибающих моментов, а также изменением поперечной силы воспринимаемой сжатой полкой балок. Чем больше длина зоны среза и величина изгибающего момента в зоне разрушения стенки, тем меньше поперечная сила, воспринимаемая в предельной стадии сжатой полкой и стенкой балки. Особенно четко проявляется эта зависимость в балках с равномерно распределенной нагрузкой, где стенка разрушается близко от опоры и соотношение M/Q в зоне разрушения имеет небольшое значение.

Методы расчета прочности бетона стенки по полосе между наклонными трещинами, используемые в нормативных документах различных стран, являются достаточно приближенными. Расчет как правило производится исходя только из уравнения равновесия поперечных сил в нормальном сечении и не учитывается влияние изгибающих моментов, а также поперечной силы, воспринимаемой бетоном сжатой зоны над вершинами наклонных трещин, то есть сжатой полкой двутавровых элементов. Между тем как мы видим результаты экспериментальных исследований показали значительные изменения прочности стенок балок при изменении длины зоны среза и отношения изгибающих моментов и поперечных сил (M/Q).

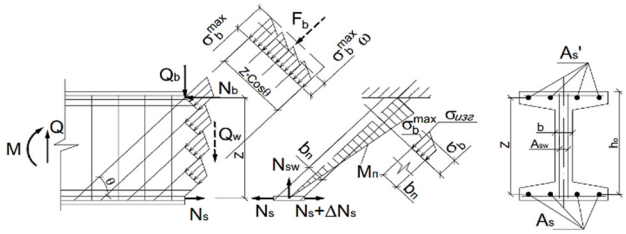


Рис. 1. *К расчету прочности стенки*

Для расчета прочности стенки с учетом изгибающих моментов и поперечной силы воспринимаемой сжатой полкой, предложена расчетная модель (рис.1), основанная на оценке предельных сжимающих напряжений в наклонной полосе.

На площадках, нормальных наклонным полосам, действуют сжимающие напряжения σ_b , в общем случае неравномерно распределенные по ширине полос из-за изгиба полос, защемленных в сжатой полке. Коэффициент полноты эпюры сжимающих напряжений определяется как отношение средних напряжений в бетонной полосе σ_b, обусловленных действием поперечной силы, к максимальным σ_b^{max}, с учетом добавочных напряжений от изгиба полосы:

$$\omega = \frac{\sigma_b}{\sigma_b^{max}} = \frac{\sigma_b}{\sigma_b + \sigma_{изг}} = \frac{1}{1 + \sigma_{изг} / \sigma_в} \le 1{,}0 \quad (1)$$

Соотношение напряжений от изгиба к средним напряжениям от сдвига с учетом соотношения изгибной жесткости бетонных полос и общей жесткости балки получено в виде:

$$\sigma_{изг} / \sigma_{в} = k_{м} M / Q \cdot z \text{ , (2)}$$

где: M и Q – изгибающий момент и поперечная сила в расчетном сечении балки; z- плечо внутренней пары сил; $k_{м}$ - коэффициент, учитывающий соотношение жесткостей бетонных полос и общей жесткости балки.

Из анализа опытных данных [1,2,3,4,5] получено значение коэффициента $k_{м} \approx 0{,}088$. Тогда, из формул (1) и (2) с учетом значений $z \approx 0{,}9h_0$ и $k_{м} = 0{,}08$ получим

$$\omega = \frac{1}{1 + 0{,}088\, M / Qh_0} \le 1{,}0 \text{ (3)}$$

Из условия равновесия поперечных сил в нормальном сечении балки

$$Q = Q_w + Q_b \text{ , (4)}$$

где: Q_w – поперечная сила, воспринимаемая стенкой;

Q_b – поперечная сила, воспринимаемая свесами сжатой полки.

Величина суммарного сжимающего усилия, действующего в наклонных полосах (рис.1) определяется по формуле

$$F_b = Q_w / \sin\theta \text{ , (5)}$$

где θ – угол наклона бетонных полос к продольной оси балки.

Предельное значение этого усилия

$$F_b = \omega \sigma_b^{np} bzCos\theta \text{ , (6)}$$

где: ω – коэффициент полноты эпюры напряжений;

$\sigma_b^{np} = \gamma_b R_b$ - предельные напряжения в бетоне стенки и γ_b - коэффициент, учитывающий снижение предельных сжимающих напряжений в условиях плоского напряженного состояния.

Снижение предельных напряжений сжатия обусловлено двумя факторами: наличием поперечных растягивающих и касательных напряжений в бетонных полосах стенки. Соответственно, коэффициент γ_b определяется по формуле: $\gamma_b = \gamma_{b1} \cdot \gamma_{b2}$

Растяжение бетона в наклонной полосе учитывается коэффициентом γ_{b1}, определяемым для тяжелого бетона на основе анализа экспериментальных данных [1] по формуле:

$$\gamma_{b1} = 1 - 0{,}006\, R_b \text{ (7)}$$

R_b – опытное значение призменной прочности в МПа.

Касательные напряжения в бетонных полосах вызваны не ортогональным расположением поперечной арматуры и вертикальными деформациями растяжения стенки. При увеличении количества поперечной арматуры снижаются вертикальные деформации растяжения стенки и уменьшаются касательные напряжения в наклонных полосах. В соответствии с критерием прочности бетона при плоском напряженном состоянии, в котором находится бетон стенки, снижение касательных напряжений вызывает увеличение предельных сжимающих напряжений в бетоне стенки.

Влияние касательных напряжений учитывается коэффициентом γ_{b2}, определяемым по формуле:

$$\gamma_{b2} = 0{,}62 + 2{,}8\alpha\mu_{sw} \text{ , (8)}$$

где: $\alpha = \frac{E_{sw}}{E_b}$ - соотношение модулей упругости арматуры и бетона;

μ_{sw} - коэффициент поперечного армирования.

Исходя из формул (5) и (6) предельная поперечная сила, воспринимаемая стенкой, определяется по формуле:

$$Q_w = \omega\gamma_b R_b bzSin\theta Cos\theta \text{ (9)}$$

Максимальная величина Q_w соответствует углу наклона трещин 45^0

$$Q_w = 0{,}5\omega\gamma_b R_b bz \text{ (10)}$$

При среднем значении углов наклона трещин $40 \div 42^0$ и $z \approx 0{,}9h_0$ можно принять приближенно

$$Q_w = 0{,}45\omega\gamma_b R_b bh_0 \text{ (11)}$$

Поперечную силу, воспринимаемую свесами сжатой полки, рекомендуется определять по формуле:

$$Q_b = \varphi R_{bt} bh_0^2 / c \text{ , (12)}$$

где: коэффициент φ по результатам испытаний двутавровых балок с разрушением стенки [1,2,3,4,5] приближенно равен 1,2.

Расчетное значение длины зоны среза для обычных балок при действии сосредоточенной нагрузки принимается равным *c*, для консольных балок при действии сосредоточенных сил - $0{,}5(c + h_0)$, а для однопролетных балок при действии равномерно-распределенной нагрузки – $x_{эр}+0{,}5h_0$.

Формулу (4) представим в виде:

$$Q = Q_w(1 + Q_b / Q_w) = Q_w \cdot \varphi_b \text{ , (13)}$$

где: $\varphi_b = 1 + Q_b / Q_w$ коэффициент, учитывающий поперечную силу, воспринимаемую свесами сжатой полки. Подставив значение Q_w и Q_b из формул (11) и (12) после некоторых упрощений получим:

$$\varphi_b = 1 + k_b h_0 / \omega\gamma_{b2} \cdot c \text{ , (14)}$$

Среднее значение коэффициента k_b по опытным данным [1,2,3,4,5] приблизительно равно 0,30. С учетом коэффициента φ_b прочность стенки двутавровых железобетонных балок определяется по формуле:

$$Q = 0{,}45\varphi_b\omega\gamma_b R_b bh_0 \text{ , (15)}$$

где: $\varphi_b = 1 + 0{,}3h_0 / \omega\gamma_{b2} \cdot c$ - коэффициент, учитывающий поперечную силу, воспринимаемую свесами сжатой полки;

$\omega = \frac{1}{1 + 0{,}088\, M / Qh_0} \le 1{,}0$ - коэффициент неравномерности распределения напряжений по ширине бетонных полос.

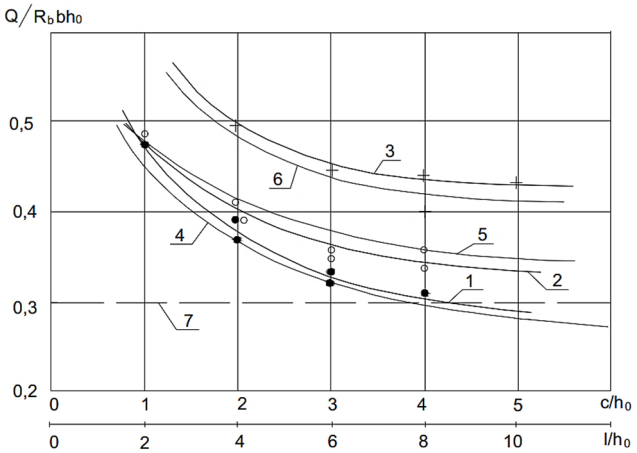


Рис. 2. *Зависимости относительной прочности стенки от относительной длины зоны среза балок I и II серий и относительного пролета балок III серии: 1,2,3 – опытные по и 4,5,6 – расчетные для I, II и III серий соответственно; 7 – расчетная по СП 63.13330.2018.*

Результаты расчета прочности опытных балок с использованием предлагаемых нами расчетных зависимостей приведены в таблице и показаны на рис.2. Значение коэффициента γ_b при расчете всех опытных образцов практически постоянно и равно 0,772.

Таблица 1

Характеристики, результаты испытания и расчета опытных образцов балок

Серия	Шифр балки	* c/h_0, (l/h_0)	Размеры сечения (см)		Прочность бетона (мПа)	Q^{P}** (кН)	$\frac{Q^{on}}{R_b b h_0}$	Расчетные параметры		$\frac{Q^{P}}{R_b b h_0}$	$\frac{Q^{on}}{Q^{P}}$
			b	h_0	R_b			ω	φ_b		
I	БД-I-1	1	5,2	32,1	20,9	163,2	0,468	0,958	1,357	0,452	1,04
	БД-I-2	2	5,0	32,0	20,9	128,3	0,384	0,883	1.194	0,367	1,05
	БД-I-2д	2	5,0	32,5	20,5	120,8	0,363	0,883	1.194	0,367	0,99
	БД-I-3	3	5,3	32,1	21,0	116,0	0,325	0,820	1.139	0,325	1,00
	БД-I-3д	3	5,0	32,3	20,5	111,0	0,335	0,820	1.139	0,325	1,03
	БД-I-4	4	5,3	32,3	22,0	116,4	0,309	0,764	1,112	0,295	1,05
II	БД-II-1	1	5,1	32,6	19,8	162,6	0,484	0,978	1,346	0,457	1,06
	БД-II-2	2	5,0	32,4	19,8	131,2	0,409	0,958	1.236	0,414	1,00
	БД-II-2д	2	5,0	32,5	20,2	126,2	0,384	0,958	1,236	0,414	0,93
	БД- II-3	3	5,3	32,3	19,8	117,3	0,346	0,919	1,184	0,378	0,92
	БД-I-3д	3	5,0	32,0	20,2	115,0	0,356	0,919	1.184	0,378	0,94
	БД-I-4	4	5,3	32,0	19,8	112,9	0,336	0,883	1,153	0,353	0,95
	БД-I-4д	4	5.2	32,2	22,0	130,0	0,353	0,883	1,153	0,353	1,00
III	БД-III-1	4	5,1	32.5	21,6	177,6	0,496	0,966	1,392	0,467	1,06
	БД-III-2	6	5,0	32,5	19.8	142,2	0,442	0,950	1,326	0,437	1,01
	БД-III-3	8	5,0	32,0	19,8	140,6	0,443	0,934	1,284	0,416	1,06
	БД-III-4	10	5,0	32,3	21.6	150,8	0,432	0,919	1,247	0,398	1,08

**Для балок I и II серии относительная длина зоны среза (c/h_0), III серии относительный пролет l/h_0.*

***Для балок III серии разрушающая сила принята 0,8 Q_{max} на опоре.*

Как видно из таблицы и рис.2, предлагаемые нами расчетные зависимости обеспечивают, в отличие от формул СП, достаточно хорошее совпадение с опытными данными различных серий балок. Среднее значение Q^{on} / Q_p равно 1,01, коэффициент вариации 0,05.

Литература

1. Алиев Г. С. Прочность и трещиностойкость стенок двутавровых железобетонных балок из тяжелого и облегченного бетонов при действии поперечных сил: Автореф.дис. … канд. техн.наук. – Ленинград, 1979.
2. Маилян Р.Л., Алиев Г.С., Залесов А.С. Прочность бетона стенок двутавровых балок между наклонными трещинами // Бетон и железобетон. – 1980. –№5. – С.36-38.
3. Алиев Г.С., Аваев Н.М. Экспериментальные исследования зависимости прочности стенок двутавровых железобетонных однопролетных и консольных балок от длины зоны среза //Актуальные вопросы строительства. –Махачкала: ДПТИ, 1995. – С.157-162.
4. Абдуллаев А.Р. Исследования влияния продольного обжатия на прочность стенки двутавровых железобетонных элементов со знакопеременной эпюрой изгибающих моментов в зоне действия поперечных сил // Научное обозрение. – 2016. – № 4. – С. 30–34.
5. Абдуллаев А.Р., Ахмедова Р.К., Селимханов Д.Н. Экспериментальные исследования зависимости прочности стенок двутавровых железобетонных балок от длины зоны среза и пролета при действии поперечных сил // Экономика строительства. – 2025. –№2 – С.418-420.

Calculation of the strength of concrete walls i- beam reinforced concrete beams along the strip between inclined cracks

Abdullaev A.R., Akhmedova R.K., Aylammatova D.A., Kadirov Ja.N.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Dagestan State University of National Economy

Based on the analysis of the results of experimental research of various authors found that the strength of the I-shaped walls of reinforced concrete elements under the action of shear forces can be significantly decreased by increasing the length of the cut area and span. The obtained results are explained by the influence on the strength of the wall bending moments and the shear forces change the perceived compression flange of beams.

To calculate the strength of the wall taking into account the bending moments, we propose a computational model based on estimation of maximum compressive stresses in the inclined lane. The calculated dependencies to assess the strength of the wall concrete double-tee elements on the strip between the inclined cracks, results of calculation of the strength of the wall prototypes of the beams with the use of our proposed computational dependencies.

Keywords: experimental study, design based, I-beam reinforced concrete beam, the strength of the wall, the relative length of the zone of shear, inclined cracks, shear force, bending moments.

References

1. Aliev G. S. Strength and crack resistance of the walls of I-beam reinforced concrete beams made of heavy and lightweight concrete under the action of spring forces: Abstract of the dissertation. ... Candidate of Technical Sciences. Leningrad, 1979.
2. Mailyan R.L., Aliev G.S., Zalesov A.S. The strength of concrete walls of double beams between inclined cracks // Concrete and reinforced concrete. – 1980. –No.5. – pp.36-38.
3. Aliev G.S., Avaev N.M. Experimental studies dependence of the strength of the walls of I-beam reinforced concrete single-span and con-sol beams on the length of the cut zone //Current construction issues. Makhachkala: DPTI, 1995. pp.157-162.
4. Abdullaev A.R. Studies of the effect of longitudinal compression on the strength of the walls of I-beam reinforced concrete elements with variable bending moments in the area of transverse forces // Scientific review. 2016. No. 4. pp. 30-34.
5. Abdullaev A.R., Akhmedova R.K., Selimkhanov D.N. Experimental studies of the dependence of the wall strength of I-beam reinforced concrete beams on the length of the shear zone and span under the action of transverse forces // Economics of construction. – 2025. –No. 2. – pp.418-420.

Инновационные решения в проектировании несущих конструкций современных зданий

Авдеенко Михаил Игоревич
бакалавр, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Российский Университет дружбы народов (РУДН), avdeenko.mischa@yandex.ru

Анисимов Андрей Александрович
ассистент, Российский Университет дружбы народов (РУДН), anisimov-aa@rudn.ru

Грицук Илья Игоревич
к.т.н., доцент, Российский Университет дружбы народов (РУДН), ritsuk_ii@pfur.ru

В настоящей статье представлен комплексный анализ инновационных решений в области проектирования несущих конструкций современных зданий. Исследование направлено на систематизацию и оценку эффективности передовых подходов к конструктивным системам, обеспечивающим оптимальное соотношение прочности, функциональности и экономической эффективности. Установлено, что применение предварительно напряженных композитных элементов с модифицированной матрицей обеспечивает увеличение несущей способности на 34,2% при сокращении массы конструкций на 22,7%. Разработанная методика многопараметрической оптимизации позволяет достичь снижения стоимости строительства в среднем на 15,8% без ущерба для эксплуатационных характеристик. Предложенная классификация инновационных конструктивных решений и алгоритм их интеграции в проектно-строительный процесс формируют методологическую основу для дальнейшего развития адаптивных конструктивных систем в условиях нестабильных нагрузок и экстремальных воздействий.

Ключевые слова: несущие конструкции, параметрическое проектирование, композитные материалы, адаптивные конструктивные системы, многопараметрическая оптимизация, бионические конструкции, сейсмоустойчивость

Введение

Современное строительство характеризуется стремительным развитием технологий и подходов к проектированию несущих конструкций, что обусловлено возрастающими требованиями к безопасности, функциональности и экономической эффективности зданий и сооружений. Анализ тенденций последнего десятилетия демонстрирует значительный сдвиг парадигмы от традиционных конструктивных решений к интегративным подходам, основанным на принципах адаптивности, энергоэффективности и мультифункциональности [1]. Исследования показывают, что инновационные конструктивные системы позволяют достичь снижения материалоемкости до 30% при одновременном повышении эксплуатационных характеристик и долговечности конструкций [2]. Комплексный анализ современного состояния технологий проектирования несущих конструкций свидетельствует о формировании четырех основных направлений инноваций: применение композитных материалов нового поколения, внедрение бионических принципов формообразования, развитие адаптивных конструктивных систем и совершенствование методов параметрической оптимизации [3].

Несмотря на значительный прогресс в развитии технологий проектирования и строительства, анализ современного состояния отрасли выявляет ряд существенных пробелов в исследованиях. Во-первых, отсутствует комплексная методология оценки эффективности инновационных конструктивных решений, учитывающая весь спектр технических, экономических и экологических факторов на протяжении жизненного цикла здания [6]. Существующие подходы, как правило, ориентированы на оптимизацию отдельных параметров без учета их взаимного влияния и долгосрочных эффектов. Во-вторых, недостаточно изучены механизмы взаимодействия новых композитных материалов с традиционными конструктивными элементами, что ограничивает возможности их применения в гибридных системах [7]. В-третьих, сохраняется дефицит эмпирических данных о долговременном поведении инновационных конструктивных систем в условиях реальной эксплуатации, особенно при воздействии нестатических нагрузок и экстремальных факторов среды [8]. Наконец, отсутствует унифицированный подход к интеграции цифровых технологий в процесс проектирования, строительства и мониторинга несущих конструкций, что затрудняет реализацию концепции "цифрового двойника" здания [9].

Методы

Методологическая основа исследования сформирована интеграцией аналитических, экспериментальных и численных подходов, обеспечивающих комплексное изучение инновационных решений в проектировании несущих конструкций. Выбор многоуровневого подхода обусловлен необходимостью учета взаимосвязанных факторов, влияющих на эффективность конструктивных систем на всех этапах жизненного цикла [12]. Применение методов системного анализа позволило идентифицировать ключевые параметры оценки эффективности инновационных решений и установить их взаимосвязи с эксплуатационными характеристиками зданий. Комбинирование качественных и количественных методов исследования обеспечило всестороннюю оценку технологических, экономических и экологических аспектов применения новых конструктивных систем.

Результаты исследования

Анализ современных тенденций в проектировании несущих конструкций выявил существенную трансформацию подходов к обеспечению прочности, устойчивости и функциональности конструктивных систем. Систематизация данных по реализованным проектам позволила идентифицировать четыре основных направления инноваций, демонстрирующих наибольший потенциал с точки зрения совершенствования технико-экономических показателей зданий и сооружений. Количественная оценка распространенности различных инновационных решений представлена в таблице 1.

Таблица 1
Распределение инновационных конструктивных решений

Тип инновационного решения	Количество объектов	Доля в выборке, %	Средний год внедрения	Географическое распределение (регионы), %
Гибридные композитные конструкции	42	33,1	2020	Европа - 47,6; Азия - 28,6; Северная Америка - 19,0; Другие - 4,8
Адаптивные конструктивные системы	31	24,4	2021	Азия - 45,2; Европа - 32,3; Северная Америка - 16,1; Другие - 6,4
Бионические конструкции	28	22,0	2019	Европа - 53,6; Азия - 25,0; Северная Америка - 17,9; Другие - 3,5
Параметрически оптимизированные конструкции	26	20,5	2022	Европа - 38,5; Северная Америка - 34,6; Азия - 23,1; Другие - 3,8

Источник: [1,2]

Анализ данных таблицы 1 демонстрирует преобладание гибридных композитных конструкций, которые применены в 33,1% исследуемых объектов. Это объясняется их относительной технологической зрелостью и наличием нормативно-технической базы, регламентирующей применение композитных материалов в строительстве. Адаптивные конструктивные системы, несмотря на более высокий инновационный потенциал, представлены в 24,4% объектов, что связано с их технологической сложностью и отсутствием унифицированных методик проектирования. Бионические конструкции и параметрически оптимизированные системы демонстрируют сопоставимые показатели распространенности (22,0% и 20,5% соответственно), при этом последние характеризуются наиболее поздним средним годом внедрения (2022), что свидетельствует о возрастающем интересе к данному направлению. Географическое распределение инновационных решений демонстрирует лидерство европейского региона в применении бионических конструкций (53,6%) и гибридных композитных систем (47,6%), в то время как азиатский регион доминирует во внедрении адаптивных конструктивных систем (45,2%).

На основании характеристик узловых соединений адаптивных конструктивных систем при различных режимах нагружения, взятых из открытых источников, были выявлены оптимальные конфигурации для обеспечения адаптивности конструкций к изменяющимся воздействиям. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2
Характеристики узловых соединений адаптивных конструктивных систем при различных режимах нагружения

Тип узлового соединения	Несущая способность при статической нагрузке, кН	Несущая способность при циклической нагрузке (10^6 циклов), кН	Диапазон адаптивности по нагрузке, %	Диапазон адаптивности по перемещениям, мм	Энергопоглощающая способность, Дж	Технологичность изготовления*
Шарнирные соединения с управляемой жесткостью	128±7	82±5	65±4	18±2	850±46	0,78±0,04
Самоадаптирующиеся соединения с памятью формы	132±7	105±6	78±5	42±4	1350±62	0,64±0,03
Магнитореологические демпфирующие узлы	120±7	98±6	85±5	38±3	1420±65	0,62±0,03
Гибридные узлы с комбинированной системой адаптации	138±8	112±7	92±6	45±4	1560±70	0,68±0,04

- *Технологичность изготовления оценивалась по комплексному показателю, учитывающему трудоемкость, стоимость и точность изготовления (максимальное значение - 1,0).*

Источник: [1,2]

Анализ данных таблицы 2 демонстрирует, что гибридные узлы с комбинированной системой адаптации обеспечивают наилучшие показатели по комплексу характеристик, включая несущую способность при циклических нагрузках (112±7 кН), диапазон адаптивности по нагрузке (92±6%) и энергопоглощающую способность (1560±70 Дж). Магнитореологические демпфирующие узлы также демонстрируют высокие показатели адаптивности (85±5%), но характеризуются более низкой технологичностью изготовления (0,62±0,03). Шарнирные соединения с управляемой жесткостью, несмотря на высокую несущую способность при статических нагрузках (128±7 кН), показывают наименьшую несущую способность при циклических нагрузках (82±5 кН), что ограничивает их применение в условиях динамических воздействий. Самоадаптирующиеся соединения с памятью формы демонстрируют оптимальное сочетание технических характеристик и технологичности изготовления, что обуславливает их потенциал для широкого внедрения в практику строительства.

Важным аспектом исследования являлся анализ экономической эффективности инновационных конструктивных решений с учетом затрат на всех этапах жизненного цикла здания. Результаты анализа экономической эффективности различных инновационных решений на основе метода приведенных затрат представлены в таблице 3.

Таблица 3
Экономическая эффективность инновационных конструктивных решений в течение жизненного цикла здания

Тип инновационного решения	Начальные инвестиции, % от базового варианта	Эксплуатационные расходы, % от базового варианта	Расходы на ремонт и восстановление, % от базового варианта	Период окупаемости дополнительных инвестиций, лет	Чистый дисконтированный доход за 50 лет, % от начальных инвестиций	Индекс рентабельности инвестиций
Адаптивные конструктивные системы	128,6±6,4	72,1±3,6	58,4±2,9	9,2±0,5	154,7±7,7	1,26±0,06
Бионические конструкции	118,3±5,9	80,2±4,0	68,7±3,4	8,5±0,4	162,0±8,1	1,32±0,07
Параметрически оптимизированные конструкции	105,6±5,3	84,3±4,2	72,5±3,6	6,4±0,3	176,5±8,8	1,45±0,07
Гибридные стальные конструкции с адаптивными узлами	120,8±6,0	70,8±3,5	60,2±3,0	8,1±0,4	172,3±8,6	1,42±0,07
Традиционные железобетонные конструкции (базовый вариант)	100,0	100,0	100,0	-	100,0	1,00

Анализ данных таблицы 3 показывает, что, несмотря на более высокие начальные инвестиции, все инновационные конструктивные решения демонстрируют экономическую эффективность в течение жизненного цикла здания. Наиболее высокий индекс рентабельности инвестиций (1,45±0,07) отмечается для параметрически оптимизированных конструкций, что объясняется относительно небольшим увеличением начальных инвестиций (5,6±5,3%) при значительном снижении эксплуатационных расходов (84,3±4,2% от базового варианта). Гибридные стальные конструкции с адаптивными узлами демонстрируют наибольшее снижение эксплуатационных расходов (70,8±3,5% от базового варианта), что обеспечивает высокий показатель чистого дисконтированного дохода за 50 лет эксплуатации (172,3±8,6% от начальных инвестиций). Адаптивные конструктивные системы, несмотря на максимальное увеличение начальных инвестиций (128,6±6,4%), обеспечивают наименьшие расходы на ремонт и восстановление (58,4±2,9% от базового варианта), что особенно важно для зданий с длительным сроком эксплуатации. Средний период окупаемости дополнительных инвестиций для инновационных решений составляет 7,8 лет, что является приемлемым показателем для долгосрочных инвестиционно-строительных проектов.

Проведенное исследование позволило разработать алгоритм выбора оптимальных конструктивных решений на основе многокритериального анализа с учетом специфики объекта строительства и условий эксплуатации. Алгоритм включает четыре основных этапа: 1) определение ключевых требований к конструктивной системе на основе анализа функционального назначения объекта и условий эксплуатации; 2) формирование набора альтернативных конструктивных решений, соответствующих выявленным требованиям; 3) многокритериальная оценка альтернатив с использованием разработанной системы показателей; 4) выбор оптимального решения на основе интегрального показателя эффективности с учетом весовых коэффициентов критериев, определяемых экспертным путем.

Заключение

Проведенное исследование инновационных решений в проектировании несущих конструкций современных зданий позволило выявить ключевые тенденции развития и определить наиболее перспективные направления совершенствования конструктивных систем. Комплексный анализ технических, экономических и эксплуатационных характеристик различных типов инновационных решений демонстрирует их существенные преимущества по сравнению с традиционными подходами и обосновывает целесообразность их широкого внедрения в практику строительства.

Экономический анализ с учетом жизненного цикла зданий подтверждает эффективность инвестиций в инновационные конструктивные решения.

Литература

1. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. М.: СКАД СОФТ, 2011. 736 с.
2. Травуш В.И., Федорова Н.В. Живучесть конструктивных систем сооружений при особых воздействиях // Academia. Архитектура и строительство. 2015. № 1. С. 77-83.
3. Moon K.S. Diagrid Structures for Complex-Shaped Tall Buildings // Procedia Engineering. 2011. Vol. 14. P. 1343-1350. DOI: 10.1016/j.proeng.2011.07.169
4. Алексейцев А.В. Эволюционная оптимизация стальных ферм с учетом узловых соединений стержней // Инженерно-строительный журнал. 2013. № 5(40). С. 28-37. DOI: 10.5862/MCE.40.4
5. Korsavi S.S., Zomorodian Z.S., Tahsildoost M. Energy and carbon emissions performance of residential buildings: A case study // Journal of Building Engineering. 2020. Vol. 32. P. 101716. DOI: 10.1016/j.jobe.2020.101716
6. Бондаренко В.М., Колчунов В.И. Расчетные модели силового сопротивления железобетона. М.: АСВ, 2004. 472 с.
7. Nguyen A.T., Reiter S., Rigo P. A review on simulation-based optimization methods applied to building performance analysis // Applied Energy. 2014. Vol. 113. P. 1043-1058. DOI: 10.1016/j.apenergy.2013.08.061
8. Zhao X., Zhang S., Liu Z., Zhou J. Multiscale and multiphysics modeling of additive manufacturing of advanced materials // Journal of Materials Research. 2019. Vol. 34. № 12. P. 2040-2071. DOI: 10.1557/jmr.2019.86
9. Tamrazian A., Alipour A., Irannejad M. Design and optimization of diagrid structures for tall buildings // The Structural Design of Tall and Special Buildings. 2019. Vol. 28. № 12. P. e1620. DOI: 10.1002/tal.1620
10. Li H., Deng X., Zhang Q. A multi-objective optimization approach for thermal design of high-rise buildings // Energy. 2021. Vol. 217. P. 119353. DOI: 10.1016/j.energy.2020.119353
11. Горшков А.С., Ватин Н.И., Корниенко С.В. Свойства стеновых конструкций из ячеистобетонных изделий автоклавного твердения на полиуретановом клею // Инженерно-строительный журнал. 2013. № 5. С. 5-19. DOI: 10.5862/MCE.40.1
12. Magalhães F., Cunha A., Caetano E. Vibration based structural health monitoring of an arch bridge: From automated OMA to damage detection // Mechanical Systems and Signal Processing. 2012. Vol. 28. P. 212-228. DOI: 10.1016/j.ymssp.2011.06.011
13. Gholampour A., Gandomi A.H., Ozbakkaloglu T. New formulations for mechanical properties of recycled aggregate concrete using gene expression programming // Construction and Building Materials. 2017. Vol. 130. P. 122-145. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2016.10.114
14. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. 194 с.
15. Heiselberg P., Brohus H., Hesselholt A., Rasmussen H., Seinre E., Thomas S. Application of sensitivity analysis in design of sustainable buildings // Renewable Energy. 2009. Vol. 34. P. 2030-2036. DOI: 10.1016/j.renene.2009.02.016

Innovative Solutions in Designing Load-Bearing Structures of Modern Buildings

Avdeenko M.I., Anisimov A.A., Gritsuk I.I.

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

This article presents a comprehensive analysis of innovative solutions in the field of designing load-bearing structures of modern buildings. The study is aimed at systematizing and assessing the effectiveness of advanced approaches to structural systems that provide an optimal balance between strength, functionality and economic efficiency. It has been established that the use of prestressed composite elements with a modified matrix provides an increase in the load-bearing capacity by 34.2% while reducing the weight of structures by 22.7%. The developed multiparameter optimization method allows to reduce the construction cost by an average of 15.8% without compromising the operational characteristics. The proposed classification of innovative design solutions and the algorithm for their integration into the design and construction process form a methodological basis for the further development of adaptive design systems under conditions of unstable loads and extreme impacts.

Keywords: load-bearing structures, parametric design, composite materials, adaptive design systems, multiparameter optimization, bionic structures, seismic resistance

References

1. Perelmuter A.V., Slivker V.I. Calculation models of structures and the possibility of their analysis. Moscow: SKAD SOFT, 2011. 736 p.
2. Travush V.I., Fedorova N.V. Survivability of structural systems of structures under special impacts // Academia. Architecture and Construction. 2015. No. 1. P. 77-83.
3. Moon K.S. Diagrid Structures for Complex-Shaped Tall Buildings // Procedia Engineering. 2011. Vol. 14. P. 1343-1350. DOI: 10.1016/j.proeng.2011.07.169
4. Alekseytsev A.V. Evolutionary optimization of steel trusses taking into account nodal connections of rods // Journal of Civil Engineering. 2013. No. 5(40). P. 28-37. DOI: 10.5862/MCE.40.4
5. Korsavi S.S., Zomorodian Z.S., Tahsildoost M. Energy and carbon emissions performance of residential buildings: A case study // Journal of Building Engineering. 2020. Vol. 32. P. 101716. DOI: 10.1016/j.jobe.2020.101716
6. Bondarenko V.M., Kolchunov V.I. Calculation models of reinforced concrete resistance. Moscow: ASV, 2004. 472 p.
7. Nguyen A.T., Reiter S., Rigo P. A review on simulation-based optimization methods applied to building performance analysis // Applied Energy. 2014. Vol. 113. P. 1043-1058. DOI: 10.1016/j.apenergy.2013.08.061
8. Zhao X., Zhang S., Liu Z., Zhou J. Multiscale and multiphysics modeling of additive manufacturing of advanced materials // Journal of Materials Research. 2019. Vol. 34. No. 12. P. 2040-2071. DOI: 10.1557/jmr.2019.86
9. Tamrazian A., Alipour A., Irannejad M. Design and optimization of diagrid structures for tall buildings // The Structural Design of Tall and Special Buildings. 2019. Vol. 28. No. 12. P. e1620. DOI: 10.1002/tal.1620
10. Li H., Deng X., Zhang Q. A multi-objective optimization approach for thermal design of high-rise buildings // Energy. 2021. Vol. 217. P. 119353. DOI: 10.1016/j.energy.2020.119353
11. Gorshkov A.S., Vatin N.I., Kornienko S.V. Properties of wall structures made of autoclaved aerated concrete products on polyurethane adhesive // Journal of Civil Engineering. 2013. No. 5. P. 5-19. DOI: 10.5862/MCE.40.1
12. Magalhães F., Cunha A., Caetano E. Vibration based structural health monitoring of an arch bridge: From automated OMA to damage detection // Mechanical Systems and Signal Processing. 2012. Vol. 28. P. 212-228. DOI: 10.1016/j.ymssp.2011.06.011
13. Gholampour A., Gandomi A.H., Ozbakkaloglu T. New formulations for mechanical properties of recycled aggregate concrete using gene expression programming // Construction and Building Materials. 2017. Vol. 130. P. 122-145. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2016.10.114
14. Tabunshchikov Yu.A., Brodach M.M. Mathematical modeling and optimization of thermal efficiency of buildings. Moscow: AVOK-PRESS, 2002. 194 p.
15. Heiselberg P., Brohus H., Hesselholt A., Rasmussen H., Seinre E., Thomas S. Application of sensitivity analysis in design of sustainable buildings // Renewable Energy. 2009. Vol. 34. P. 2030-2036. DOI: 10.1016/j.renene.2009.02.016

Способ возведения облегченной насыпи автомобильной дороги из блоков Пеноплекс

Квитко Александр Владимирович
канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, kvitko.67.67@mail.ru

Агафонова Елена Сергеевна
начальник лаборатории, ООО «Сибуртех», diadema_88@mail.ru

В статье рассмотрено технологическое решение, предусматривающее устройство облегченной насыпи из блоков «Пеноплэкс» и геоматериалов, возводимой на слабых основаниях. Проанализированы основные технические характеристики блоков «Пеноплэкс» и геоматериалов. Разработаны индивидуальный поперечный профиль автомобильной дороги и технологическая карта возведения облегченной насыпи автомобильной дороги. Обозначены преимущества применения блоков «Пеноплэкс» для возведения облегченной насыпи автомобильной дороги.
Ключевые слова: слабый грунт, Пеноплэкс блок, облегченная насыпь.

Земляные работы являются важной частью единого технологического комплекса работ по сооружению автомобильной дороги.

Часто возникает необходимость строительства дорог, развязок и мостов на нестабильных основаниях. Это – грунты, которые, как правило, находятся в прибрежных зонах, на болотистой территории или в районах с высоким уровнем грунтовых вод. Наличие слабых грунтов существенно усложняет выполнение дорожно-строительных работ.

К слабым относят связные грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях природного залегания менее 0,075 МПа (при испытании прибором вращательного среза) или модуль осадки при нагрузке 0,25 МПа более 50 мм/м (модуль деформации ниже 5 МПа). При отсутствии данных испытаний следует относить к слабым грунтам торф и заторфованные грунты, илы, сапропели, глинистые грунты с коэффициентом консистенции более 0,5, иольдиевые глины, грунты мокрых солончаков.

Слабые грунты характеризуются низкой несущей способностью, склонностью к возникновению большой просадки и длительным периодом стабилизации основания.

Особенно это актуально для Ленинградской области, для которой возведение насыпей большинства автомобильных дорог осуществляется на слабых основаниях.

Грунтовые воды в Ленинградской области в большинстве случаев располагаются между поверхностью земли и водонепроницаемым слоем, то есть являются первым водоносным горизонтом.

Грунтовые воды питаются за счет весенних паводков, таяния снега, атмосферных осадков, пополняются из природных водоемов – рек, озер.

В период весенней распутицы повышается уровень грунтовых вод, что приводит к водонасыщению грунтов основания. При водопонижении происходит суффозия грунта, размыв основания и, как правило, осадка дорожной конструкции и сооружений моста. К тому же грунтовая вода обладает коррозийной активностью к материалам фундаментов и подземных сооружений.

При проектировании дорог на слабых грунтах может быть предусмотрен один из трех традиционных способов:

– удаление слабого грунта с последующей заменой его на дренирующий со стабильными физико-механическими свойствами;

– применение эстакад;

– устройство свайного основания.

Вместо классических дорогостоящих технологий возможно использование замены основной части дорожной насыпи легким и прочным материалом. Таким образом, «легкая насыпь», которая при тех же геометрических размерах имеет значительно меньший удельный вес по сравнению с грунтом. Это существенно позволяет сократить нагрузку на слабое основание, а также упростить процесс производства работ, исключая необходимость в привлечении дорогостоящей тяжёлой строительной техники и высококвалифицированного персонала.

Одним из видов таких материалов являются блоки, изготовленные из плит полистирольных вспененных экструзионных марки «Пеноплэкс».

Выше обозначенный материал может применяться при: строительстве линейных участков автомобильных дорог на слабом основании; возведении подходов к мостовым сооружениям на слабом основании; уширении насыпей на слабом основании; строительство автомобильных дорог на участках возможных оползней; устройстве заполнения за подпорными стенками.

Блоки, изготовленные из плит полистирольных, вспененных, экструзионных марок «Пеноплэкс», хорошо воспринимают статические и динамические нагрузки, а также сейсмические нагрузки, обеспечивают однородность среды, монолитное заполнение конструктивных объемов, дренаж. Имеют легкий вес, поглощают шум и вибрацию пониженной амплитуды, обеспечивают структурное разделение сред, тепловую изоляцию, демпфирующие свойства.

«Пеноплэкс» блок изготавливается путем склеивания под прессом определённого количества полистирольных плит марки «Пеноплэкс» полученных методом экструзии из полистирола общего назначения соответствующего ТУ 2214-001-11175949-2003 или ГОСТ 20282-86.

Область применения изделий «Пеноплэкс» блок – это строительство автомобильных и железных дорог на слабых грунтах. «Пеноплэкс» блок

применяют в качестве легкого заполнителя земляного полотна для повышения устойчивости и снижения величины конечной осадки насыпи автомобильной дороги.

Благодаря закрыто-ячеистой структуре, «Пеноплэкс» является отличным теплоизолятором и не впитывает влагу из почвы. Материал обладает высокой прочностью, выдерживая нагрзку до 50 тонн на квадратный метр.

Блоки из плит полистирольных вспененных экструзионных марки «Пеноплэкс» блок на грузовых автомобилях следует перевозить в пакетах контейнерах, обеспечивающих жесткую фиксацию и сохранность блоков. Погрузка и разгрузка блоков должна осуществляться вручную, применение самосвалов недопустимо. Хранение может осуществляться либо в крытых складах, либо на открытом воздухе. В последнем случае применяются поддоны, защищающие блоки от погружения в сплошной слой воды, а также геотекстиль для защиты блоков от агрессивной природной среды при помощи накрытия.

Запрещается погрузка блоков навалом и разгрузка их сбрасыванием.

Для защиты блоков «Пеноплэкс» от повреждения при монтаже, а также для изоляции от агрессивных сред массив блоков укрывают нетканым иглопробивным геотекстилем Typar SF56 (характеристики представлены в табл. 2) и геомембраной HDPE (характеристики представлены в табл. 3).

Таблица 2

Характеристики геотекстиля Typar SF56

Свойства	Стандарт	Ед. Изм.	Значение
1	2	3	4
Стандартный размер рулона		м	5,2 x 100,0
Плотность	EN 965	г/м²	190
Толщина при 2 кН/м2	EN 964-1	мм	0,54
1	2	3	4
Толщина при 200 кН/м2	EN 964-1	мм	0,48
Предел прочности на растяжение	EN ISO 10319	кН/м	12,8
Предельное удлинение	EN ISO 10319	%	65
Прочность при 5%-ом удлинении	EN ISPO 10319	кН/м	5,7
Абсорбция энергии при разрыве	EN ISO 10319	кН/м	7
Продавливание CBR *	EN ISO 12236	Н	1950
Конусное погружение	EN 918	мм	24
Грейферная прочность	ASTM D4632	Н	1100
Прочность на отрыв	ASTM D4533	Н	460
Размер по 090 w	ET 12956	мкм	80
Скорость потока при высоте водяного столба 10 см	BS 6909-6	л/м².сек	57
Скоростной индекс Vlh50	EN 11058	мм/сек	31
Водопроницаемость при 20 кН/м²	DIN 60500-4	10-4 м/сек	1,4
Водопроницаемость при 200 кН/м²	DIN 60500-4	10-4 м/сек	1

Таблица 3

Характеристики геомембраны HDPE

Свойства	Ед. Изм.	Значение
1	2	3
Стандартный размер рулона	м	5,0 x 200,0
Тип сырья		HDPE (ПЭНД-полиэтилен низкого давления высокой плотности)
Плотность мембраны	г/с м^3	0,940-0,960
Содержание сажи	%	2,0-3,0
Разрывная нагрузка	kH/м	27,0
Относительное удлинение при разрыве, не менее	%	700
Водопоглощение	%	0
Химическая стойкость	pH	0,5-13
Рабочий диапазон температур	^{0}C	от -60 до +60
Устойчивость к воздействию ультрафиолета, не менее	%	90

На участках сопряжения облегченной насыпи с грунтовой, а так же с участком свайного поля закладывают георешётку двухосного ориентирования «Славрос СД-40» (характеристики представлены в табл. 4).

Таблица 4

Характеристики георешётки «Славрос СД-40»

Характеристики	Ед. Изм.	Значение
Ширина рулона, не более	м	5
Длина рулона, стандартная ± 1%	м	50
Размер ячейки А, ± 10%	мм	40
Размер ячейки В, ± 10%	мм	40
Перекос ячеек	град.	±2
Нагрузка при растяжении — Максимальная — вдоль	кН/м²	40
Нагрузка при растяжении — Максимальная — поперек	кН/м²	40
Нагрузка при растяжении — При относительном удлинении 2% — вдоль	кН/м²	13
Нагрузка при растяжении — При относительном удлинении 2% — поперек	кН/м²	13
Нагрузка при растяжении — При относительном удлинении 5% — вдоль	кН/м²	26
Нагрузка при растяжении — При относительном удлинении 5% — поперек	кН/м²	26
Относительное удлинение при максимальной нагрузке не более — вдоль	%	11,5
Относительное удлинение при максимальной нагрузке не более — поперек	%	10,5
Поверхностная плотность	г/м^2: +3%-10%	530

На рисунке 3 представлен предлагаемый индивидуальный поперечный профиль автомобильной дороги с использованием пенополистерольных блоков «Пеноплэкс».

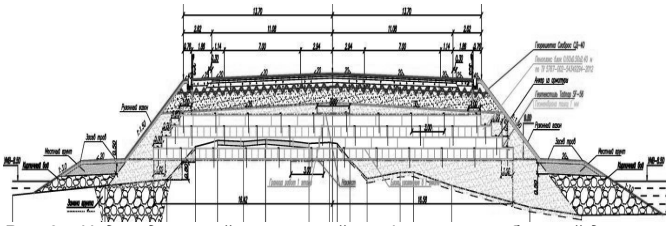


Рис. 3 – Индивидуальный поперечный профиль автомобильной дороги с использованием пенополистерольных блоков «Пеноплэкс».

При устройстве легкой насыпи из блоков «Пеноплэкс» в применяемые технологии дополнительно вводят следующие операции:

– подготовка естественного грунтового основания (базисный слой);

– распределение по участку геосинтетиков и их укладка в проектное положение;

– укладка блоков;

– укладка геомембраны;

– отсыпка боковых участков из песка вдоль уложенных блоков;

– устройство непосредственно над блоками защитного слоя из песка.

Возведение облегченной насыпи из пенополистерольных блоков «Пеноплэкс» осуществляется в следующей последовательности.

Работам по устройству облегченной насыпи из блоков «Пеноплэкс» предшествуют работы по разборке ранее устроенной и части существующей насыпи и работы по отсыпке нижней части присыпной бермы из кирпичного боя, после чего приступают к подготовке естественного основания.

Подготовка грунтового основания состоит из профилирования его поверхности на проектной отметке укладки блоков при помощи автогрейдера (с системой управления рабочими органами 3D LPS) и уплотнения при помощи грунтового катка. Коэффициент уплотнения грунта должен соответствовать нормативным требованиям, поверхность не должна иметь колей, ям и других неровностей и отвечать требованиям по ровности, предъявляемым к песчаному подстилающему слою дорожной одежды.

Планировка и уплотнение грунтового основания осуществляется в той же технологической последовательности, что и при устройстве песчаного подстилающего слоя.

При необходимости экскаватором производится выторфовка под устройство нижней части присыпной бермы. В качестве заполнения выторфованного участка возможно применение кирпичного боя, который завозится автотранспортом и распределяется экскаватором до проектной отметки.

Транспортировка блоков на стройплощадку осуществляется автомобильным транспортом с временного склада.

Технологическая схема производства работ на подготовительные работы представлена на рисунке 4.

Перед укладкой слоев из блоков «Пеноплэкс» должны быть выполнены следующие геодезические работы:

– проверка высотной отметки грунтового основания укладки первого слоя блоков «Пеноплэкс» и планировки площадки;

– вынос оси дороги через каждых 10 метров;

– установка вешек по границе укладки блоков;

– натяжение шнура-причалки по установленным вешкам с отметкой верхней границы укладываемого слоя на этих вешках (для обеспечения ровного расположения блоков в плане и их проектного положения по высоте).

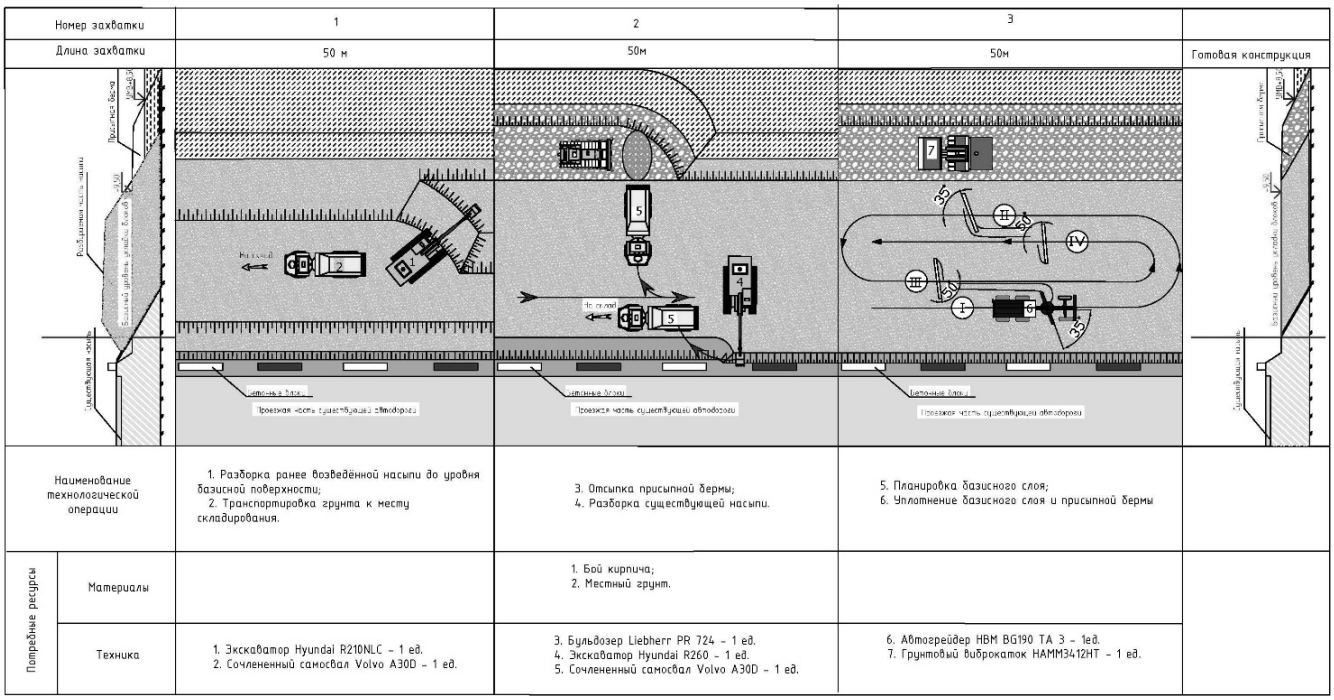


Рис. 4 – Технологическая схема производства работ по устройству облегченной насыпи. Подготовительные работы.

После выполнения геодезических разбивочных работ, а также работ по планировке и уплотнению грунтового основания, производят распределение и укладку геосинтетических материалов.

В местах сопряжения легкой насыпи с грунтовыми участками укладывают георешётку «Славрос СД-40». Для этого полотно георешётки нарезается на полосы шириной 1000 мм и укладывается в проектное положение. С целью предотвращения самопроизвольного скручивания полотен георешётки, производят их крепление к песчаному основанию при помощи арматурных скоб.

После укладки георешётки и освидетельствования работ, приступают к укладке геотекстиля Typar SF56.

Укладку геотекстиля осуществляют на площади сменной захватки. Для этого рулоны материала раскатываются по всей площади в поперечном к оси дороги направлении и отрезаются по нужной длине ножом или ножницами. При этом необходимо учесть, что при укладке геотекстиля на первом этапе устройства лёгкой насыпи со стороны сопряжения с насыпью второго этапа необходимо заложить запас материала (3 м по длине) с целью организации нахлёста при производстве работ по второму этапу, а с внешней стороны насыпи запас материала должен быть таковым, чтоб покрыть верхний ряд блоков с учётом откосной части и нахлёста 3 м по верхнему ярусу. Между смежными полотнами материала организовываются нахлёсты равные 0,5 м. При раскладке геотекстиля последующий слой должен быть подложен под предыдущий в соответствии с направлением работ по засыпке насыпи песком. Раскатку рулонов производят вручную.

На участках сопряжения легкой насыпи с грунтовыми участками полотна геотекстиля закладываются в продольном направлении. Длина продольно укладываемых полотен должна составлять 7 м с перекрытием первым ярусом блоков на 1 м по длине.

До начала укладки блоков «Пеноплэкс» необходимо предусмотреть закладку изолирующей геомембраны в откосные части насыпи. Для этого вдоль проектных кромок первого слоя блоков раскладывают рулонную геомембрану. Раскладку осуществляют в направлении поперёк оси дороги при этом величина нахлёста между полотнищами геомембраны должна быть не менее 50 см.

При укладке геомембраны один её край заводят внутрь, за проектную кромку укладки блоков, так чтобы при последующем устройстве лёгкой насыпи он перекрывался блоками на величину 1,0 м с внешней стороны насыпи и 0,3 м со стороны сопряжения с насыпью второго этапа.

После освидетельствования работ по раскладке полотен геотекстиля приступают к монтажу «Пеноплэкс» блоков размером 2,4х0,6х0,5м.

Монтаж блоков осуществляется вручную бригадой состоящей из 8 дорожных рабочих.

Первый слой блоков укладывают вдоль оси дороги, вплотную друг к другу. Укладку начинают в направлении увеличения пикетажа (от моста) и от центра насыпи к краю.

Для крепления уложенных блоков к грунтовому основанию по заранее размеченным точкам производится сверление сквозных отверстий, после чего уложенные блоки прикрепляют к грунтовому основанию арматурными анкерами (А III, диаметром 6-8 мм, длиной 0,9 м).

Последующие слои блоков укладывают на предыдущие с креплением к нижним слоям при помощи арматурных анкеров длиной 0,9 м.

При укладке каждого слоя блоков контролируется горизонт уложенных плит. После укладки каждого слоя блоков должна быть проведена контрольная съемка высотных отметок, а работы предъявлены к освидетельствованию с составлением акта на скрытые работы.

По окончании монтажа всего массива блоков его укрывают геомембраной и геотекстилем, которые должны плотно прилегать к ступеням блоков.

Для плотного прилегания геосинтетических полотен к ступеням блоков, и исключения их сдвижек от порывов ветра, на каждой из ступеней материал присыпают песком.

Для отсыпки бокового участка предварительно, до начала работ по устройству лёгкой насыпи, должны быть отсыпаны присыпные бермы, которые послужат технологическим проездом для подачи материала.

Песок доставляется сочленёнными самосвалами с бокового проезда и выгружается в кучи вдоль насыпи с таким расчетом, чтобы при разравнивании песка экскаватором к каждой его стоянке был завезён объем, необходимый для полной засыпки бокового участка в зоне его работ. Придание уклона профиля производится вручную с привлечением геодезиста.

Толщина слоя песка при уплотнении должна составлять порядка 30 см и уточняется при пробном уплотнении. Ширину слоя назначают на 50 см шире проектной с последующей срезкой излишков песка при планировке откосов насыпи.

Уплотнение песка производят тяжёлой виброплитой (масса 300-400 кг). При уплотнении виброплита не должна приближаться к краю уложенных блоков ближе 10 см во избежание их сдвижки и повреждения геотекстиля. Количество проходов виброплиты определяется пробным уплотнением. Коэффициент уплотнения песка достигается не ниже 0,95.

Длина захватки засыпаемого участка – 25 метров.

Далее производят засыпку средней части насыпи (устройство защитного слоя из песка). Для этого, на боковом участке насыпи, который уже уплотнен, выгружают песок. Экскаватором, оборудованным планировочным ковшом, с места стоянки на боковом участке, перемещают выгруженный песок на середину насыпи и разравнивают. Толщина слоя песка с учетом уплотнения должна составлять не менее 50 см.

Отсыпку материала поверх насыпи на полотна геотекстиля проводят способом «от себя» без заезда занятых на строительстве машин на открытое полотно.

Уплотнение производится при помощи грунтового катка массой 12 тонн в статическом режиме.

Далее производят устройство дорожной одежды традиционным способом. При производстве работ должно быть исключено повреждение полотнищ геомембраны.

Технологическая схема производства работ на подготовительные работы представлена на рисунке 5.

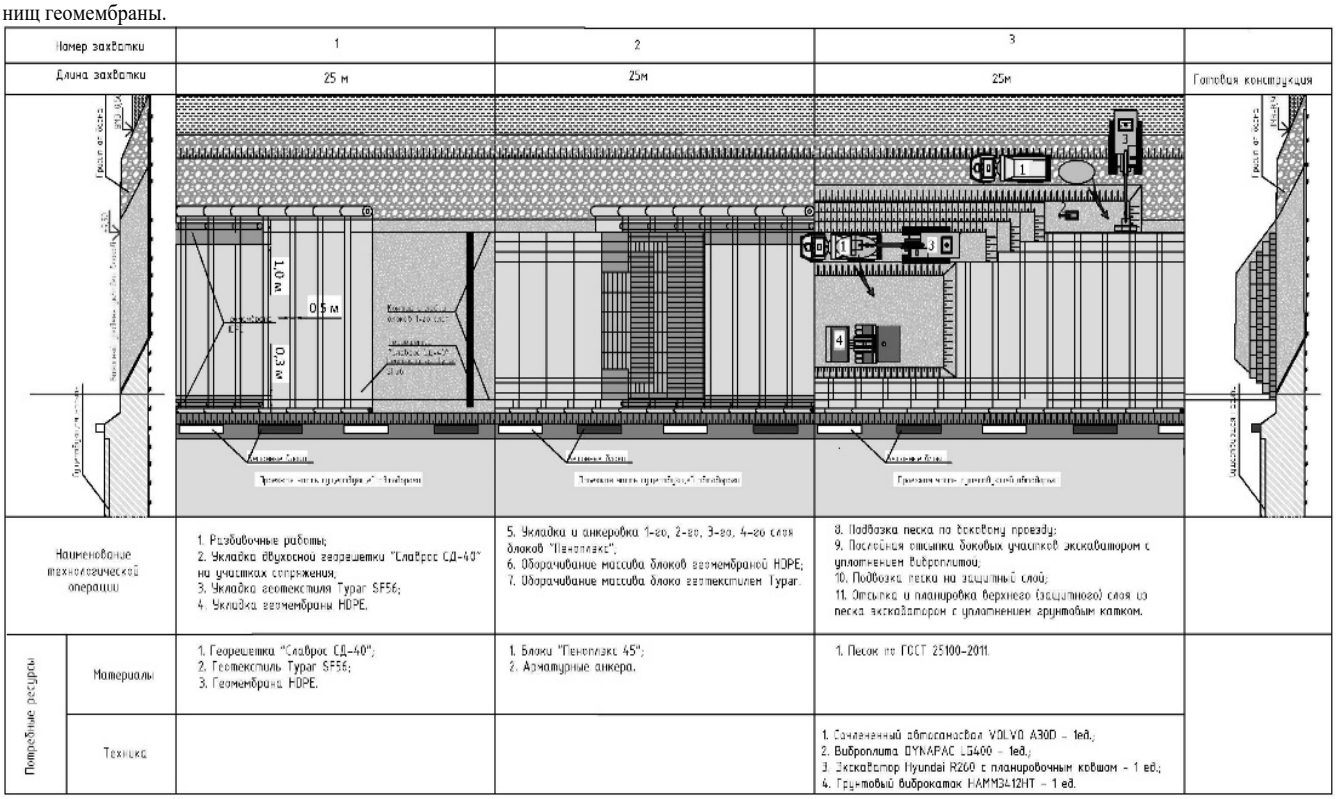


Рис. 5 – Технологическая схема производства работ по устройству облегченной насыпи. Основные работы.

Контроль и оценку качества работ по устройству легкой насыпи из блоков «Пеноплэкс» следует выполнять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

В процессе работ по устройству легкой насыпи необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера (прораба).

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций при строительстве требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Применение блоков «Пеноплэкс» позволяет снизить вертикальную нагрузку от собственного веса насыпи на слабое основание. «Пеноплэкс» блоки легче песка в среднем в 50 раз, их укладка в тело облегченной насыпи взамен песка значительно уменьшает давление на основание. Это позволяет обходиться без дополнительных мер по укреплению грунта, устройства свайного основания или замены грунта.

Блок «Пеноплэкс» разработан и изготовлен специально для строительства автомобильных и железных дорог, где требуется высокая прочность и исключительная влагостойкость.

Преимущества технологии легкой насыпи:

– сокращение сроков строительства, уменьшение сметной стоимости строительно-монтажных работ за счёт исключения процесса устройства монолитного свайного основания;

– для монтажа блоков не требуется привлечение высококвалифицированной рабочей силы;

– экструзионный пенополистирол легко обрабатывается обычным канцелярским ножом и другим подручным инструментом;

– «Пеноплэкс» – продукция отечественного производства, которая вносит значительный и важный вклад в импортозамещение в строительной отрасли.

Использование данного материала позволяет оптимизировать инвестиции в дорожное строительство и выполнять работы в сжатые сроки благодаря эффективным технологиям и материалам.

Преимущества блоков «Пеноплэкс» для применения в легкой насыпи:

– сочетание прочности и легкости: прочность на сжатие при 10% деформации составляет не менее 0,15 МПа, а средняя плотность – не менее 25 кг/м³;

– практически нулевое водопоглощение: не более 0,5% по объему за 28 суток;

– абсолютная биостойкость: не допускает размножения грибка и плесени, что подтверждено микологическими испытаниями;

– широкий температурный диапазон применения, устойчивость к перепадам температур;

– долговечность не менее 50 лет: определено в результате испытаний в НИИСФ РААСН.

Все эти качества блоков «Пеноплэкс» обеспечивают стабильность технических характеристик и длительный срок безремонтной эксплуатации.

По результатам приемочного обследования участка автомобильной дороги перед вводом в эксплуатацию, и при последующем наблюдении, качество выполненных работ и эксплуатационное состояние является удовлетворительными.

Литература

1. Евтюков С. А., Матюсова Е. Ю. Несущая способность насыпи из EPS-блоков. Алгоритм подбора блоков с оптимальной плотностью // Вестник гражданских инженеров. 2012. № 1. С. 127-130

2. Евтюков С. А., Рябинин Г. А., Спектор А. Г. Строительство, расчет и проектирование облегченных насыпей / под ред. Е. П. Медреса. СПб.: ИД «Петрополис», 2009. 260 с

3. Arellano D., Stark T. D., Horvath J. S., and Leshchinsky D. (2009a). "NCHRP Project 24-11(02), Guidelines for Geofoam Applications in Slope Stability Projects: Interim Report." NCHRPProject No. 24-11(02), Transportation Research Board, Washington D.C

4. Arellano D., Stark T. D., Horvath J. S., and Leshchinsky D. (2011). "NCHRP Project 24-11(02), Guidelines for Geofoam Applications in Slope Stability Projects: Preliminary Draft Final Report." NCHRP Project No. 24-11(02), Transportation Research Board, Washington, D.C

5. Медрес Е. П., Евтюков С. А. Проектирование и строительство облегченных насыпей с применением EPS-блоков // Автомобильные дороги. 2007. № 10. С. 73-75

6. Медрес Е. П. Совершенствование технологии строительства комбинированной дорожной насыпи из ESP-блоков и пенобетона на слабых грунтах: дис. … канд. техн. наук 05.23.11 / Медрес Евгений Петрович. Санкт-Петербург, 2013. 140 с

7. Медрес Е. П. Комбинированная дорожная насыпь на слабых грунтах с применением EPS-блоков и пенобетона // Вестник гражданских инженеров. 2012. № 5 (34). С. 199-203

8. Медрес Е. П., Евтюков С. А. Подходы и методы к строительству дорожных насыпей на слабых грунтах // Наука и транспорт. 2012. № 4. С. 20-22

9. Кочетков А. В., Янковский Л. В., Кокодеева Н. Е., Валиев Ш. Н. Проектирование легких насыпей на слабых основаниях с применением геокомпозиционных материалов для строительства транспортных сооружений // Строительные материалы. 2015. № 11(731). С. 33-37

10. Медрес Е. П., Васильев Я. В. Применение блоков из экспандированного полистирола при строительстве и реконструкции автомобильных дорог на участках со слабым грунтовым основанием // Автомобильные дороги, транспорт и экология: сб. науч.-практ. трудов группы предприятий «Дорсервис». СПб.: Изд-во ДНК, 2006. С. 21-40

11. Медрес Е. П. Применение геопен-полистирольных блоков при возведении насыпей на участках со слабым грунтовым основанием // Вестник строительного комплекса. 2008. № 5. С. 69-70

12. Медрес Е. П., Евтюков С. А. Современные технологии строительства дорожных насыпей на слабых грунтах // сб. докладов X Международной конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах. Инновации: ресурс и возможности». СПб., 2012. С. 291-297

13. Медрес Е. П., Матюсова Е. Ю. Экспандированный пенополистирол (EPS) как легкий заполнитель для насыпи. Несущая способность. Алгоритм подбора EPS-блоков с оптимальной плотностью. ZwikszenieefektywnosciprocesowBudowlanychiprzemyslowych, Czstochowa 2012. S.129-133

14. Vegdirektoratet Internal Report 1885 ‘Expanded Polystyrene - The Light Solution’, 1996

15. Евтюков С. А., Медрес Е. П. Строительство дорожных насыпей на слабых грунтах: подходы и методы // Наука и транспорт. 2012. № 4/12. С. 31-33

16. Медрес Е. П., Евтюков С. А. Эффективность применения технологий строительства дорожных насыпей на слабых грунтах // Мир дорог. 2013. № 66. С. 32-34

Method of constructing a lightweight embankment of a road from Penoplex blocks

Kvitko A.V., Agafonova E.S.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article considers a technological solution providing for the construction of a lightweight embankment made of foam blocks and geomaterials, erected on weak foundations. The main technical characteristics of Penoplex blocks and geomaterials are analyzed. An individual transverse profile of the highway and a technological map for the construction of a lightweight embankment of the highway have been developed. The advantages of using Penoplex blocks for the construction of a lightweight embankment of a highway are outlined.

Keywords: weak soil, Penoplex block, lightweight embankment.

References

1. Yevtyukov S. A., Matyusova E. Y. Bearing capacity of an embankment made of EPS blocks. An algorithm for selecting blocks with optimal density // Bulletin of Civil Engineers. 2012. No. 1. pp. 127-130

2. Yevtyukov S. A., Ryabinin G. A., Spector A. G. Construction, calculation and design of lightweight embankments / ed. by E. P. Madrasa. SPb.: Publishing house "Petropolis", 2009. 260 p.

3. Arellano D., Stark T. D., Horvath J. S., and Leshchinsky D. (2009a). “NCHRP Project 24-11(02), Guidelines for Geofoam Applications in Slope Stability Projects: Interim Report.” NCHRPProject No. 24-11(02), Transportation Research Board, Washington D.C

4. Arellano D., Stark T. D., Horvath J. S., and Leshchinsky D. (2011). “NCHRP Project 24-11(02), Guidelines for Geofoam Applications in Slope Stability Projects: Preliminary Draft Final Report." NCHRP Project No. 24-11(02), Transportation Research Board, Washington, D.C.

5. Medres E. P., Yevtyukov S. A. Design and construction of lightweight embankments using EPS blocks // Highways. 2007. No. 10. pp. 73-75

6. Medres E. P. Improving the technology of construction of a combined road embankment made of ESP blocks and foam concrete on weak soils: dis. ... Candidate of Technical Sciences 05.23.11 / Madras Evgeny Petrovich. Saint Petersburg, 2013. 140 pages

7. Medres E. P. Combined road embankment on weak soils using EPS blocks and foam concrete // Bulletin of Civil Engineers. 2012. No. 5 (34). pp. 199-203

8. Medres E. P., Yevtyukov S. A. Approaches and methods to the construction of road embankments on weak soils // Science and transport. 2012. № 4. pp. 20-22

9. Kochetkov A.V., Yankovsky L. V., Kokodeeva N. E., Valiev Sh. N. Designing light embankments on weak foundations using geocomposite materials for the construction of transport structures // Building materials. 2015. No. 11(731). pp. 33-37

10. Medres E. P., Vasiliev Ya.V. The use of expanded polystyrene blocks in the construction and reconstruction of highways in areas with a weak soil base // Highways, transport and ecology: collection of scientific and practical works of the Dorservice Group of enterprises. SPb.: DNA Publishing House, 2006. pp. 21-40

11. Medres E. P. The use of geopene-polystyrene blocks in the construction of embankments in areas with weak soil // Bulletin of the construction complex. 2008. No. 5. pp. 69-70

12. Medres E. P., Yevtyukov S. A. Modern technologies for the construction of road embankments on weak soils // collection of reports of the X International Conference "Organization and safety of road traffic in large cities. Innovation: a resource and an opportunity." St. Petersburg, 2012. pp. 291-297

13. Medres E. P., Matyusova E. Y. Expanded polystyrene foam (EPS) as a lightweight filler for the embankment. Bearing capacity. An algorithm for selecting EPS blocks with optimal density. ZwikszenieefektywnosciprocesowBudowlanychiprzemyslowych, Czstochowa 2012. S.129-133

14. Vegdirektoratet Internal Report 1885 ‘Expanded Polystyrene - The Light Solution', 1996

15. Evtyukov S. A., Madres E. P. Construction of road embankments on weak soils: approaches and methods // Science and Transport. 2012. № 4/12. pp. 31-33

16. Medres E. P., Yevtyukov S. A. The effectiveness of the use of technologies for the construction of road embankments on weak soils // Mir dorog. 2013. № 66. pp. 32-34

Влияние содержания бетонной смеси на прочность бетона и его пригодность для несъемной стальной опалубки

Алзайбак Кенан
аспирант департамента строительства инженерной академии**,** Российский университет дружбы народов им**.** Патриса Лумумбы, eng.kenan.alzaibak@gmail.com

Окольникова Галина Эриковна
к.т.н., доцент департамента строительства инженерной академии, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Московский государственный строительный университет**, okolnikova-ge@rudn.ru**

Стальная опалубка широко используется в сборных зданиях из-за ее хороших свойств. В настоящее время появилось много постоянных стальных опалубок, и их использование стало широко распространяться. Одной из важнейших характеристик, которую необходимо изучить, являются свойства бетона, подходящие для каждого типа опалубки. В статье представлено лабораторное исследование для определения количества материалов для бетонной смеси и определения физических свойств бетона, полученного из этой смеси, для оценки пригодности этой бетонной смеси для типа используемой опалубки, что помогает достичь достаточной удобоукладываемости для простоты внедрения и выполнить требуемые условия для бетона с точки зрения несущей способности и свойств смеси, требуемых для однородности с используемой опалубочной системой, что помогает в получении соответствующих условий для изучения и оценки воздействия этих опалубок на железобетонные конструкции.
Ключевые слова: стальная опалубка, прочность, железобетон, состав бетона, физические свойства бетона, испытание на сжатие, испытание на изгиб.

Введение

Бетон является основным строительным материалом в строительной отрасли. Опалубка играет важную роль в содействии реализации геометрии и развитию прочности бетонных элементов. Это также одна из основных статей расходов при строительстве бетонных конструкций. Использование опалубки имеет долгую историю, и в различных проектах использовались различные опалубочные системы. При проектировании и выборе опалубочной системы необходимо учитывать такие требования, одним из важнейших требований являются свойства бетонной смеси и ее пригодность для используемой опалубки. Поэтому определяют физические свойства бетона (прочности при сжатии, прочности при изгибе, модуле упругости... и т. д.) играет важную роль при изучении новых типов опалубок и их пригодности [1].



Рис 1. Внешнее усиление элементов конструкции[9]

Основная часть

Определение состава бетона

- Расчет состава бетона марки 350 (В25).

Определяем расчетную прочность бетона В25 – 327,4 кгс/см^2[2,3].

По табл.1 выбираем марку цемента М500, а вид цемента – портландцемент.

Цемент М500 ЦЕМ II/А-И 42.5 Н, плотность=3,1 т/м3, объемная масса=1,3 т/м3.

Таблица.1
Рациональные марки цементов для бетонов различных классов

Класс бетона по прочности	Марка цемента	Класс бетона по прочности	Марка цемента
В25	М 400 - М 500	В50 и выше	М 600 - М 700

По табл. 2 определяем подвижность бетонной смеси для цементобетонного пола (ОК) – 4...8 см (жесткость 4 и менее с).

1- Осадка конуса бетонной смеси 6 см.

Таблица.2

Конструкция	Подвижность	
	ОК, см	*Ж*, с
Каркасные железобетонные (плиты, балки, колонны)	4…8	4 и менее

Наибольший размер щебня (НКЩ), применяемого при производстве железобетонных конструкций (колонн), не должен превышать 40 мм, с расстоянием между стержнями арматуры более 30 мм [2].

Гранитный щебень с предельной крупностью 20 мм, плотность=2,72 т/м3, объемная масса=1,36 т/м3.

Принимаем значение А = 0,6 и $А_1$ = 0,4. Расчет состава ведем в описанной последовательности.

2- Песок Мкр=2,4, плотность=2,65 т/м³, объемная масса=1,55 т/м3.

Основные условные обозначения и сокращения

Ц, *Щ*, *П*, *В* – расход цемента, щебня, песка, гравия, кг/м³, соответственно;

$\rho_ц$, $\rho_п$, $\rho_щ$ – истинные плотности цемента, песка, щебня, кг/л, соответственно;

$\rho_{нас.щ}$ – насыпная плотность щебня, кг/м³;

$V_{м.з}$ – межзерновая пустотность щебня в стандартно-насыпном состоянии в долях единицы;

Принимаем значение $A = 0,6$ и $A_1 = 0,4$. Расчет состава ведем в описанной последовательности.

Значение коэффициентов A и A_1 в зависимости от качества материалов

Определяем *В/Ц* по формулам:

$$В/Ц \geq 4 \quad \frac{В}{Ц} = \frac{AR_ц}{R_б + 0.5AR_ц}$$

$$\frac{В}{Ц} = \frac{0.6 * 500}{327.4 + 0.5 * 0.6 * 500} = 0.63$$

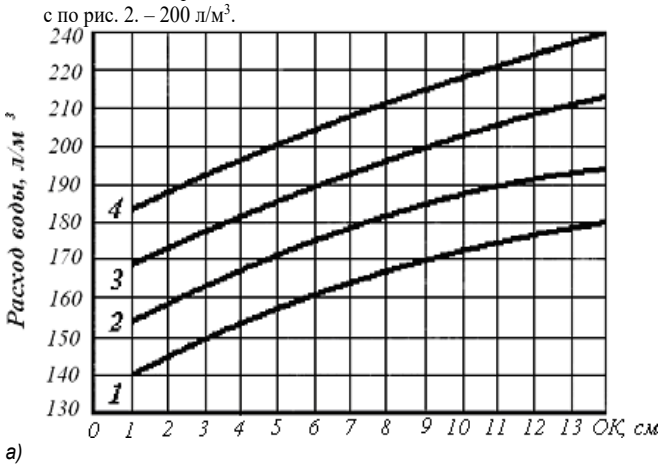
$$В/Ц < 4 \quad \frac{В}{Ц} = \frac{AR_ц}{R_б + 0.5AIR_ц}$$

$$\frac{В}{Ц} = \frac{0.6 * 500}{327.4 + 0.5 * 0.4 * 500} = 0.7$$

Второй результат не соответствует граничным условиям.

Принимаем *В / Ц (*Цементно-водное отношение*)* = 0,63.

Устанавливаем расход воды для *ОК* = 6 см и *Ж* = 4 и менее с по рис. 2. – 200 л/м³.



а) *б)*

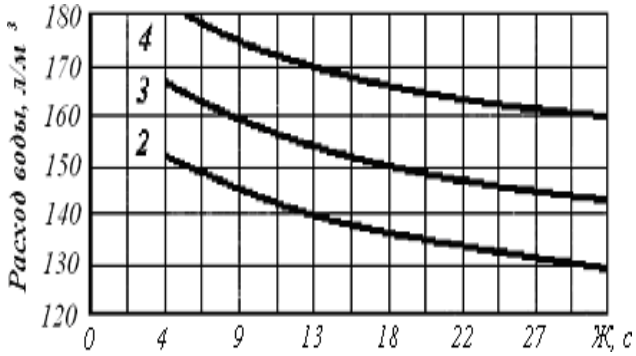


Рис. 2. Водопотребность бетонной смеси, приготовленной на гравии с наибольшей крупностью: а – пластичные бетонные смеси; б – жесткие бетонные смеси; I – 80 мм; 2 – 40 мм; 3 – 20 мм; 4 – 10 мм

При применении щебня и пуццолановых цементов расход воды увеличивают на 10…15 л.

Мкр=2,4 → водопотребность песка = 6,4 % < 7 % → расход воды:

В = 200 – 5* (7–6,4) = 197 л/м3

3. Находим расход цемента по формуле:

Ц=(Ц/В) *В=1,59*197=314 кг/м3

4. Расход щебня:

Определение пустотности гравия (Коэффициент α) по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{\rho_{нас.щ}}{\rho_щ}. \alpha = 1 - \frac{1.36}{2.72} = 0.5$$

Объем цементного теста $V_{цт}$, л, рассчитывают по формуле

$$V_{цт} = В + \frac{Ц}{\rho_ц}. V_{цт} = 197 + \frac{314}{3.1} = 298.29$$

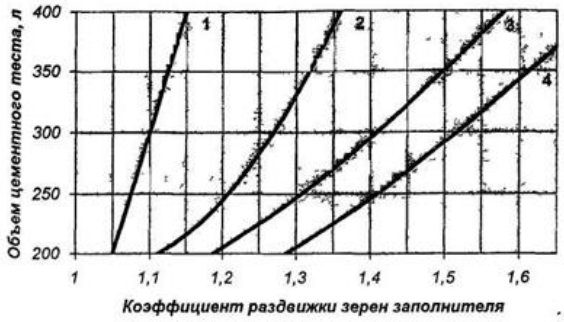


Рис. 3. Зависимость коэффициента раздвижки зерен заполнителя ($V_{пус.щ}$) от объема цементного теста($V_{ЦТ}$):

1 – для жестких смесей; 2 – для пластичных смесей на мелком песке; 3 – то же на среднем песке; 4–то же на крупном песке

→ $V_{пус.щ}$ = 1,41

- Но, водопотребность песка = 6,4 % < 7 %

→ коэффициент $V_{пус.щ}$ = 1,41 + (3/100) * (7 – 6,4) = 1,43

расход щебня :

$$Щ = \frac{1000}{\frac{\alpha * Vпус.щ}{\rho_{нас.щ}} + \frac{1}{\rho_щ}} = \frac{1000}{\frac{0.5 * 1.43}{1.36} + \frac{1}{2.72}} = 1120 \text{ кг/м}^3$$

5. Расход песка:

$$П = (1000 - \frac{Ц}{\rho_ц} - В - \frac{Щ}{\rho_щ})\rho_п$$

$$П = \left(1000 - \frac{314}{3.1} - 197 - \frac{1120}{2.72}\right) 2.65 = 769 \text{ кг/м}^3$$

П= [1000-(314/3,1+197+1120/2,72)] *2,65=769 кг/м3

6. Расход материалов на (1 м3 бетона):

цемент - 314 кг/м³; **песок** - 769 кг/м³; **щебень** - 1120 кг/м³; **вода** - 197 л/м³

→ (Итого - 2400 кг) → Расчетная объемная масса бетонной смеси составляет 2400 кг/м3.

Физические свойства бетона

По предыдущим расчетам бетонная смесь была подготовлена для испытания испытаний на сжатие проводят с помощью лабораторного пресса для сноса. Для определения несущей способности бетона на сжатие были изготовлены двенадцать образцов кубической формы размерами (10 cmx10 cmx10 cm) а для испытания их на прочность на изгиб - шесть призматических образцов(10 cmx10 cmx40 cm). Образцы изготавливаются сериями в разъемных металлических формах, отвечающих требованиям ГОСТ 22685—77 [4].



Рис. 4. Подготовка, очистка и покраска форм перед заливкой бетонной смеси

Все бетонные компоненты были взвешены и помещены в автоматический бетоносмеситель. Сухие компоненты были смешаны в течение 1 минуты и еще 5 минут с добавлением воды. Смеси были отлиты в призматические формы с размерами 10x10x40 см и кубические формы длиной 10 см, при этом вибрируя во время литья.



Рис. 5. Подготовка бетонной смеси

Результаты испытаний свежего бетона

Свежий бетон испытывали методом осадки конуса (рис. 10) в соответствии с ГОСТ 10181-2014 и относили к классу осадки конуса [5,6].

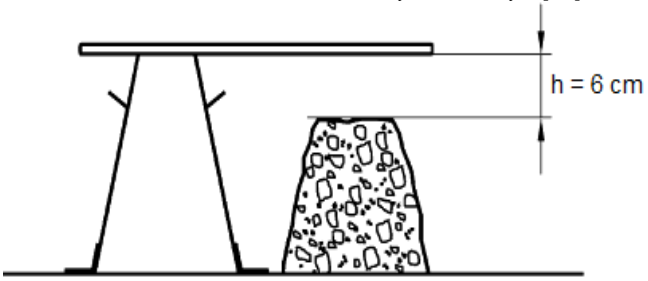


Рис. 6. Определение подвижности бетонной смеси при помощи осадочного конуса

Удобоукладываемость в свежей фазе и прочность в затвердевшем виде конструкционного бетона в значительной степени зависят от градации комбинированной партии заполнителя, а пропорционирование групп заполнителей разного размера является важнейшим шагом при проектировании бетонной смеси.



Рис. 7. Залить бетонную смесь в формы

Через 24 часа образцы были извлечены из форм и образцы поместили в увлажнитель до 7-го дня. Через 28 дней каждый кубик очищают, измеряют точную консистенцию по весу и объему. Деформации недопустимы, образцы должны полностью соответствовать указанным требованиям ГОСТ 22685—77 [4]. Затем образцы были испытаны для определения прочности на сжатие, прочности на изгиб, скорости ультразвукового импульса и масса образцов были измерены. Была обеспечена плоскостность всех поверхностей испытанных образцов [6,7].



Рис. 8. Образцы через 28 дней

Испытание на определение прочности бетона на сжатие

В табл.3 указаны массы образцов и объемный вес каждого образца.

Таблица. 3

Образец	Вес (кг) Объемный вес (кг/м^3)	Образец	Вес (кг) Объемный вес (кг/м^3)
K1	2.304	K7	2.387
K2	2.275	K8	2.418
K3	2.354	K9	2.288
K4	2.377	K10	2.344
K5	2.426	K11	2.354
K6	2.344	K12	2.360



Рис. 9. Определить объемный вес образцов

На устройстве давления были заданы основные параметры: скорость, начало нагружение, останов и площадь. как показано на рисунке.

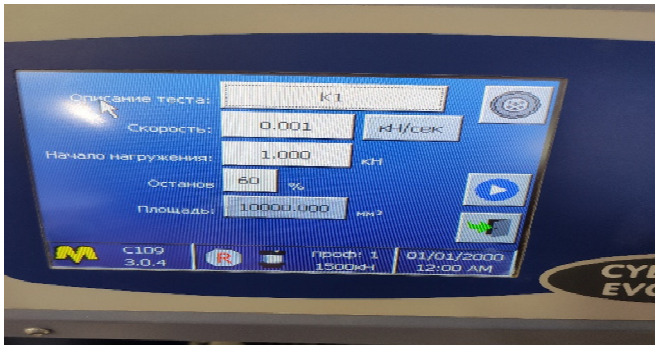


Рис. 10. Основные параметры: скорость, начало нагружение, останов и площадь.

В результате испытаний образцов были получены следующие результаты:



Рис. 11. Форма образцов в результате разрушения

Прочность бетона для каждого образца серии рассчитывают по формуле [7]:

$$R_c = \alpha \frac{P}{A} K_w$$

где Rc - прочность бетона на сжатие, МПа или кгс / см2;

α - масштабный коэффициент, размеры образца 10x10x10cm $\alpha = 0.95$

A - средняя площадь рабочего сечения образца, см^2 ;

K_w -коэффициент, учитывающий влажность бетона в образце, для тяжелого бетона K_w=1.

В следующих таблицах показаны максимальные нагрузки и напряжения, а также изменение сжимающей нагрузки со временем до момента разрушения для кубических образцов с размером 10x10x10cm, полученных с испытательного устройства.

Таблица.4

Образец	K1	K2	K3	K4	K5	K6
максималь. Нагрузка (P) Кн	301.072	267.906	293.268	282.637	317.105	314.701
макс.Напряжение (P/A) мПа	30.107	26.791	29.32	28.264	31.711	31.470
Образец	K7	K8	K9	K10	K11	K12
максималь. нагрузка (P) кН	300.733	290.158	278.763	296.916	280.884	302.628
макс. напряжение (P/A) мПа	30.073	29.016	27.876	29.692	28.088	30.263

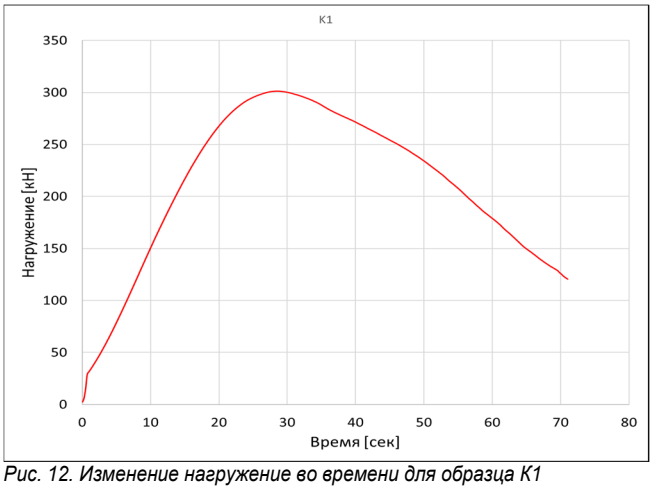


Рис. 12. Изменение нагружение во времени для образца K1

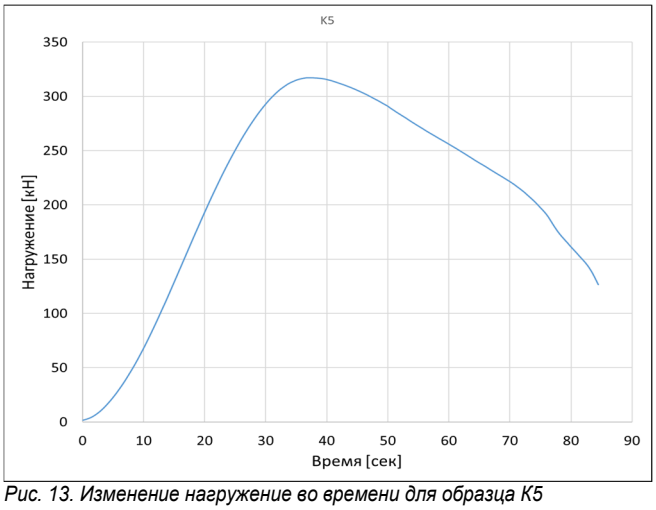


Рис. 13. Изменение нагружение во времени для образца K5

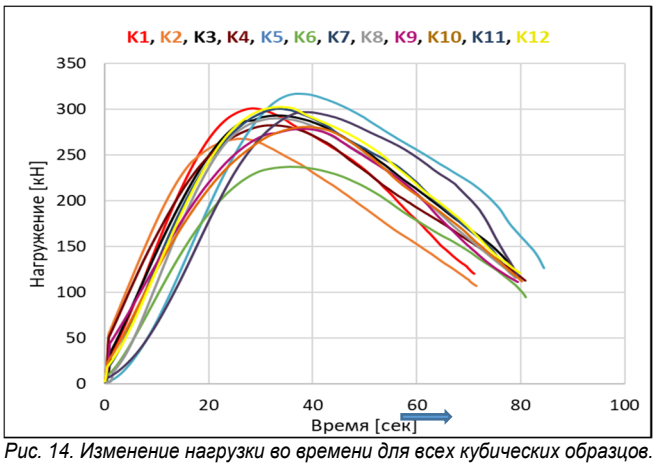


Рис. 14. Изменение нагрузки во времени для всех кубических образцов.

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n}. R_m = 29.39 \text{ Мпа}$$

Все образцы дали несущую способность не более и не менее средней значение прочности R_m всех образцов на 15 %, в связи с чем аномальных образцов, которые необходимо исключить, нет.

$$R_{cp} = \alpha R_m. R_{cp} = 0.95 * 29.39 = 27.92 \text{ МПа}$$

где Rcp- среднее значение прочности испытанного бетона, МПа или кгс / см2;

Ri - прочность бетона в отдельном кубике, МПа или кг/см^2;

n - количество образцов, оставшихся в серии после отбраковки аномальных результатов.

Среднеквадратическое отклонение прочности бетона S_m МПа, рассчитывают по формуле:

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_i - R_m)^2}{n-1}}. S_m = 1.47 \text{ МПа}$$

Текущий коэффициент вариации прочности бетона Vm рассчитывают по формуле: $V_m = \frac{S_m}{R_m} \cdot 100\% = 5\%$

На следующем рисунке показана форма разрушения кубических образцов, и она форме Удовлетворительные разрушения.

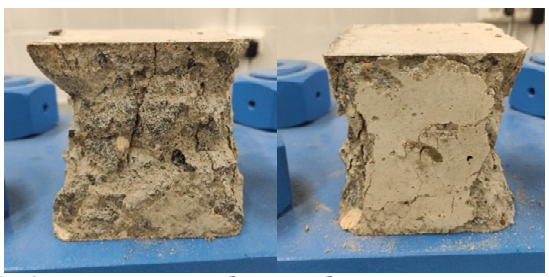


Рис. 15. Форма разрушения кубических образцов

Испытание прочности бетона на изгиб на призмах

В табл.5 указаны массы призматических образцов и объемный вес каждого образца.

Таблица 5

Обра-зец	Вес (кг) Объемный вес (кг/м^3)
П1	9.3
П2	9.15
П3	9.25
П4	9.4
П5	9.45
П6	9.45

На устройстве давления были заданы основные параметры: скорость, начало нагружение, останов и площадь. как показано на рисунке.

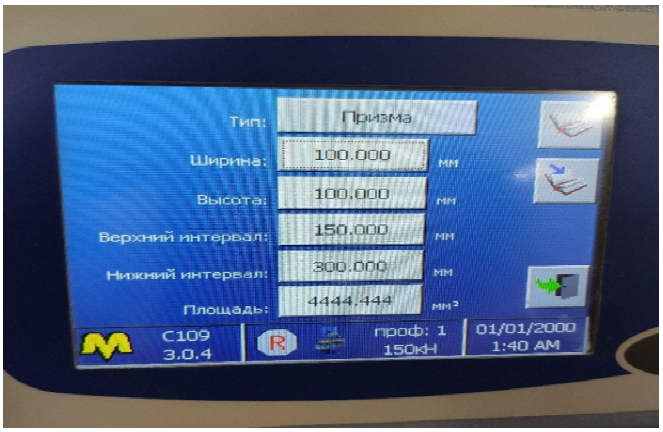


Рис. 16. Основные параметры: ширина, высота, верхний интервал, нижний интервал и площадь.

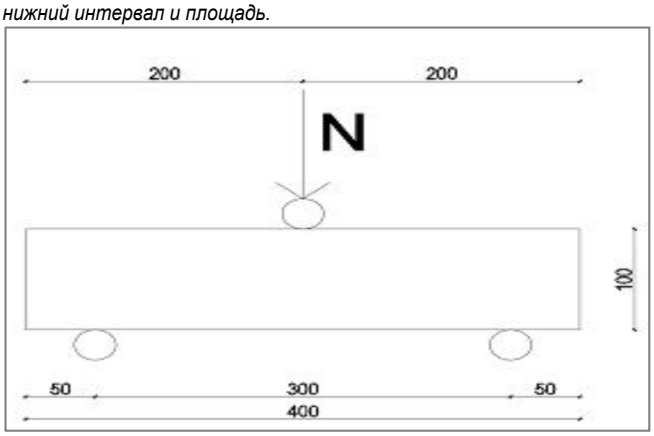


Рис. 17. Схема механизма испытаний

В результате испытаний образцов были получены следующие результаты:



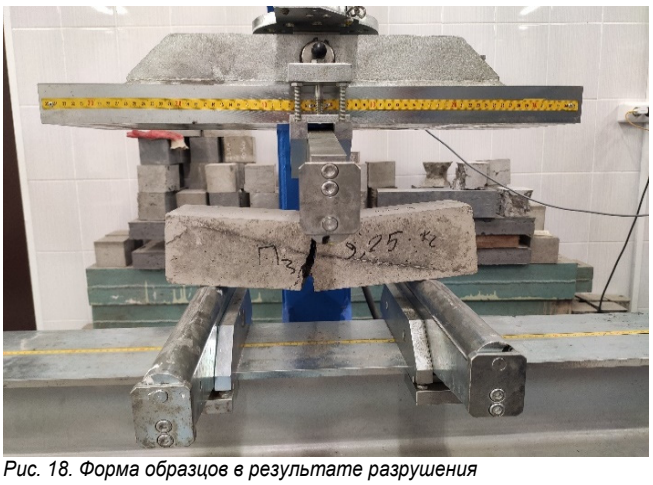


Рис. 18. Форма образцов в результате разрушения

Прочность бетона на осевое растяжение при изгибе , МПа, вычисляют с точностью до 0,01 МПа по формулам:

$$R_{tb} = \delta \frac{NL}{ab^2} K_w$$

N- разрушающая нагрузка, Н;

A- площадь рабочего сечения образца, мм ;

a, b, l - ширина, высота поперечного сечения призмы и расстояние между опорами соответственно при испытании образцов на растяжение при изгибе, мм;

δ - масштабные коэффициенты для приведения прочности бетона к прочности бетона в образцах базовых размера и формы;

K_w- поправочный коэффициент для ячеистого бетона, учитывающий влажность образцов в момент испытания.

В следующих таблицах показаны максимальные нагрузки, напряжения и изменение нагрузки со временем до разрушения при изгибе для призматических образцов размером 10x10x40 см, полученных с испытательного устройства.

Таблица.6

Образец	П1	П2	П3	П4	П5	П6
максималь. Нагрузка (N) кН	10.062	14.180	14.352	14.054	11.298	11.389
макс. Напряже-ние мПа	2.264	3.191	3.229	3.162	2.542	2.563

Образцы размером 10x10x40 см. $\delta = 0.92$, (ГОСТ 10180-90)

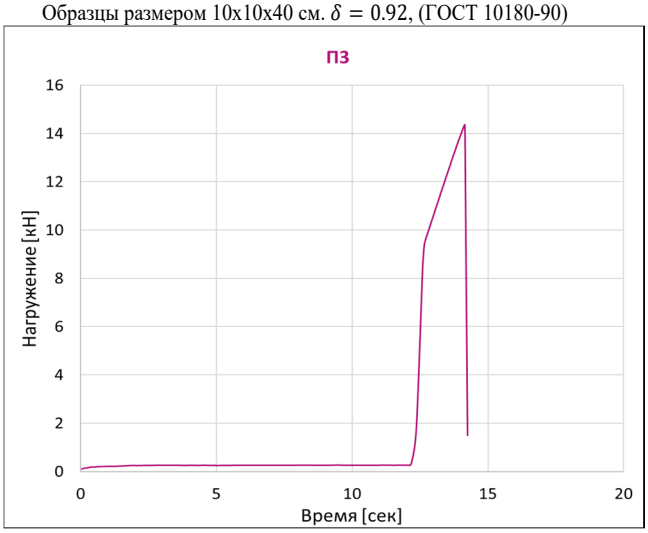


Рис. 19. Изменение нагружение во времени для образца П3



Рис. 20. Изменение нагружение во времени для образца П4

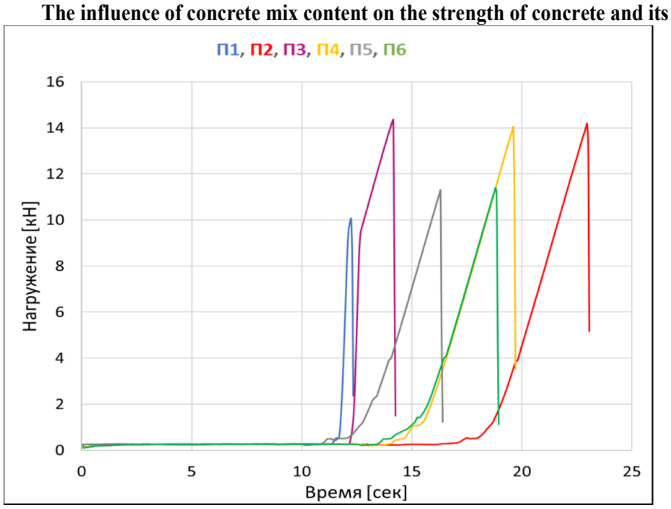


Рис. 1. Изменение нагрузки во времени для всех призматических образцов.

$$R_{(tb)m} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_{(tb)i}}{n}. R_{(tb)m} = 2.83 \text{ Мпа}$$

Прочность на изгиб образца П1 снижается более чем на 15% от среднего прочности на изгиб. Поэтому он считается аномальным образцом и не будет учитываться при расчете несущей прочности бетона на изгиб.

$$\frac{R_{(tb)i} - R_{(tb)m}}{R_{(tb)m}} = \frac{2.264 - 2.83}{2.83} * 100 = 20\% > 15\%$$

$$R_{(tb)m} = \delta \frac{\sum_{i=1}^{n} R_{(tb)i}}{n} = 0.92 \frac{14.687}{5} = 2.7 \text{ МПа}$$

Заключение

В данной работе представлено исследование по определению свойств бетона и содержания бетонной смеси, необходимого для получения свойств, соответствующих требованиям типа используемой опалубки, что способствует достижению соответствующей удобоукладываемости для удобства выполнения и выполнения требуемых условий для бетона по несущей способности и характеристикам смеси, необходимым для однородности с используемой опалубочной системой, что помогает получить соответствующие условия для изучения и оценки воздействия этих опалубок на железобетонные конструкции, таким образом, мы обнаружили, что данная изученная бетонная смесь имеет приемлемую и хорошую удобоукладываемость, что предотвращает потерю относительно большого количества цементной смеси при нанесении на несъемную стальную опалубку proster®21.

Литература

1. Руководство по подбору составов тяжелого бетона/НИИ бетона и железобетона Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1979. — 103 с
2. ГОСТ 23478-79 Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций.
3. ГОСТ 7473—2010 Смеси бетонные. Технические условия.
4. ГОСТ 22685—77 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические услов.
5. ГОСТ 10181.1.-81 СМЕСИ БЕТОННЫЕ. Методы определения удобоукладываемости.

The influence of concrete mix content on the strength of concrete and its suitability for permanent steel formwork

6. ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний
7. ГОСТ 10180—90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
8. ГОСТ 17624—87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения.
9. ТУ 1275-005-68685802-2016 «Несъемная металлическая опалубка Proster®21», разработаны ЗАО «Белорецкий завод сеток и настилов».

Effect of Concrete Mix Content on Concrete Strength and Suitability for Permanent Steel Formwork

Alzaibak Kenan, Okolnikova G.E.
RUDN University

Steel formwork is widely used in precast buildings due to its good properties. Nowadays, many permanent steel formworks have appeared and their use has begun to spread widely. One of the most important characteristics that needs to be studied is the properties of concrete that are suitable for each type of formwork. The article presents a laboratory study to determine the amount of materials for concrete mix and determine the physical properties of concrete obtained from this mix to evaluate the suitability of this concrete mix for the type of formwork used, which helps to achieve sufficient workability for ease of implementation and fulfill the required conditions for concrete in terms of bearing capacity and mixture properties required for homogeneity with the formwork system used, which helps in obtaining appropriate conditions for studying and evaluating the effects of these formworks on reinforced concrete structures.

Keywords: steel formwork, strength, reinforced concrete, concrete composition, physical properties of concrete, compression test, bending test.

References

1. Guide to the selection of heavy concrete compositions/Research Institute of Concrete and Reinforced Concrete of the USSR Gosstroy. — Moscow: Stroyizdat, 1979. — 103 p.
2. GOST 23478-79 Formwork for the construction of monolithic concrete and reinforced concrete structures.
3. GOST 7473—2010 Concrete mixes. Specifications.
4. GOST 22685—77 Molds for the manufacture of control concrete samples. Specifications.
5. GOST 10181.1.-81 CONCRETE MIXES. Methods for determining workability.
6. GOST 10181-2014 Concrete mixes. Test methods
7. GOST 10180—90 Concretes. Methods for determining strength using control samples
8. GOST 17624—87 Concretes. Ultrasonic determination method.
9. TU 1275-005-68685802-2016 "Permanent metal formwork Proster®21", developed by Beloretsk Plant of Meshes and Flooring CJSC.

Тенденции, проблематика и эффективность редевелопмента в пространственном развитии городов

Арсенина Анастасия Алексеевна
Магистр, кафедра Организации строительства и управления недвижимостью Московский государственный строительный университет, arseninaa0@ya.ru

Акристиний Вера Александровна
Кандидат технических наук, доцент кафедры ОСУН НИУ МГСУ, akristiniyva@mgsu.ru

В период активного индустриального развития промышленные объекты для подавляющей части городов являлись градообразующими и градоформирующими объектами, то есть оказывали влияние не только на основание населенного пункта, но также и на его планировку и размеры. Основная масса предприятий, около 63% от всего объема, представляет собой одноэтажные промышленные здания, что в условиях настоящей плотной застройки отрицательно сказывается на эффективном использовании территорий. Особенно это сказывается на мегаполисах, где практически не осталось свободных земельных участков, пригодных для строительства новых объектов недвижимости. Реорганизация промышленных и иных неэффективно используемых территорий является важнейшим потенциалом развития города. Предприятия и промышленные зоны, где производство остановлено, либо производственные мощности выведены на минимум, потенциально могут быть новыми точками притяжения горожан. Их трансформация в культурные, жилые или коммерческие пространства позволит улучшить качество жизни и разнообразить городскую среду.
Ключевые слова: Редевелопмент, комплексное развитие территории, реорганизация, промышленные зоны, эффективность, девелопмент, неэффективно используемые территории**.**

Тема редевелопмента, то есть перестройки и реконструкции существующих зданий и территорий, является актуальной для России по нескольким причинам. Во-первых, в связи с устареванием и износом многих зданий в городах России, вопрос редевелопмента становится все более актуальным. Необходимо обновление жилого и коммерческого фонда для повышения комфорта проживания и работы граждан. Во-вторых, редевелопмент может способствовать оптимизации использования городских территорий, повышению эффективности использования земельных ресурсов и улучшению инфраструктуры [1]. Также, развитие редевелопмента может стимулировать инвестиции в строительство и модернизацию городской инфраструктуры, способствующее положительной динамике экономического развития регионов.

Целью исследования является определение потенциала редевелопмента для улучшения качества городской среды, повышения жизненного уровня граждан, оптимизации использования территорий и улучшения экономического развития регионов, а также выявления проблемных областей, возникающих в ходе реализации проектов КРТ (комплексного развития территории).

Можно выделить следующие задачи: выявление затруднений, с которыми сталкиваются девелоперы, и определение экономической эффективности проектов редевелопмента, оценка влияния редевелопмента на социальные показатели развития регионов.

Редевелопмент представляет собой интегральный процесс перепрофилирования недвижимости или застроенной территории с целью создания новых объектов и достижения максимального эффекта от реализации. Существующие проекты можно классифицировать на три основных типа, подразделяющихся по мере влияния на инфраструктуру: полный, частичный и поверхностный [2]. По уровню капиталовложений и трудозатрат полный редевелопмент занимает лидирующую позицию, однако вместе с тем является и одним из самых популярных направлений среди всего строительства. Согласно данным аналитиков международной консалтинговой компании в 2020 году объем инвестиционных сделок, подразумевающих их последующий редевелопмент, вырос в России до 48% с прежних 15%.

Проблематика проектов редевелопмента

Сложности, с которыми сталкиваются девелоперы в процессе реализации проектов редевелопмента, обладают многообразной природой происхождения. Права собственности на большинство объектов недвижимости, потенциально подверженных редевелопменту, принадлежат одновременно нескольким лицам, что является юридическим обременением для девелоперов. Лишение прав собственников через обращение в суд – долгосрочный процесс, оттягивающий определение дальнейшей судьбы промышленной зоны. Помимо этого, в случае полного редевелопмента определенные затруднения вызывает изменение вида территориальной зоны и иные правовые и бюрократические барьеры, выявляющиеся в процессе необходимого согласования проектов с различными государственными органами.

Следующие проблемы касаются экологической стороны вопроса. В зависимости от истории использования земельного участка, грунт может быть загрязнен тяжелыми металлами, углеводородами (нефть и нефтепродукты), пестицидами и гербецидами, растворителями и химикатами, асбестом, свалочными отходами, а также отходами жизнедеятельности людей, такие как иловый осадок. Подобного рода контаминация грунта ведет к увеличению расходов и временного ресурса за счет необходимости его утилизации и замены на чистый соответствующий нормам грунт, помимо этого проведение и затраты на экологические изыскания и мониторинг.

Дополнительные ограничения на распоряжение земельным участком накладывают защитные сооружения гражданской обороны, возведённые на промышленных зонах в период активной советской индустриализации. Оборонительные сооружения служили надежной защитой для сотрудников предприятий от различного рода внешнего воздействия. Однако после проведения государственной программы приватизации, бомбоубежища, в отличие от самих предприятий и земельных участков, остаются по сей день федеральной собственностью, а расходы по содержанию возложены на лицо, в хозяйственном ведении или оперативном управлении которого числится защитное сооружение. Мероприятия, связанные со снятием убежищ с учета, а также высокие затраты на демонтаж подобного рода капитального сооружения ведут к усложнению реализации проектов редевелопмента.

Памятники архитектуры, истории, градостроительства и культуры в силу своего физического износа и экономической нецелесообразности их содержания и восстановления подлежат сносу. В случае такой потребности девелопер сталкивается нt только с длительной процедурой исключения из реестра объектов культурного наследия, но и с различными социальными аспектами: конфронтацией мнений горожан и властей о том, какую судьбу должны понести те или иные сооружения историко-культурного наследия.

Все вышеперечисленные факторы делают редевелопмент промышленных зон более сложным, дорогостоящим и рискованным процессом с необходимостью учитывать отношение общественности к проектам, в корне меняющим их городское пространство [3].

Отношение общества к тому или иному проекту редевелопмента может существенно отличаться: один проект улучшает инфраструктуру района - заброшенный безлюдный пустырь превращается в парк отдыха и развлечений, другой – трансформацию «тихого» исторического района в бизнес-центр с интенсивным потоком людей.

Эффективным инструментом оценки общественного мнения для выявления потребностей и предпочтений дальнейшего городского развития служат социологические опросы. В мае 2023 года Центром Сити (социологических исследований и технологических инноваций) НИУ ВШЭ был проведен социологический опрос об отношении россиян к редевелопменту старых объектов недвижимости, результаты которого отражены в диаграмме 1.

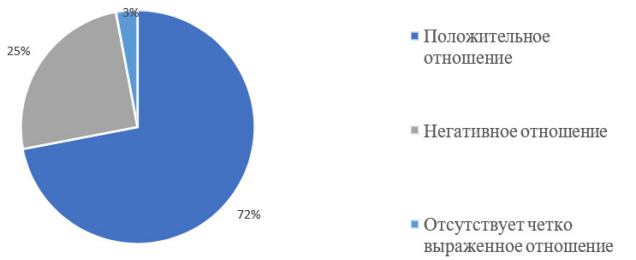


Диаграмма 1. Мнение респондентов о проектах редевелопмента

По анализу круговой диаграммы можно сделать следующие выводы: среди 3,2 тыс. опрошенных респондентов 72% (2304 человека) положительно относятся к проектам редевелопмента старых, неработающих объектов недвижимости; при этом 25% опрошенных (800 человек) скорее не нравятся проекты редевелопмента; и всего 96 человек (3%) затрудняются дать оценку. По результатам опроса можно сказать, что большинство жителей российских городов довольны изменениями, приносящимися в результате проектов редевелопмента. Декан факультета городского и регионального развития, директор Центра Сити Евгений Михайленко сделал свои выводы относительно результатов опроса: «Исследование показывает высокий потенциал доверия к проектам редевелопмента в общественном мнении, особенно если горожане уже видели их результаты в своих городах».

Три тысячи двести человек участвовали в опросе по телефону, из которых дополнительной выборкой по Москве выделили одну тысячу человек. И сделали так совершенно неслучайно: только за первые шесть месяц 2023 года в Москве утвердили 19 проектов комплексного развития территории, а это немного-немало более 240 гектаров.

Эффективность реализации проектов редевелопмента в городе Москве

В Москве вопрос редевелопмента стоит особенно актуально. Согласно официальным данным Комплекса градостроительной политики и строительства столицы, несмотря на высокую плотность застройки, промышленные зоны и неэффективно используемые участки составляют 17% «старой» Москвы, получив название «ржавый пояс» [4].

Реорганизацию бывших промышленных и других неэффективно используемых территорий города объединяет проект комплексного развития территорий, благодаря которому будут возведены 85 образовательных комплексов, 19 медицинских учреждений, 48 спортивных объектов и 9 храмов, и это, не считая миллиона квадратных метров жилья и офисных площадей с потенциалом в более 570 тысяч рабочих мест, и тысячах квадратных метров парковых зон [5].

В таблице 1 представлены результаты сравнительного анализа эффективности проектов редевелопмента по различным показателям.

Исходя из результатов сравнительного анализа можно сделать вывод, что самый большой эффект от реализации проектов редевелопмента отразиться на коммерческих площадях, прирост в которых составляет 19,78%, при этом количество рабочих мест увеличится на 7,44%. Такие эффекты скажутся на развитии бизнеса и улучшении экономики столицы и страны.

Таблица 1.
Сравнительный анализ влияния проектов редевелопмента

№	Наименование	До реализации	После реализации	Прирост, %
1	Рабочие места, ед.	7 088 400	7 658 400	7,44%
2	Жилая площадь, м2	249 600 000	284 600 000	12,30%
3	Коммерческая площадь, м2	24 340 000	30 340 000	19,78%
4	Образовательные комплексы, ед.	4 667	4 752	1,79%
5	Церкви, ед.	551	559	1,43%
6	Спортивные объекты, ед.	506	554	8,66%

Вторым по уровню прироста показателя является увеличение жилой площади на 12,3%, не малая часть площади из прироста относится к проектам реновации, это позволит не только улучшить социальную среду и качество жизни горожан, но и повлиять на демографическую ситуацию в стране.

Более широкодоступными станут общеобразовательные и дошкольные учреждения, а также медицинские и спортивные комплексы, суммарно их прирост составит более десяти процентов.

Можно отметить, что деятельность по редевелопменту обладает большим спектром эффектов, как социальных, экономических, правовых, так и экологических. Редевелопмент, как эффективный метод преобразования неиспользуемых территорий, способствует повышению качества жизни жителей и развитию городов.

Литература

1. Pandas Anastasiia Redevelopment of industrial zones as tool of city development / Pandas Anastasiia [Текст] // Economic sciences. — Odessa:, 2019. — С. 233-251.
2. Голованов, Е. Б., Киселева, В. А. Развитие редевелопмента как направления по преобразованию городских территорий / Е. Б. Голованов, В. А. Киселева [Текст] // Региональная экономика. — Челябинск:Вестник ЮУрГУ, 2013. — С. 12-16.
3. Лаптева, Е. Д. Особенности редевелопмента в России и его роль в пространственном развитии городов / Е. Д. Лаптева [Текст] // Девелопмент территорий, инфраструктурных проектов и недвижимости. — Екатеринбург:Высшая школа экономики и менеджмента , 2018. — С. 82-88.
4. Чижова А.А, Разработка рекомендаций по совершенствованию процессов редевелопмента промышленных территорий в России: специальность «»: Диссертация на соискание кандидата технических наук / Чижова А.А,; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург, 2018. — 104 с.
5. Московская программа комплексного развития бывших промышленных зон и неэффективно используемых территорий / [Электронный ресурс] // Проект Правительства Москвы : [сайт]. — URL: krt.mos.ru.

Trends, problems and efficiency of redevelopment in spatial development of cities

Arsenina A.A., Akristiniy V.A.
NRU MGSU

During the period of active industrialisation, industrial enterprises for most Russian cities were town-forming and town-shaping objects, i.e. they influenced not only the formation of the settlement, but also its layout and size. The bulk of enterprises, about 63% of the total volume, are single-storey industrial buildings, which in the conditions of the current dense construction negatively affects the effective use of territories. It especially affects megacities, where there are practically no vacant land plots suitable for the construction of new real estate objects. The reorganisation of industrial zones and inefficiently used territories is the most important potential for city development. Enterprises and industrial zones where production has stopped or production capacities have been reduced to a minimum can potentially be new points of attraction for city residents. Their transformation into cultural, residential or commercial spaces will improve the quality of life and diversify the urban environment.

Key words. Redevelopment, integrated territory development, industrial zones, reogranization, efficiency, development, inefficiently used territories.

References

1. Pandas Anastasiia Redevelopment of industrial zones as tool of city development / Pandas Anastasiia [Текст] // Economic sciences. — Odessa:, 2019. — С. 233-251.
2. Golovanov, E. B., Kiseleva, V. A. Development of redevelopment as a direction for the transformation of urban areas / E. B. Golovanov, V. A. Kiseleva [Text] // Regional Economics. - Chelyabinsk: Vestnik SUSU, 2013. - С. 12-16.
3. Lapteva, E. D. Features of redevelopment in Russia and its role in the spatial development of cities / E. D. Lapteva [Text] // Development of territories, infrastructure projects and real estate. - Ekaterinburg:Higher School of Economics and Management , 2018. - С. 82-88.

Проблемы эффективности технологий монтажа железобетонных конструкций

Белозеров Павел Григорьевич
старший преподаватель кафедры Технологии строительного производства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, pbelozerov@lan.spbgasu.ru

В статье проведен обзор основных проблем, возникающих в процессе монтажа железобетонных конструкций. Влияние на эффективность применяемых технологий себестоимости, определение как прямых затрат на производство стеновых панелей, так и накладные расходы, имеющие достаточно большой процент в общем расходовании средств, требующих рационализации для повышения эффективности. Также уделено внимание интеграции в проектных решениях и внедрению в монтажные процессы инновационных технологий, какие проблемы возникают на этапе их реализации. Учету опасных природных факторов при возведении каркаса здания. И следующим из указанных выше параметров дефициту высококвалифицированного персонала для решения как обычных производственных и проектных задач в рамках базового уровня компетенций, так и сложных задач с внедрением прогрессивных решений в этапы монтажа конструкций.
Ключевые слова: эффективность технологии строительства, себестоимость, внедрение современных разработок, монтаж железобетонных конструкций.

Выбор из огромного обилия типовых конструктивных решений и технологий в современном жилищном строительстве обусловлен сложившейся производственной базой строительного комплекса, а также поступлением на рынок импортного производственного оборудования и технологий. Область применения технологий кирпичного и сборно-монолитного домостроения в современных условиях строительства, характеризующиеся сложившейся застройкой, наличием инженерного обеспечения, геологическими и климатическими условиями, а также производственными мощностями строительного комплекса. [1]

Сборные конструкции в качестве ограждающих конструкций зданий имеют большое распространение, применение железобетонных стеновых панелей имеет ряд преимуществ перед аналогичными способами устройства несущего каркаса здания, но также наблюдаются и недостатки в виде концентрации нагрузок в узловых соединениях [2]. Выбор технологии строительства стен производится с учетом большого количества факторов [3]. Преимущества же заключаются в эффективности монтажных процессов, которые можно раскрыть через локальные параметры, характеризующие технологические процессы.

Оценка эффективности применения технологий, конструкций, а также комбинированных конструктивно-технологических решений при возведении зданий различных типов назначения основывается на использовании комплексного анализа, что позволяет объективно определять целесообразность задействования определенных концептуальных подходов в работе основных железобетонных элементов. Частные параметры и характеристики, определяющие общие показатели и финальные решения по применению конкретных решений складываются из показателей в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1. Определение эффективности через частные технологические показатели.

Каждый из приведенных показателей может быть раскрыт более детально, тем самым определяя значения, которые могут в большей степени влиять на обозначенные частные значения:

- снижение затрат и оптимизация сроков строительства, параметры, особенно важные в условиях жесткой конкуренции в строительной отрасли, за счет типизации (многоразового использование типовых проектов), за счет унификации (ограничение числа видов и размеров конструкций, основанных на рационализации конструктивных схем зданий) и индустриализации (внедрении как автоматизированных систем управления строительством, так и автоматизирования машин и строительных процессов) [4, 5];
- повышение качества завершенных работ и безопасности этапов производства работ, включая абсолютно все этапы технологической последовательности возведения железобетонных конструкций, а также все этапы жизненного цикла здания (безопасность эксплуатации данных конструкций не менее принципиально важна), данные показатели имеют значение, так как проектирование и конструирование железобетонных элементов производится учитывая высокие нагрузки и требования к надёжности, предъявляемые к таким конструкциям;

- интеграция проектных решений и последующая реализация инновационных технологий и методов монтажа, что способствует, как общему, так и частным улучшению технологических параметров возведения ограждающих конструкций, таких как точность монтажа, применение ограниченно-свободных, либо полностью ограниченных методов монтажа конструкций, позволяющих помимо точности непосредственно влиять на трудоемкость технологических операций, ручных работ, облегчая выполнение этих задач, особенности данного параметра оценки эффективности связаны с защитой интеллектуальной собственности на примере патента на быстромонтируемое вертикальное скользящее соединение [6], планирования эксперимента над рабочими прототипами [7] и его реализации [8];
- учет различных специфических условий строительства, таких как климатической ситуации и геологического положения объекта капитального строительства [9], что способствует необходимости учета более точного планирования и выполнения основных этапов возведения ограждающих конструкций, сводя к минимуму вероятность возникновения рисков для будущего здания и способствуя улучшению второго показателя (повышению качества строительной продукции);
- повышение квалификации специалистов как рабочих специальностей [10], специалистов, занимающихся разработкой проектных решений и конструкторскими работами с железобетонными конструкциями, развитие основных специалистов ведет к повышению конкурентоспособности строительных организаций на рынке вышеупомянутых услуг [11].

Определяя основные параметры, входящие в состав себестоимости работ необходимо фиксировать основные составляющие, в качестве источника можно использовать письмо Минфина РФ от 30.12.1993 N 161 [12]. Таким образом в себестоимость строительных работ включаются не только прямые затраты на монтажные процессы, но и следующие расходы, прямо не относящиеся к монтажным процессам железобетонных конструкций:

– средства, непосредственно затрачиваемые на производство строительных работ, учитывающая стоимость материалов, полуфабрикатов, деталей, расходы на потребные машины и механизмы и зарплатный фонд рабочих бригад;

– средства, направленные на производственную обработку применяемого природного сырья, используемого в процессе производства работ;

– некапитальные средства, направленные на улучшение применение инновационных технологий, тем самым улучшая качество работ и повышая эксплуатационные свойства строительной продукции;

– накладные расходы на обеспечение производства всем необходимым, указанным в первом пункте и поддержании в работоспособном состоянии парка строительных машин и механизмов;

– накладные расходы на обеспечение бытовых нужд строительных бригад, охрану труда и технику безопасности, обеспечение внутри объектного пропускного режима в красных линиях строительной площадки и т.д. (более подробный список данных работ приведен в приложении №1 [12]);

– расходы на обеспечение защиты окружающей среды;

– расходы на информационные, консалтинговые, аудиторские и представительские составляющие строительной организации;

– расходы на повышение квалификации основного строительного и управленческого кадрового состава, включающие оплаты учебных отпусков, оплату труда инженерно-технических работников, обеспечивающих кураторскую и профориентационную работу для студентов и учащихся др. образовательных учреждений, а также целевых программ обучения в образовательных организациях высшей школы;

– средства, направленные на фонд оплаты труда вахтовым методом, включая логистические издержки;

– средства, используемые для выплат, за неявочное время, внеочередных и неиспользуемых отпусков и т.д.;

– отчисления на государственное страхование, пенсионное обеспечение, медицинское страхование, имущества организации и т.д.;

– оплата кредитных, патентных платежей, за продукты, используемые строительной организацией в процессе строительства;

– отчисления в отраслевые внебюджетные фонды;

– расходы на маркетинговые процессы, популяризирующие деятельность компании и позитивно влияющие на бренд организации;

– оплата арендованных помещений, занимаемых строительной организацией, либо оплата содержания помещений, стоящих на балансе, в случаях, когда помещения являются собственностью компании;

– средства, направленные на устранение износа нематериальных активов, так как по ним невозможно определить срок полезного использования, нормы износа учитываются на 10 лет;

– отчисления и сборы в Федеральную налоговую службу и др. платежи.

Соответственно, можно сделать вывод о том, что накладные расходы имеют большой процент в себестоимости продукции, но большинство из вышеперечисленного перечня расходов, оплат и отчислений не представляется возможным снижать за счет изменений технологических процессов возведения железобетонных ограждающих конструкций. В связи с чем обостряется необходимость оптимизации именно технологических этапов, относящихся к монтажу железобетонных конструкций.

Вопросы качества производимых работ играют одну из ключевых ролей в оценке эффективности, так как качественно выполненные работы позволяют продлить ожидаемые сроки по надежности эксплуатируемых конструкций и долговечность общего несущего каркаса здания, что позволит сократить количество расходуемых средств как на текущие, так и на капитальные ремонты.

Требуемые уровни качества строительной продукции закладываются на этапе разработки проектной и рабочей документации, а достигаются только при сосредоточении немалого количества времени, отведенного на входной, операционный и приемочный этапы контроля. Во всех вышеперечисленных этапах контроля могут быть применены абсолютно различные методы контроля, как неразрушающего с применением различных аппаратов, такие как акустический контроль, с применением ультразвуковых аппаратов фиксации разрушений [8], различные магнитные, электромагнитные и радиоволновые методы, также со специализированными видами фиксирующего оборудования и т.д.

Применение методов неразрушающего контроля позволяет с достаточным уровнем надежности, в пределах допусков говорить о выявлении или отсутствии дефектов в теле конструкции, также применяемая специализированная аппаратура обладает существенным уровнем автоматизации, также, немаловажным преимуществом является возможность применения данных методов контроля в процессе эксплуатации конструкции, без необходимости её демонтажа и разрушения по результатам проведенных этапов контроля.

Конечно учитывая все вышеперечисленные методы можно сделать выводы об обширности и достаточности методов неразрушающего контроля, но также стоит учитывать тот факт, что все они являются косвенными и требуют, как описано выше, специализированного оборудования, требующего его периодическую точную калибровку и настройку по контрольным образцам. Также стоит отметить что любой специализированный прибор имеет определенный порог чувствительности к определяемым дефектам, благодаря чему образуется допуск полученных показателей с аппаратуры.

Для повышения уровня достоверности фиксируемых параметров могут быть применены также и методы разрушающего контроля, которые направлены на определение различных показателей с применением статических и динамических механических испытаний, позволяющих определить такие параметры как растяжение, изгиб, сжатие, определение максимального предела прочности на растяжение изложено в работах [7, 8]. Создание уникальных стендовых условий, в которых конструкция может быть испытана, в частности на предмет долговечности, эксплуатационной надежности железобетонных ограждающих конструкций. Помимо стендовых и механических испытаний стеновые панели могут быть испытаны на устойчивость, с приложением ударных воздействий на несущие элементы в рамках испытательного полигона.

Соответственно существенными недостатками данных методов является невозможность применения данных методов в условиях эксплуатации конструкции, испытание лишь части общего количества партии изготавливаемых элементов, ограниченность количества фиксируемых свойств испытываемого образца. Также существенным недостатком является то, что невозможно сделать какие-то выводы об общем количестве изделий, по результатам единичных испытаний, так как необходимо либо доказывать полную идентичность всех изделий, либо увеличивать экспериментальную выборку и проводить дополнительный математический статистический анализ, тем самым с большей точностью объясняя вероятность возникновения определенных дефектов по результатам экспериментального исследования[7].

Интеграция инновационных технологий в строительной отрасли является очень сложным процессом, так как сама отрасль достаточно специфична и консервативна в плане внедрения нововведений. Тем не менее в последнее время наблюдается повышенное внимание к таким технологиям как применение 5-D моделей, учитывающих комплексность работ, производимых на территории строительной площадки, освоение различных роботизированных технологий, таких как применение 3-D печати в разнообразных условиях для зданий и сооружений различного назначения, использование различных композиционных материалов в процессе возведения конструкций.

Все вышеперечисленные инновационные методы сталкиваются с существенными сложностями в процессе внедрения, которые возникают с необходимостью повышения квалификации строительных кадров, за неимением которых, наблюдается невысокий уровень востребованности исследований. В связи с чем в реалиях строительного рынка складывается тенденция, в которой строительным компаниям осуществляющим строительство, а также организациям, выступающим в качестве девелоперов не интересно вкладывать средства в научные исследования и разработки перспективных проектных решений, так как данные процессы не позволяют в краткосрочной перспективе окупиться и приносить прибыль, а больше направлены на долгосрочную возможную окупаемость. Также стоит принимать в расчет тот факт, что не все разработки по итогам проведенных исследований могут дать положительный результат, что дополнительно создает неблагоприятное впечатление о научных исследованиях.

Что касается опасных природных факторов, при разработке проектной документации и анализе территорий, на которых планируется в будущем строительство здания необходимо оценивать эффективность строительных технологий в конкретных условиях, таким образом для детального анализа обычно учитываются факторы климатические, геологические и инфраструктурные (наличие постоянного внешнего шума от автомагистралей или действующих производств). Климатические составляющие накладывают определенные ограничения в выборе актуальных технологий для возведения ответственных конструкций, так как следует учитывать снеговые, ветровые, температурные грозовые, сейсмические и другие виды нагрузок, геологические факторы накладывают ограничения при наличии высокого уровня грунтовых вод, наличии пучинистых пород грунта в основании и т.д. Инфраструктурные же обстоятельства принуждают к учету определенных инженерных защитных сооружений, которые могут быть так же включены в состав основных несущих элементов, так иметь внешний характер строительства.

Недостаточное наличие высококвалифицированных кадров как на строительной площадке, так и в проектных институтах является существенной проблемой. Учитывая экономические аспекты строительной сферы ранее наблюдалась ситуация когда достаточно высокий курс рубля обеспечивал большое количество желающих из стран ближнего зарубежья на рабочие специальности, в связи с чем не было необходимости как-либо влиять на данную ситуацию. Сейчас же ситуация изменилась и ослабление курса рубля делает работу в России для мигрантов невыгодной, в связи с чем их число сокращается, для соответствия действительности, определяемой в условиях нынешней конкуренции необходимо увеличивать уровень заработных плат, что естественно за собой потянет увеличение себестоимости строительства зданий и к общему удорожанию всех этапов возведения зданий.

Заключение

Резюмируя все описанное выше следует отметить что оценка эффективности монтажа железобетонных конструкций является комплексным параметром, основанном на анализе огромного комплекса данных, учитывающих абсолютно все аспекты производственных процессов. Но определяя основные направления для достижения результата есть существенная возможность повысить эффективность применяемых конструктивных, технологических и конструктивно-технологических решений.

Начиная с рационализации прямых затрат на производство сборных железобетонных стеновых панелей, применяемых в процессе строительства здания, модернизации их вертикальных и горизонтальных узловых соединений, обеспечивающих соответствие всем требованиям актуальной нормативно-технической документации.

Применение передовых методов контроля качества производимых работ, обеспечивая тем самым отсутствие дефектов, высокого уровня качественных допусков, с использованием высокоточной аппаратуры, позволяющей с минимальным разбросом регистрировать показатели производимых работ, что будет способствовать значительной степени точности монтажа железобетонных ограждающих конструкций.

Естественно, с внедрением инновационных решений в монтажные этапы строительства и этапы контроля потребуется высококвалифицированный персонал, способный реализовать данную работу в соответствии с рабочей и проектной документацией.

Литература

1. Юдина, А. Ф. Развитие технологий жилищного строительства в Санкт-Петербурге / А. Ф. Юдина, С. А. Евтюков, Ю. И. Тилинин // Вестник гражданских инженеров. – 2019. – № 1(72). – С. 110-119. – DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-1-110-119. – EDN IUCMMN.
2. Юдина, А. Ф. Виды узловых соединений в современном панельном строительстве, их преимущества и недостатки / А. Ф. Юдина, П. Г. Белозеров // Вестник гражданских инженеров. – 2021. – № 1(84). – С. 97-102. – DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-97-102. – EDN ZBQNOZ.
3. Тилинин, Ю. И. Современная технология строительства стен / Ю. И. Тилинин, И. В. Степанов // Colloquium-Journal. – 2020. – № 12-1(64). – С. 40-42. – EDN JOHIKL.
4. Юдина, А. Ф. Металлические и железобетонные конструкции. Монтаж : Учебник / А. Ф. Юдина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06927-3. – EDN JAACTS.
5. Гайдо, А. Н. Современные методы проведения строительного контроля / А. Н. Гайдо, А. Г. Погода // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 2(110). – С. 491-505. – EDN BFGZQQ.
6. RU2021118265A. Патент на изобретение патент на изобретение №2781834 «Быстромонтируемое вертикальное скользящее соединение стеновых панелей». / Белозеров П.Г. Заявка № 2021118265, приоритет изобретения 05 марта 2021 г. Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 18 октября 2022 г. Срок действия исключительного права на изобретение истекает 05 марта 2041 г.
7. Белозеров, П. Г. Планирование эксперимента узловых соединений элементов железобетонных конструкций с применением технологии быстромонтируемого вертикального скользящего соединения / П. Г. Белозеров // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2023. – № 6. – С. 1-6. – EDN AEQRML.
8. Белозеров, П. Г. Экспериментальное исследование вертикального узлового соединения железобетонных ограждающих конструкций / П. Г. Белозеров // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 560-563. – EDN DYUUMY.
9. Евтюков, С. А. Исследование технологии возведения каркасно-панельных и модульных зданий в Арктике / С. А. Евтюков, Л. М. Колчеданцев, Ю. И. Тилинин // Вестник гражданских инженеров. – 2021. – № 5(88). – С. 84-94. – DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-84-94. – EDN VACJLH.
10. Тилинин, Ю. И. Повышение технологичности монтажа каркасно-панельных быстровозводимых зданий / Ю. И. Тилинин, Д. А. Животов, В. Ю. Тилинин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1(35). – С. 34-37. – EDN WZTGWE.
11. Дьячкова, О. Н. Рациональное применение домостроительных технологий / О. Н. Дьячкова, Ю. И. Тилинин, В. А. Ратушин // Жилищное строительство. – 2020. – № 1-2. – С. 11-15. – DOI 10.31659/0044-4472-2020-1-2-11-15. – EDN VMWETA.
12. Письмо Минфина РФ "О Типовых методических рекомендациях по планированию и учету себестоимости строительных работ" от 30.12.1993 № 161.

Problems of efficiency of technologies of installation of reinforced concrete structures

Belozerov P.G.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article provides an overview of the main problems that arise during the installation of reinforced concrete structures. The impact of the cost price on the efficiency of the technologies used the definition of both direct costs for the production of wall panels and overhead costs, which have a large percentage in the total expenditure of funds that require rationalization to improve efficiency. Attention is also paid to the integration of design solutions and the introduction of innovative technologies into installation processes, what problems arise at the stage of their implementation. Taking into account hazardous natural factors when erecting the building frame. And the following from the above parameters - the shortage of highly qualified personnel to solve both conventional production and design problems within the basic level of competencies, and complex problems with the introduction of progressive solutions at the stages of installation of structures.

Keywords: efficiency of construction technology, cost price, implementation of modern developments, installation of reinforced concrete structures.

References

1. Yudina, A. F. Development of housing construction technologies in St. Petersburg / A. F. Yudina, S. A. Evtyukov, Yu. I. Tilinin // Bulletin of civil engineers. - 2019. - No. 1 (72). - P. 110-119. - DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-1-110-119. - EDN IUCMMN.
2. Yudina, A. F. Types of nodal connections in modern panel construction, their advantages and disadvantages / A. F. Yudina, P. G. Belozerov // Bulletin of civil engineers. - 2021. - No. 1 (84). - P. 97-102. – DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-97-102. – EDN ZBQNOZ.
3. Tilinin, Yu. I. Modern technology of wall construction / Yu. I. Tilinin, I. V. Stepanov // Colloquium-Journal. – 2020. – No. 12-1(64). – P. 40-42. – EDN JOHIKL.
4. Yudina, A. F. Metal and reinforced concrete structures. Installation: Textbook / A. F. Yudina. – 2nd ed., corrected. and additional. – Moscow: Yurait Publishing House, 2020. – 1 p. – (Higher education). – ISBN 978-5-534-06927-3. – EDN JAACTS.
5. Gaido, A. N. Modern methods of construction control / A. N. Gaido, A. G. Pogoda // Engineering Bulletin of the Don. - 2024. - No. 2 (110). - P. 491-505. - EDN BFGZQQ.
6. RU2021118265A. Patent for invention patent for invention No. 2781834 "Quick-assembled vertical sliding connection of wall panels". / Belozerov P.G. Application No. 2021118265, priority of invention March 5, 2021. Date of state registration in the State Register of

Inventions of the Russian Federation October 18, 2022. The exclusive right to the invention expires on March 5, 2041.
7. Belozerov, P. G. Planning an experiment on nodal connections of reinforced concrete structure elements using the technology of quickly assembled vertical sliding connection / P. G. Belozerov // Electronic online polythematic journal "Scientific Works of KubSTU". - 2023. - No. 6. - P. 1-6. - EDN AEQRML.
8. Belozerov, P. G. Experimental study of vertical nodal connection of reinforced concrete enclosing structures / P. G. Belozerov // Innovations and Investments. - 2024. - No. 5. - P. 560-563. – EDN DYUUMY.
9. Evtyukov, S. A. Study of the technology of construction of frame-panel and modular buildings in the Arctic / S. A. Evtyukov, L. M. Kolchedancev, Yu. I. Tilinin // Bulletin of civil engineers. - 2021. - No. 5 (88). - P. 84-94. - DOI 10.23968 / 1999-5571-2021-18-5-84-94. - EDN VACJLH.
10. Tilinin, Yu. I. Improving the manufacturability of installation of frame-panel quickly erected buildings / Yu. I. Tilinin, D. A. Zhivotov, V. Yu. Tilinin // Engineering and construction bulletin of the Caspian region. - 2021. - No. 1 (35). – P. 34-37. – EDN WZTGWE.
11. Dyachkova, O. N. Rational application of house-building technologies / O. N. Dyachkova, Yu. I. Tilinin, V. A. Ratushin // Housing construction. – 2020. – No. 1-2. – P. 11-15. – DOI 10.31659/0044-4472-2020-1-2-11-15. – EDN VMWETA.
12. Letter of the Ministry of Finance of the Russian Federation "On Standard Methodological Recommendations for Planning and Accounting of the Cost of Construction Work" dated 30.12.1993 No. 161.

Исследование архитектуры Архангельского собора Московского Кремля как сохранение исторической памяти России

Аввакумов Николай Михайлович
магистрант кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1132236367@rudn.ru

Бик Олег Витальевич
к. арх., доцент кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, bikov@rudn.ru

Архангельский собор является частью мирового культурного наследия, имеет огромное культурное значение как объект исторической и религиозной архитектуры и поэтому изучение его облика может быть интересно не только для отечественных, но и для мировых специалистов в области архитектуры и реставрации. Цель исследования заключается в изучении исторического образа Архангельского собора Московского Кремля для понимания эволюции архитектурного облика собора в контексте отечественной и мировой истории архитектуры. Она включает анализ изменений в стиле, форме и декоре собора в разные исторические эпохи, а также изучение факторов, оказавших влияние на его архитектурное развитие. Данное исследование позволит представить образовательный материал, который поможет широкой аудитории лучше понять развитие и взаимосвязь архитектурных стилей и тенденций мирового и русского храмового зодчества, а также, изучить связи между различными историческими эпохами.
Ключевые слова: Архангельский собор, культурное наследие, Московский Кремль, архитектурные стили.

Введение

Архангельский собор - одно из основных зданий, формирующих ансамбль Соборной площади Московского Кремля» царская и великокняжеская усыпальница. Собор, построенный в 1505–1509 годах итальянским архитектором Алевизом Новым, является одним из главных символов Московского Кремля и российской истории в целом. Его архитектура и декор повлияли на формирование и развитие отечественной школы архитектуры и декоративно-прикладное искусство последующих эпох.



Рис. 1.. Архангельский собор Московского Кремля , 1909 г. https://static.auction.ru/offer_images/2016/04/06/05/big/W/wjDF5b64FeC/otkrytoe_pismo_moskva_arkhangelskij_sobor_v_kremle.jpg

По Постановлению Совета Министров РСФСР от 30 августа 1960 г. №1327 «О дальнейшем улучшении дела охраны памятников культуры в РСФСР» «Московский Кремль – ансамбль памятников архитектуры XV-XVI, XVII, XVIII, XIX вв.: Архангельский собор, 1505-1509 гг.,арх. Алевиз Новый. Фрески XVI-XVII вв.» был принят под государственную охрану как памятник архитектуры государственного значения.

Основная часть. История, проблемы и современное состояние Архангельского собора.

Архангельский собор расположен в южной части Соборной площади, его южный фасад вытянут вдоль бровки кремлевского холма. Существующий проезд вдоль бровки появился в начале XIX века; до этого времени между склоном холма и собором располагались не входившие в состав собора строения, частично закрывавшие его обзор со стороны Москве-реки. Достоверных данных о времени появления в Кремле престола с названным посвящением не сохранилось.


Рис.2 Архангельский собор на территории Московского Кремля https://ya.ru/images/search?text=парк%20зарядье%20генплан

Наиболее обоснованной представляется гипотеза связывающая возникновение данного престола с общей для Северо-Восточной Руси традицией княжеского храмостроительства во имя Архистратига Небесных Сил бесплотных, почитавшегося как покровитель княжеского рода.[1] Известно предположение о том, что первый деревянный храм во имя Архангела Михаила в Кремле был построен на месте нынешнего в 1247—1248 гг., во время короткого княжения Михаила Хоробрита, брата Александра Невского и назывался «церковью св. Михаила на площади».[2]

Собор возведен в 1505-1508 годах на месте каменного храма 1333 года Алевизом Новым, выходцем из Венеции (предположительно - Альвизо Ламберти да Монтаньяно). Объемно-пространственное решение храма традиционно для древнерусского зодчества, но в оформлении фасадов присутствуют черты итальянского Ренессанса. С момента постройки и до начала XVIII века собор служил храмом-усыпальницей русских государей – здесь похоронены великие князья и цари от Ивана Калиты до Ивана V Алексеевича (ум. 1696).

В XVI веке собор с севера, запада и юга был охвачен открытой арочной галереей. В середине XVI века к нему пристраивают Покровский придел (у северной апсиды), с 1848 года ставший приделом св. Уара; во второй половине столетия появляется придел Иоанна Предтечи (у южной апсиды).

В XVII веке в соборе была сделана новая роспись, поставлен высокий иконостас, перестроено завершение. Собор часто страдал от пожаров и последующих за ними ремонтов, иногда спешных. Особенно сильно выгорел храм в пожаре 1737 года. Следствием чего стала, скорее всего, разборка галерей с северной и западной стороны. В середине XVIII века впервые упоминаются контрфорсы у южного фасада. В 1770-е годы появились крыльца у западного и северного входов (северное крыльцо разобрано в 1920 году). В 1832 году у юго-западного угла храма появилась одноэтажная церковная палатка; под ней был обнаружен засыпанный сводчатый подвал – «Погреб на Казенном дворе», построенный раньше самого собора, в 1484 году. В 1903 году надгробия в соборе, единый тип которых был выработан в 1630-х годах (последующие повторяли эти формы), накрыли бронзовыми остекленными футлярами [3]

Реставрационные работы в соборе начались в первые годы советской власти. С 1960-х годов они стали систематическими и продолжаются до настоящего времени.

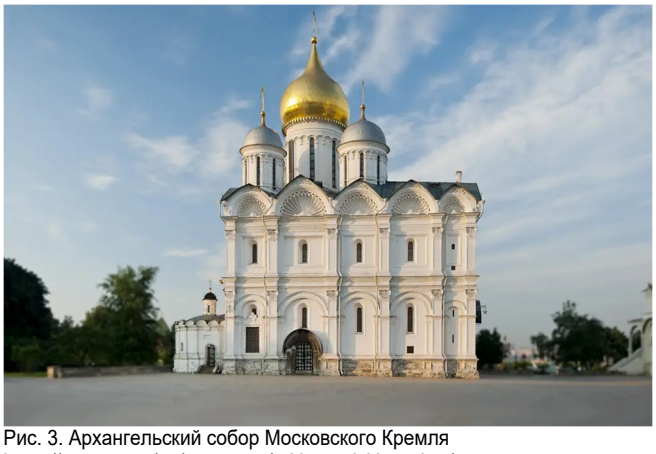


Рис. 3. Архангельский собор Московского Кремля https://um.mos.ru/en/museums/arkhangelskiy_sobor/

Методология

Рассматриваемый в исследовании объект Архангельский собор Московского кремля – шестистолпный крестовокупольный храм. Пять его глав сдвинуты к востоку. Узкие восточные и более широкие западные членения боковых фасадов обусловили разные размеры боковых барабанов: диаметр восточных меньше западных. С запада в соборе выделен капитальной стеной двухэтажный нартекс, средняя часть которого образует выходящую на западный фасад лоджию. Из небольших помещений по ее сторонам (входы в них отмечены парою изящных порталов) винтовые лестницы ведут наверх в небольшие приделы и центральную палатку (второй ярус лоджии) с окнами внутрь храма и наружу.

Отличительная особенность собора - применение ренессансных декоративных форм в решении его фасадов, а также интерьера. Декорация фасадов двухъярусная. Нижний ярус, обработанный архивольтами, воспринимается как аркада, несущая верхний, в котором простенки между пилястрами заполнены филенками. Междуэтажная тяга и венчающий карниз раскрепованы над пилястрами, благодаря чему вертикальные членения получают более сильный акцент и весь объем кажется подчеркнуто стройным. Это впечатление дополнили декоративные раковины по поле закомар и несохранившиеся до наших дней резные фиалы над ними. Сложные капители из листьев аканта и волют, резные порталы отличаются тонкостью рисунка и тщательностью проработки форм. Западный фасад, имея три крупных вертикальных членения, симметричен, в отличие от северного и южного. В нижнем ярусе, по центру - глубокая лоджия-паперть. Ее стены покрыты живописью на темы крещения Руси (живопись, появившаяся еще в XVI в., неоднократно обновлялась). Украшением лоджии является великолепный резной портал из белого камня. Второй ярус над лоджией акцентирован огромным двойным окном, а в закомаре над ним - круглые отверстия (они освещают «галерею» - третий ярус нартекса).[3]

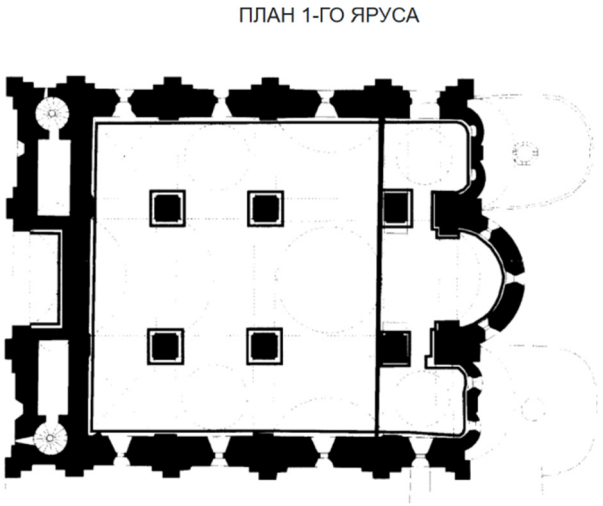


Рис 4.План 1-го яруса объекта «Архангельский собор", 1505 - 1509 гг., XVI - XVII вв., входящего в состав бъекта культурного наследия федерального значения "Московский Кремль - ансамбль памятников архитектуры XV - XVI, XVII, XVIII, XIX вв.", XV - XVI, XVII, XVIII, XIX вв. (г. Москва) https://legalacts.ru/doc/prikaz-minkultury-rossii-ot-16092019-n-1369-ob-utverzhdenii/?ysclid=m9dywi4bm2522607678

С востока, к боковым апсидам собора примыкают два более поздних придела – южный Иоанна Предтечи и северный мученика Уара (до 1848 года – Покровский). Оба придела представляют собой небольшие одноглавые сводчатые пристройки с полукруглыми апсидами. Южный фасад частично скрыт галереей в каменных столбах и искажен мощными контрфорсами, пристроенными почти на всю высоту фасада (до капителей пилястр). К юго-западному углу храма примыкает одноэтажная палатка, под которой расположен сводчатый «Погреб на Казенном дворе», частично находящийся под мостовой.

Первоначально собор имел каменную алтарную преграду (высотой около 2,5 метров). От нее сохранилась южная часть с фрагментами двух проемов и разделявшей их пилястры. В 1680-1681 годах в соборе установили четырехъярусный иконостас с иконами, написанными известными живописцами Федором Зубовым, Дорофеем Золотаревым и другими. Вместо этого иконостаса в 1813 году поставили новый и разместили в нем иконы XV-XVII веков. Предназначение собора для великокняжеской усыпальницы, в которую должны были быть возвращены надгробия из старого храма, также определило некоторые особенности интерьера. Так, в южной части собора, где находятся основные захоронения, пилястры начинаются не от основания, а намного выше, уже над гробницами. Архангельский собор изначально был построен многопрестольным (по предположению В.В.Кавельмахера – семипрестольным) - возможно, наследуя сложившейся к концу XV века многопрестольности храма 1333 года.[4]

Изначально все семь предполагаемых придела помещались в основном объеме здания. Их местонахождение реконструируется, по В.В. Кавельмахеру,[4] следующим образом : четыре придела - в палатах второго этажа нартекса («на полатях»): в северной палате – Обновления храма Воскресения Христова и Апостола Акилы, в южной палате – Иоанна Милостивого и Андрея Критского; еще три придела находились в боковых апсидах собора, каждая из которых первоначально была разделена на две части утраченными ныне каменными стенками: северную часть северной апсиды

занимал придел Покрова Богородицы, затем перенесенный в пристроенный снаружи объем, а в южной апсиде находились приделы Второго обретения главы Иоанна Предтечи (впоследствии переосвященный в Иоанна Лествичника) и Симеона Столпника. Таким образом, внутренняя структура алтарной части храма соответствовала ее наружному пятичастному членению. От основного помещения приделы в алтарях отделала почти полностью утраченная алтарная преграда, в которой были устроены дверные проемы (в дошедшем до нас южном фрагменте преграды Е.С. Сизовым был изучен один заложенный проем и пилястра, разделявшая проемы).

Перестройки первоначальных боковых апсид, по В.В. Кавельмахеру, происходила следующим образом: «первая незначительная перестройка южного предалтария произошла в год смерти Василия III в 1533 году. Двери из основного объема в южный придел Симеона Летопроводца были заперты, а затем, при следующей перестройке заложены кирпичом …» Новая, как раз капитальная реконструкция южного предалтарья происходила в связи с устройством в нем царской усыпальницы в период Ивана Грозного (после 1547 и до 1581 года). «Помимо сломки межалтарной перегородки и закладки симеоновского дверного проема она заключалась в сооружении единой, от стены до стены, деревянной алтарной преград (достоверные следы последней исследованиями, однако, выявлены н были); в устройстве новых керамических полов из поливной полихромной звездчатой плитки, скрепленной железными штырями; в сооружении каменных престола и жертвенника», а также в новой росписи всего объема. [4]

Третья реконструкция южного алтаря произошла при пристройке внешнего придела Иоанна Предтечи – скорее всего, при погребении царевича Иван Ивановича в 1581 году. «Из левой экседры был убран жертвенный стол и пробита дверь в новый внешний придел. Жертвенник был перенесен в правую экседру и углом врублен в стену сразу за разделительным пилоном, который также был подрублен. Престол же был задвинут глубоко внутрь правой экседры (престол обнаружен раскопками 1962-1963 гг.) При этом строители, следуя правилам православного обряда, вырубили в кладке позади престола специальную нишу для обхода во время литургии, соединив ее с расположенным тут же в углу экседры новым жертвенником.

Подрубленные экседры и наполовину уничтоженный разделяющий пилон ослабили вышележащую кладку, а потому при следующем капитальном ремонте в 1680-м году южное и к тому времени аналогично перестроенные северное предалтарья были превращены в одноапсидные церкви с грубо вырубленной экседрой на месте двух старых. Дабы кладка не обрушилась, обе новые экседры были перекрыты имитацией конх в виде безобразных арок с ломающейся щелыгой. В таком виде они дошли до нашего времени…» [4]

Также в северной апсиде, «примерно через сто лет после вынесения Покровского придела наружу и частичной закладки древних окон было пробито громадное окно для освещения нового соборного жертвенника. Оно выходило под несохранившуюся паперть» (северную галерею).

Другие важные наблюдения об интерьерах собора сделал Е.С. Сизов.[5] Он обратил внимание на взаимосвязь внутренних членений основного помещения: утраченная алтарная преграда располагалась строго по линии западных граней восточных столбов, то есть зрительно служила для них опорой; при этом «крестчатые столбы и пилястры вырастают из мощных оснований. Их пышные, сложного профиля карнизы проходят на уровне верха алтарной преграды, и в то же время эта объединяющая их общая линия совпадает с нижним обрезом окон первого яруса и верхним обрезом порталов». Также Е.С. Сизов предполагал, что «сразу или вскоре после строительства алтарное пространство было отделено не только каменной преградой, но и высоким иконостасом».[6] По его мнению, верхняя отметка иконостаса появилась еще в ходе строительства здания. «Она дана на лобовых, то есть западных гранях алтарных столпов» - в этом качестве служила отметка начала лопаток на западных гранях алтарных столпов – единственных, не имеющих выступов-лопаток по всей свой высоте. По мнению исследователя, первоначальный, относительно невысокий, иконостас должен был накладываться на плоскость, образуемую каменной преградой и нижней половиной средней части восточных столбов – до лопаток.

Существующий гранитный пол собора устроен в 1903 году вместо чугунного. В том же году в алтаре на глубине двух аршин был обнаружен белокаменный пол предположительно алевизовского времени, а под ним кирпичная выстилка. При раскопках 1962 года было выяснено, что в какой-то момент пол храма, полностью или частично, был выстлан нарядными керамическими плитками с желтой, красноватой и зеленой поливой.

При реставрационных работах 2016–2017 годов процессе устройства канала для воздуховода Подземных палат Архангельского собора, вдоль солеи храма были зафиксированы фрагменты плит пола собора 1333 г., построенного при Иване Калите - керамические квадратные плиты пола с полихромной поливой, уложены по диагонали.

Выводы

В данном исследовании изучение облика Архангельского собора в разные исторические периоды позволило лучше понять эволюцию архитектурных стилей, технологий и вкусовых предпочтений в России в контексте отечественной и мировой истории храмового зодчества. Практическая значимость, представленная в данной работе, заключается в нескольких аспектах:

- сохранение исторической памяти: проведенный анализ позволяет получить представление о том, как менялся этот архитектурный памятник со времен его возведения до наших дней. Это важно для сохранения исторической памяти и понимания эволюции архитектурных стилей.
- исследование архитектурных тенденций: исследование дает возможность проследить изменения в архитектурных тенденциях, стилях и технологиях, которые отражают дух времени и культурные особенности различных эпох. Это помогает лучше понять развитие архитектуры как отечественной, так и мировой.
- использование материалов исследования может быть использовано в создании новых научно-популярных книг об Архангельском соборе и создание визуального контента для демонстрации первоначального вида собора и эволюции его облика при формировании новых экспозиций в выставочных пространствах Музея Московского Кремля.
- исследование может быть полезным для понимания эволюции архитектуры Московского Кремля, а также для сохранения культурного наследия и популяризации истории архитектуры.

Литература

1. Маштафаров А.В. Архангельский собор // Православная энциклопедия. Т.3. М., 2008. С. 489-495

2. Материалы для истории, археологии и статистики московских церквей, собранные из книг и дел преждебывших патриарших приказов. ВИ. и Г.И. Холмогоровы под рук. И.Е. Забелина. М., 1884. С. 184; Книги выдачи Казенного приказа. РГАДА. Ф. 396. Оп. 2.

3. Алексей Ильич Комеч - научный редактор издания // Памятники архитектуры Москвы. Кремль. Китай-город. Центральные площади. М.. 1983 С. 321-322. https://disk.yandex.ru/d/BAKsQlRF3DXESP. Материал был подготовлен сотрудниками Реставрационной мастерской № 13 управления Моспроект-2. Рецензент: В.П. Выголов.

4. Кавельмахер В. В. О приделах Архангельского собора // Архангельский собор Московского кремля. М., 2002. С. 123 – 160.

5. Сизов Е.С. Новые материалы по Архангельскому собору Московского Кремля: Когда был построен Архангельский собор? // Архитектурное наследство. М., С. 176-177.

6. Сизов Е.С. Датировка росписи Архангельского собора Московского Кремля и историческая основа некоторых ее сюжет // Древнерусское искусство. XVII век. М., 1964. С. 160-174.

Research of the architecture of the Archangel Cathedral of the Moscow Kremlin as a means of preserving the historical memory of Russia.

Avvakumov N.M., Bik O.B.
RUDN University

The Archangel Cathedral is part of the world cultural heritage, has enormous cultural significance as an object of historical and religious architecture, and therefore studying its appearance may be interesting not only for domestic, but also for world specialists in the field of architecture and restoration. The aim of the study is to examine the historical image of the Archangel Cathedral of the Moscow Kremlin in order to understand the evolution of the architectural appearance of the cathedral in the context of Russian and world architectural history. It includes an analysis of changes in the style, form and decoration of the cathedral in different historical periods, as well as a study of the factors that influenced its architectural development. This study will provide educational material that will help a wider audience better understand the development and interrelationship of architectural styles and trends in world and Russian church architecture, as well as study the connections between different historical eras.

Keywords: Archangel Cathedral, cultural heritage, Moscow Kremlin, architectural styles.

References

1. Mashtafarov A.V. Archangel Cathedral // Orthodox Encyclopedia. Vol. 3. Moscow, 2008. Pp. 489-495

2. Materials for the history, archeology and statistics of Moscow churches, collected from books and files of former patriarchal orders. VI and GI Kholmogorovs under the supervision of IE Zabelin. Moscow, 1884. Pp. 184; Books of issue of the Treasury Office. RGADA. F. 396. Op. 2.

3. Aleksey Ilyich Komech - scientific editor of the publication // Architectural Monuments of Moscow. The Kremlin. Kitay-gorod. Central squares. Moscow. 1983 Pp. 321-322. https://disk.yandex.ru/d/BAKsQlRF3DXESP. The material was prepared by the staff of Restoration Workshop No. 13 of the Mosproekt-2 Directorate. Reviewer: V.P. Vygolov.

4. Kavelmakher V.V. On the Chapels of the Archangel Cathedral // Archangel Cathedral of the Moscow Kremlin. Moscow, 2002. Pp. 123 – 160.

Управление качеством строительства специализированных объектов для проведения мероприятий индустрии событий

Болотова Алина Сергеевна
к.т.н., доцент кафедры «Технологии и организация строительного производства», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», bolotova63@mail.ru

Филиппов Кирилл Сергеевич
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
Казанская Татьяна Владимировна
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Леонович Ксения Сергеевна
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Смычко Илья Андреевич
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Статья посвящена глубокому и всестороннему анализу стремительно развивающейся индустрии событий в России, ее историческому развитию и современным тенденциям, а также актуальным вопросам управления качеством, которые имеют критическое значение при строительстве специализированных объектов, необходимых для успешного и качественного проведения мероприятий международного уровня. В данной статье тщательно рассматриваются различные методы управления качеством, включая, но не ограничиваясь, использованием передовых BIM-технологий (Building Information Modeling), строгим и систематическим входным контролем проектной документации, а также строительных материалов, которые являются основными факторами для достижения высокого уровня качественного результата. Кроме того, статья акцентирует внимание на операционном контроле процессов строительства, который имеет огромное значение для обеспечения соответствия всем установленным стандартам качества. На примере строительства экспозиции «Координационного центра Правительства Российской Федерации» в павильоне 457 на Международной выставке-форуме «Россия» демонстрируется, как применение современных технологий и подходов способствует повышению качества строительной продукции. Вместе с тем, опыт строительства экспозиции подчеркнул необходимость совершенствования нормативно-правовой базы, регулирующей возведение временных конструкций. **Целью данной статьи** является выявление и анализ методов управления качеством, используемых при строительстве специализированных объектов событийной индустрии. **Метод исследования** основан на обзоре существующих законов и нормативных документов в области управления качеством строительства при реализации конкретного проекта индустрии событий.

Ключевые слова: индустрия событий, международные мероприятия, нормативная база, управление качеством строительства, временные сооружения, модульные конструкции, 3D-сканирование.

Введение

Индустрия событий – самостоятельная отрасль, обеспечивающая полный спектр услуг для проведения мероприятий [1]. В России ее развитие имеет давнюю историю, начавшуюся еще до революции 1917 года. В то время выставки играли важную роль в культурной и общественной жизни страны. Петербургский Манеж служил площадкой для масштабных экспозиций, демонстрировавших достижения в промышленности, искусстве и сельском хозяйстве. На сегодняшний день рынок событийной индустрии в России активно развивается. Объем рынка событийных услуг и мероприятий в 2022 году увеличился примерно на 8-10% по сравнению с 2021 годом. На 2023 год рынок продолжил рост, к концу года прирост также составил 8-10%. Ожидается, что рынок событийных услуг продолжит расти, и к концу 2024 года его объем может увеличиться на 10-12%. [2].

Также Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин, говоря о международной выставке-форуме «Россия», подчеркнул важность демонстрации успехов и достижений нашей страны. Его слова: «Нам есть что показать, есть чем гордиться, важно красиво и талантливо это преподнести, конечно, нужно создать условия для того, чтобы сам этот нерв того, что делает страна, чем страна живет, и того, чего она добивается, чтобы это было показано» [3], отражают необходимую значимость развития событийной индустрии в современной России. В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что на сегодняшний день растет и необходимость проведения научных исследований в области строительства объектов событийной индустрии, для повышения уровня качества проведения мероприятий международного уровня.

Материалы и методы

В таких научных статьях как «Особенности управления проектом в сфере организации мероприятий» [4] и «Event-менеджмент: обзор и систематизация подходов к организации мероприятий» [5] основное внимание сфокусировано на том, как эффективно организовать и провести мероприятие, а не на рассмотрении особенностей управления качеством строительства специализированных объектов событийной индустрии.

Такие технические каталоги как «Layher Event» [6] и «BlackBook Prolyte» [7] фокусируются на технических аспектах и практических решениях для создания временных и постоянных конструкций, но они не освещают вопросы управления качеством строительства в полном смысле этого понятия. Однако, управление качеством строительства включает в себя более широкий спектр задач и процессов, которые в данных каталогах не рассматриваются.

Также стоит отметить исследования, связанные с общими вопросами управления качеством строительства, например, «Quality and safety management framework for intelligent construction» [8], однако в таких работах не рассматриваются специфические аспекты и проблемы, характерные при строительстве специализированных объектов индустрии событий.

Исходя из анализа вышеперечисленных исследований и выявленных пробелов в научном знании, целью данного исследования является выявление и анализ методов управления качеством, используемых при строительстве специализированных объектов событийной индустрии. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- провести обзор существующих законов и нормативных документов в области управления качеством строительства (качественный метод исследования);
- проанализировать современные методы управления качеством на стадиях проектирования и строительства при реализации конкретного проекта индустрии событий;
- сформулировать рекомендации для улучшения управления качеством строительства специализированных объектов событийной индустрии на основе проведенного исследования.

Результаты

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации, некапитальные строения, сооружения – это строения, сооружения, которые не имеют прочной связи с землей и конструктивные характеристики которых позволяют осуществить их перемещение и (или) демонтаж и последую-

щую сборку без несоразмерного ущерба назначению и без изменения основных характеристик строений, сооружений. Большинство объектов событийной индустрии относятся как раз-таки к некапитальным строениям.

В законодательстве РФ недостаточно внимания уделяется вопросам строительства временных объектов и сооружений. Это создает сложности для строительных организаций, работающих в сфере индустрии мероприятий.

При строительстве специализированных объектов для индустрии событий осуществляется строгий контроль качества на всех этапах: проектировании, строительстве, эксплуатации и демонтаже. Например, при создании экспозиции «Координационного центра Правительства Российской Федерации» на выставке «Россия» техническая дирекция АНО «ДВД «Россия» формировала техническое задание, организовывала взаимодействие между проектными и строительными организациями, контролировала выполнение технических решений и согласование проектной документации.

Теперь рассмотрим современные методы управления качеством на стадии проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию на примере экспозиции «Координационного центра Правительства Российской Федерации» в павильоне 457 на Международной выставке-форуме «Россия».

Проектирование и строительство экспозиции требовали тщательной координации и применения современных технологий для обеспечения качества и безопасности. Объект возводился вокруг павильона №457, построенного в 1967 году и являющегося объектом культурного наследия, что требовало точной интеграции новых конструкций с его архитектурой. Для этого было проведено 3D-сканирование, создавшее детализированную цифровую модель (рис.1), что минимизировало риски ошибок и повысило точность проектирования.

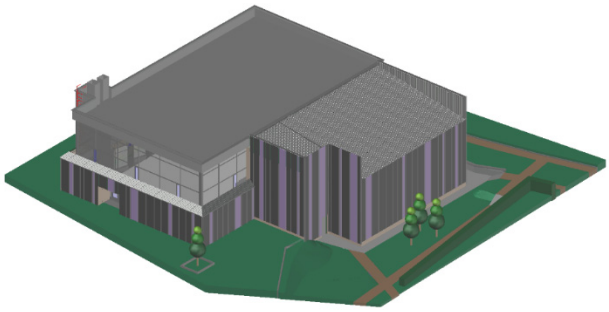


Рисунок 1. Цифровая модель павильона №457 после его 3D-сканирования

При проектировании использовалась информационная 3D-модель (BIM) экспозиции (рис.2), которая содержала все параметры используемых конструкций и материалов необходимых для строительства павильона. Модель позволила эффективно координировать работы подрядчиков и сократить время на согласование проектных решений.

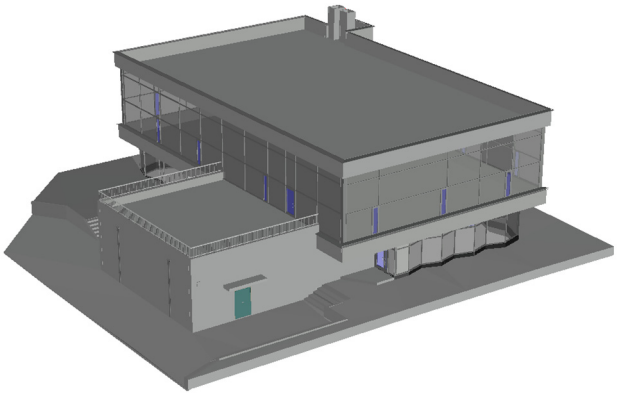


Рисунок 2. Информационная 3D-модель

Для повышения скорости и эффективности монтажа конструкций все элементы были заранее заготовлены на производстве, что ускорило процесс на строительной площадке. На месте происходила лишь сборка типовых элементов, что минимизировало риск ошибок и обеспечивало высокий уровень контроля качества в ходе строительно-монтажных работ. Техническая дирекция АНО «ДВД «Россия» осуществляла строгий входной контроль проектной документации и строительных материалов. Проектная документация проверялась на соответствие нормативным требованиям и техническому заданию. Контроль строительных материалов начинался на стадии производства, где материалы проверялись перед отгрузкой. По прибытии на стройплощадку проводился дополнительный контроль состояния материалов. Техническая дирекция подтверждала соответствие материалов стандартам и принимала решение о допуске к использованию. Все применяемые материалы сопровождались сертификатами соответствия, прикладываемыми к актам приемки выполненных работ. На всех этапах строительства велся строгий контроль качества с оформлением актов технической готовности на каждую часть конструкций экспозиции (рис. 3,4,5). Это обеспечило прозрачность работ и быстрое устранение отклонений от проекта. Данный подход гарантирует соответствие стандартам безопасности, качества, точности исполнения и своевременное завершение строительства.

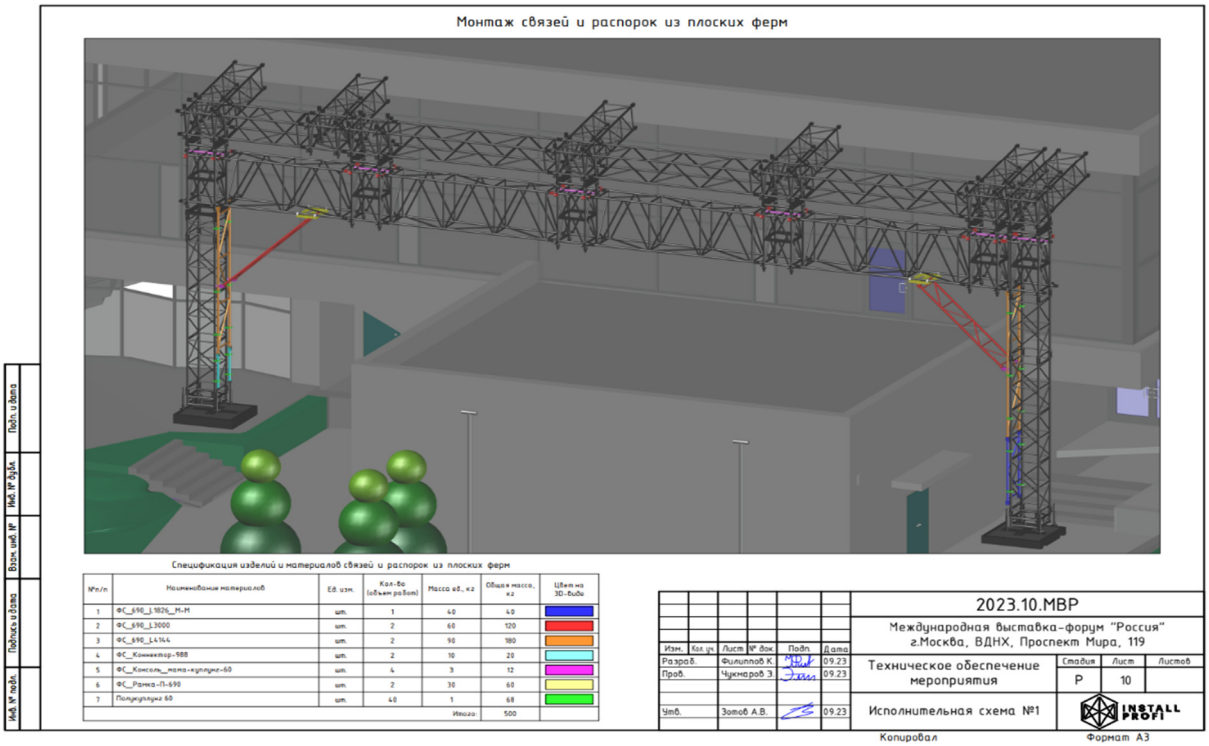


Рисунок 3. Фрагмент акта технической готовности конструкций экспозиции

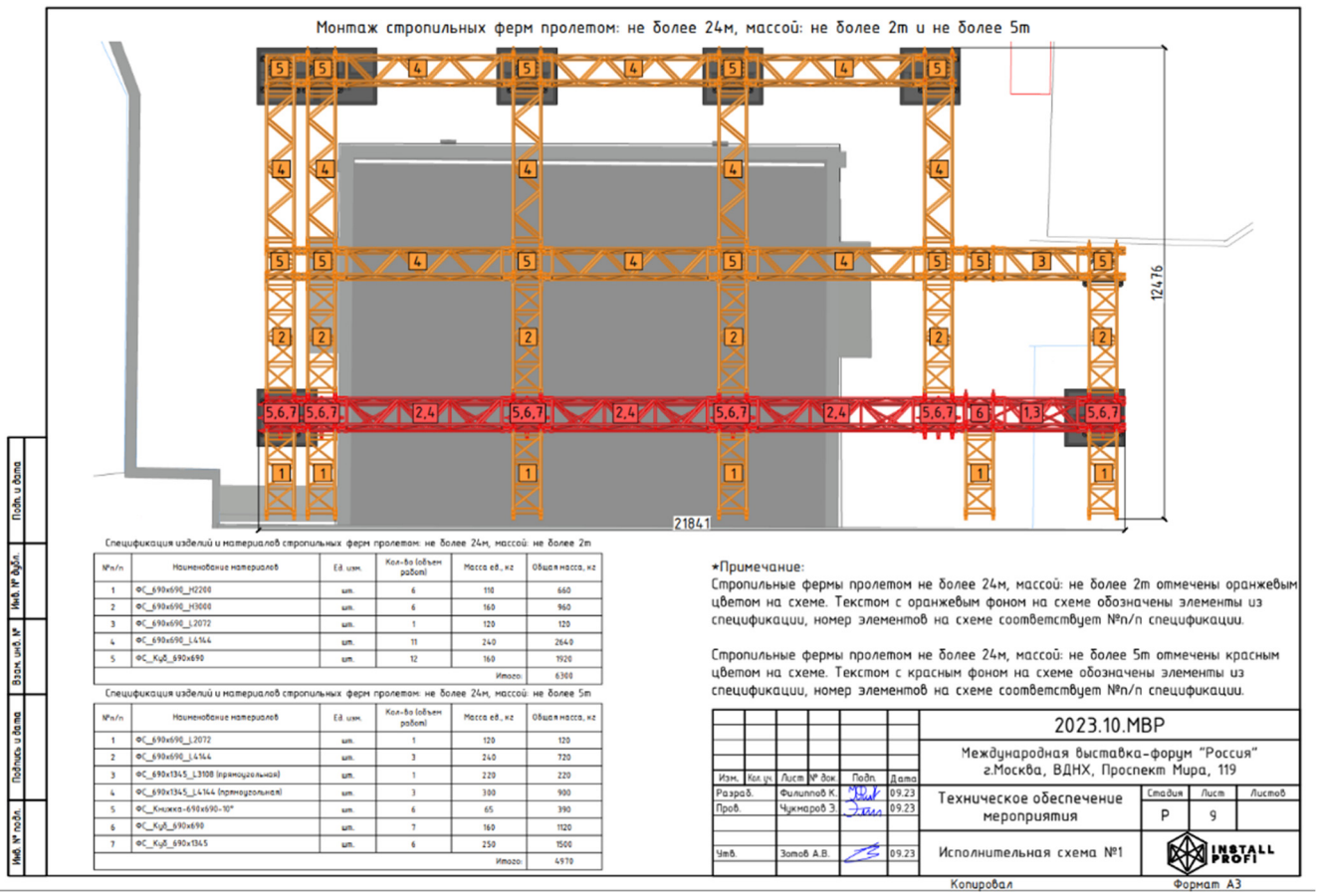
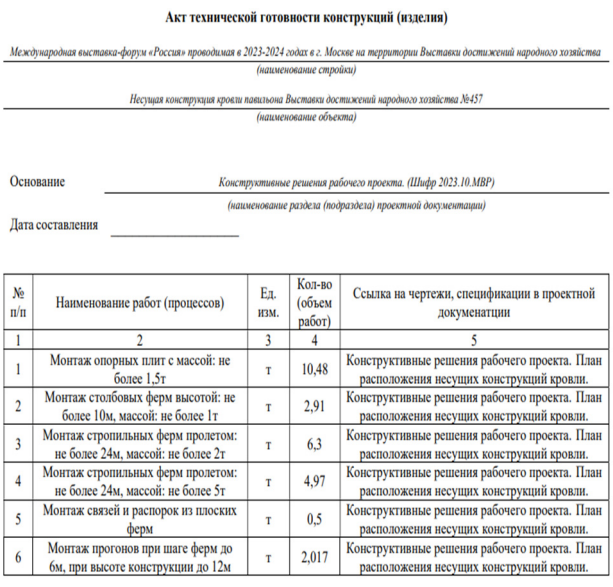


Рисунок 4. Фрагмент акта технической готовности конструкций экспозиции



Акт технической готовности конструкций (изделия)

Международная выставка-форум «Россия» проводимая в 2023-2024 годах в г. Москве на территории Выставки достижений народного хозяйства
(наименование стройки)

Несущая конструкция кровли павильона Выставки достижений народного хозяйства №457
(наименование объекта)

Основание *Конструктивные решения рабочего проекта. (Шифр 2023.10.МВР)*
(наименование раздела (подраздела) проектной документации)

Дата составления _____

№ п/п	Наименование работ (процессов)	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Ссылка на чертежи, спецификации в проектной документации
1	2	3	4	5
1	Монтаж опорных плит с массой: не более 1,5т	т	10,48	Конструктивные решения рабочего проекта. План расположения несущих конструкций кровли.
2	Монтаж столбовых ферм высотой: не более 10м, массой: не более 1т	т	2,91	Конструктивные решения рабочего проекта. План расположения несущих конструкций кровли.
3	Монтаж стропильных ферм пролетом: не более 24м, массой: не более 2т	т	6,3	Конструктивные решения рабочего проекта. План расположения несущих конструкций кровли.
4	Монтаж стропильных ферм пролетом: не более 24м, массой: не более 5т	т	4,97	Конструктивные решения рабочего проекта. План расположения несущих конструкций кровли.
5	Монтаж связей и распорок из плоских ферм	т	0,5	Конструктивные решения рабочего проекта. План расположения несущих конструкций кровли.
6	Монтаж прогонов при шаге ферм до 6м, при высоте конструкции до 12м	т	2,017	Конструктивные решения рабочего проекта. План расположения несущих конструкций кровли.

Рисунок 5. Фрагмент акта технической готовности конструкций экспозиции

Обсуждение

Результаты данного исследования подтверждают выводы ряда исследований в области управления качеством строительства. Так, в работе «Developing automated strategy of life cycle cost analysis (LCCA) with building information modeling (BIM) integration for building projects.» [10] было показано, что использование BIM-технологий позволяет значительно улучшить контроль качества и снизить количество ошибок за счет детальной визуализации проекта и возможности оперативного внесения изменений.

Также в статье «Модульные здания: преимущества и недостатки» [11-12], акцентируется внимание на том, как применение модульных конструкций, заранее изготовленных на производстве, значительно повышает качество строительной продукции, но существуют недостатки модульного строительства, такие как необходимость более тщательного планирования на этапе проектирования. Эти выводы также коррелируются с результатами проведенного исследования.

Заключение

Растущая необходимость создания временных конструкций для мероприятий указывает на необходимость обновления нормативной базы в России. В индустрии событий не хватает актов, учитывающих ее особенности, что требует разработки специализированных правил для регулирования временных объектов, обеспечивающих безопасность и качество для участников.

На примере проектирования и строительства экспозиции «Координационного центра Правительства Российской Федерации» в павильоне 457 на Международной выставке-форуме «Россия» было показано, что применение современных технологий, таких как 3D-сканирование, информационные 3D-модели, и тщательный контроль на всех этапах строительства, проектирование и возведение экспозиции способствуют высокому уровню качества и безопасности итоговой строительной продукции. Комплексный подход, включая использование заранее подготовленных конструкций и строгий технический надзор, обеспечил точное соответствие проекту и своевременную готовность объекта для проведения мероприятия.

Литература

1. Краткий словарь терминов и ключевых понятий ивент индустрии. Индустрия встреч [Текст] / [редакционный совет проекта: Д. А. Островская и др.]. - Санкт-Петербург : НП-Принт, 2018.

2. Маркетинговое исследование рынка event-услуг и BTL мероприятий в России 2018-2022 гг., прогноз до 2027 г. (с обновлением). (2022). [Электронный ресурс]. URL: https://gidmark.ru/cat1/marketingovoe-issledovanie-rynka-event-uslug-i-btl-meropriyatij (дата обращения: 22.09.2024).

3. Путин заявил о важности показа и гордости достижениями России. (8 июля 2024). [Электронный ресурс]. URL: https://iz.ru/1724328/2024-07-

08/putin-zaiavil-o-vazhnosti-pokazyvat-i-gorditsia-dostizheniiami-rossii (дата обращения: 22.09.2024).

4. Федотов М. В., Игнатов М. С. Особенности управления проектом в сфере организации мероприятий. // Национальная ассоциация ученых. – 2020. – № 53. – С. 4-7. – DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.2.53.161

5. Ермаков С. Г., Макаренко Ю. А., Соколов Н. Е. Event-менеджмент: обзор и систематизация подходов к организации мероприятий. // Управленческое консультирование. – 2017. – № 9. – С. 140-148. – DOI 10.22394/1726-1139-2017-9-140-148

6. Системы Layher Event. Оборудование для Event мероприятий. Технический каталог оборудования для мероприятий. Layher GmbH & Co. KG, издание от 04.2014. Артикул № 8111.226.

7. **Prolyte Black Book**. Технический каталог по сценическим конструкциям. Prolyte Group, 2024.

8. Yudan Dou Associate Professor , Xueya Yan Graduate Student , Tianxin Li Ph.D. Candidate , Min Wang Graduate Student , Ruiyan Zheng Graduate Student , Yongbo Yuan Professor , Quality and safety management framework for intelligent construction: cases study in China. // KSCE Journal of Civil Engineering. – 2024. – № 100068. – S.13-27. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.kscej.2024.100068

9. Yije Kim, Sangyoon Chin, Seungyeon Choo, BIM data requirements for 2D deliverables in construction documentation. // Automation in Construction – 2022 – №140. – S. 4-8.

10. Muhammad Altaf, Rabeea Jaffari, Wesam Salah Alalaoul, Muhammad Ali Musarat, Syed Ammad, Developing automated strategy of life cycle cost analysis (LCCA) with building information modeling (BIM) integration for building projects. // Results in Engineering – 2025 – №25. – S. 7-9.

11. Курманова Е.Е., Таратута В.Д. Модульные здания: преимущества и недостатки. // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». – 2020. – № 6 (27) Т.3. – С. 158-160.

12. Болотова А. С. Проблемы внедрения технологии информационного моделирования в России / А. С. Болотова, Я. И. Маршавина // Строительное производство. – 2021. – № 2. – С. 70-80. – DOI 10.54950/26585340_2021_2_70.

Quality management of construction of specialized facilities for events in the event industry

Bolotova A.S., Filippov K.S., Kazanskaya T.V., Leonovich K.S., Smichko I.A.
National Research Moscow State University of Civil Engineering

This article is devoted to a deep and comprehensive analysis of the rapidly developing event industry in Russia, its historical development and current trends, as well as topical issues of quality management, which are of critical importance in the construction of specialized facilities necessary for the successful and high-quality holding of international events. This article carefully examines various methods of quality management, including, but not limited to, the use of advanced BIM technologies (Building Information Modeling), strict and systematic input control of project documentation, as well as building materials, which are the main factors for achieving a high level of quality results. Using the example of the construction of the exhibition "Coordination Center of the Government of the Russian Federation" in Pavilion 457 at the International Exhibition-Forum "Russia", it is demonstrated how the use of modern technologies and approaches contributes to improving the quality of construction products. At the same time, the experience of building the exposition emphasized the need to improve the regulatory framework governing the construction of temporary structures. The purpose of this article is to identify and analyze the quality management methods used in the construction of specialized facilities in the event industry. The research method is based on review of existing laws and regulations in the field of construction quality management in the implementation of a specific event industry project.

Keywords: Event industry, international events, regulatory framework, construction quality management, temporary structures, modular structures, 3D scanning.

References

1. Brief Dictionary of Event Industry Terms and Key Concepts. Meeting Industry [Text] / [editorial board of the project: D. A. Ostrovskaya et al.]. - St. Petersburg: NP-Print, 2018.
2. Marketing research of the event services and BTL events market in Russia 2018-2022, forecast up to 2027 (with update). (2022). [Electronic resource]. URL: https://gidmark.ru/cat1/marketingovoe-issledovanie-rynka-event-uslug-i-btl-meropriyatij (date of access: 09/22/2024).
3. Putin stated the importance of showing and being proud of Russia's achievements. (July 8, 2024). [Electronic resource]. URL: https://iz.ru/1724328/2024-07-08/putin-zaiavil-o-vazhnosti-pokazyvat-i-gorditsia-dostizheniiami-rossii (date of access: 09/22/2024).
4. Fedotov M. V., Ignatov M. S. Features of project management in the field of event organization. // National Association of Scientists. - 2020. - No. 53. - P. 4-7. - DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.2.53.161
5. Ermakov S. G., Makarenko Yu. A., Sokolov N. E. Event management: review and systematization of approaches to event organization. // Management consulting. – 2017. – № 9. – P. 140-148. – DOI 10.22394/1726-1139-2017-9-140-148
6. Layher Event Systems. Equipment for Events. Technical catalog of equipment for events. Layher GmbH & Co. KG, edition of 04.2014. Article No. 8111.226.
7. Prolyte Black Book. Technical catalog of stage structures. Prolyte Group, 2024.
8. Yudan Dou Associate Professor , Xueya Yan Graduate Student , Tianxin Li Ph.D. Candidate , Min Wang Graduate Student , Ruiyan Zheng Graduate Student , Yongbo Yuan Professor , Quality and safety management framework for intelligent construction: cases study in China. // KSCE Journal of Civil Engineering. – 2024. – No. 100068. – S.13-27. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.kscej.2024.100068
9. Yije Kim, Sangyoon Chin, Seungyeon Choo, BIM data requirements for 2D deliverables in construction documentation. // Automation in Construction – 2022 – No. 140. – S. 4-8.
10. Muhammad Altaf, Rabeea Jaffari, Wesam Salah Alalaoul, Muhammad Ali Musarat, Syed Ammad, Developing automated strategy of life cycle cost analysis (LCCA) with building information modeling (BIM) integration for building projects. // Results in Engineering – 2025 – No. 25. – S. 7-9.
11. Kurmanova E.E., Taratuta V.D. Modular buildings: advantages and disadvantages. // International scientific journal "BULLETIN OF SCIENCE". - 2020. - No. 6 (27) Vol. 3. - P. 158-160.
12. Bolotova A.S. Problems of implementing information modeling technology in Russia / A.S. Bolotova, Ya.I. Marshavina // Construction production. - 2021. - No. 2. - P. 70-80. - DOI 10.54950/26585340_2021_2_70.

Виды энергоэффективности в промышленности строительных материалов и конструкций

Валеев Александр Равильевич
старший преподаватель, кафедра «Строительство и архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, fks@knastu.ru

Сысоев Евгений Олегович
кандидат экономических наук, кафедра «Строительство и архитектура» Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, fks@knastu.ru

В статье рассматривается актуальность повышения энергоэффективности в строительной отрасли, что является важной задачей в условиях глобальных изменений климата и дефицита ресурсов. Цель исследования заключается в анализе различных аспектов энергоэффективности строительных материалов и конструкций, а также в разработке методов их оптимизации. Основные задачи включают оценку теплоизоляционных свойств материалов, анализ конструктивных решений и изучение систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Гипотеза исследования предполагает, что применение современных технологий и инновационных материалов может значительно повысить энергоэффективность зданий. В результате проведенного анализа выявлены ключевые подходы к улучшению энергоэффективности, такие как выбор высокоизоляционных материалов и внедрение новых технологий. Авторы пришли к выводу, что комплексный подход к проектированию и строительству может существенно снизить энергетические затраты и улучшить экологическую устойчивость зданий.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергоэффективность в России, энергоэффективность в псм, виды энергоэффективности.

Энергоэффективность является одной из ключевых проблем современного мира, и строительная промышленность не является исключением. Строительные материалы и конструкции играют ключевую роль в определении энергоэффективности зданий. В данной статье мы проанализируем различные аспекты энергоэффективности в строительной отрасли и рассмотрим методы, позволяющие повысить эффективность используемых материалов и конструкций. Энергоэффективность в строительной промышленности включает в себя несколько аспектов, которые могут повлиять на общую энергоэффективность здания. К ним относятся:

1. Энергоэффективность строительных материалов. Это качество строительных материалов, которое характеризуется их способностью сохранять тепло или холод в здании. Материалы с высокой теплоизоляцией способствуют снижению затрат на отопление и охлаждение зданий. Влияние климатических условий на выбор материалов. Климатические условия региона, в котором строится здание, играют важную роль в выборе строительных материалов и конструкций. Например, в холодных климатах необходимо использовать материалы с высокой теплоизоляцией, чтобы минимизировать теплопотери. В то же время в теплых регионах акцент может быть сделан на материалы, которые обеспечивают хорошую вентиляцию и защиту от перегрева. Это подчеркивает важность адаптации строительных решений к местным условиям.

2. Энергоэффективность конструкций. Это важный аспект, который определяет, насколько эффективно здания сохраняют и используют энергию. В этой статье мы рассмотрим, как различные строительные материалы и конструкции влияют на общую энергоэффективность зданий, а также обсудим методы, которые могут помочь улучшить эту эффективность. Инновационные технологии в строительстве. Современные технологии, такие как 3D-печать зданий, использование BIM (Building Information Modeling) и автоматизация строительных процессов, могут значительно повысить энергоэффективность. Эти технологии позволяют оптимизировать проектирование, сократить количество отходов и улучшить качество строительства. Например, BIM позволяет заранее моделировать энергетические характеристики здания и выявлять потенциальные проблемы на этапе проектирования.

3. Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК). Это качество систем ОВК, которое характеризуется их способностью обеспечить комфортные условия в здании с минимальными затратами энергии.

Для повышения энергоэффективности строительных материалов и конструкций можно использовать несколько подходов:

Выбор материалов с высокой теплоизоляцией. Одним из способов повышения энергоэффективности строительных материалов является выбор материалов с высокой теплоизоляцией. Например, пенополистирол, минеральная вата и пенополиуретан имеют высокую степень теплоизоляции и могут использоваться для утепления конструкций.

Использование современных технологий. Современные технологии вакуумного утепления и инфракрасного прогрева могут помочь повысить энергоэффективность строительных материалов и конструкций.

Улучшенные конструктивные решения. Конструктивные решения также могут повлиять на энергоэффективность зданий. Например, использование многослойных стен и крыш с воздушными зазорами может помочь минимизировать потери тепла.

Энергоэффективность является важной проблемой для строительной промышленности. Выбор правильных строительных материалов и конструкций, использование современных технологий и конструктивных решений могут повышают энергоэффективность зданий и снижают затраты на отопление. Тем не менее, для достижения наилучших результатов необходима комплексная стратегия, которая учитывает все аспекты энергоэффективности в строительной промышленности.

Законодательство в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России претерпело значительные изменения с момента своего первого принятия. В этой статье мы рассмотрим ключевые этапы развития законодательства, а также его влияние на строительную отрасль и практики энергосбережения. Первый закон, известный как «Об энергосбережении» (№28-ФЗ), был принят 3 апреля 1996 года. Однако, несмотря на несколько внесенных поправок, он не смог адаптироваться к современным требованиям и в 2009 году утратил свою силу. На его место

пришел новый закон — №261-ФЗ, принятый 23 ноября 2009 года, который стал более комплексным и актуальным [5].

Новый закон охватывает не только вопросы энергосбережения, но и акцентирует внимание на повышении энергетической эффективности в различных секторах, включая транспорт [2]. Одним из ключевых аспектов является обязательное указание класса энергетической эффективности на товарах и в технической документации, что позволяет как потребителям, так и производителям лучше ориентироваться в выборе более эффективных решений [1].

Изменения в законодательстве также связаны с развитием инновационных технологий и материалов, что способствует более рациональному использованию энергетических ресурсов [11]. В соответствии с новым законом, энергетическая эффективность определяется как соотношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам на их получение [12]. Энергосбережение, в свою очередь, включает в себя комплекс мер, направленных на снижение объема потребляемых энергетических ресурсов при сохранении необходимого уровня полезного эффекта [3].

В последние годы в России были приняты дополнительные меры, направленные на улучшение ситуации в области энергосбережения. В рамках государственной политики была разработана национальная программа, охватывающая мероприятия по повышению энергоэффективности как в промышленности, так и в жилом секторе [14]. Объекты недвижимости теперь обязаны иметь энергетические паспорта, содержащие информацию о классе энергетической эффективности, что позволяет потенциальным покупателям и арендаторам оценивать энергетические характеристики зданий [6].

Для привлечения инвестиций в проекты по энергосбережению государство предлагает налоговые льготы и субсидии, создавая тем самым стимулы для бизнеса и частных инвесторов [19]. Важным аспектом является также повышение осведомленности населения и бизнеса о значимости энергосбережения через образовательные кампании.

Россия активно участвует в международных инициативах, направленных на борьбу с изменением климата и повышение энергоэффективности, сотрудничая с другими странами и международными организациями [18]. Установлены механизмы контроля за выполнением норм законодательства, включая регулярные проверки и аудит энергоэффективности на предприятиях [17].

В результате, законодательство России, касающееся энергосбережения и повышения энергетической эффективности, активно трансформируется, внедряя современные методы и технологии, что позволяет более эффективно использовать энергетические ресурсы и уменьшать негативное воздействие на природу [4].

Основной регулятор энергосбережения в строительных материалах и готовой продукции является энергоэффективность [15] Это обуславливает уточнить определение термина энергоэффективность ПСМиК. Рассмотрим виды энергоэффективности (рис 1).

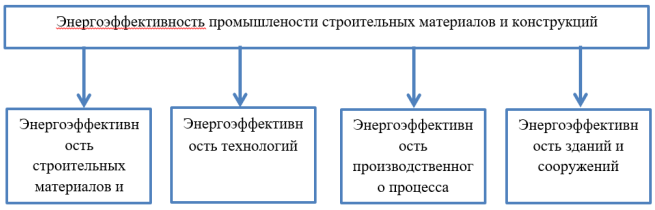


Рис. 1 Виды энергоэффективности промышленности строительных материалов и конструкций.

Все определяют в зависимости от сферы применения, объекта и предмета исследования [16]. В одних определениях определена энергоэффективность относительно процесса, в определениях относительно материала.

По нашему мнению, при определении энергоэффективности в ПСМиК следует рассматривать как техническое развитие, которое подразумевает инновационность [13].

В последнее время в соответствии с законом №261-ФЗ, все организации, в том числе и предприятия, переходят на энергоэффективное оборудование [10]). Это помогает как обновить изношенные основные фонды, так и соответствовать ФЗ. В ПСМиК, как и в строительстве в целом, для перехода на энергоэффективное производство необходимы инновационные решения. Те методы, которые изначально определил И. Шумпетер, необходимо использовать в системе инновационного развития ПСМиК [19].

В последние годы в России наблюдается активное движение в сторону повышения энергоэффективности и энергосбережения [8]. Это связано с необходимостью адаптации к современным вызовам, таким как изменение климата и истощение природных ресурсов. В связи с этим правительство планирует внести ряд изменений в законодательство, которые могут существенно повлиять на строительную отрасль и энергетику в целом [7].

Одним из ключевых направлений является ужесточение стандартов энергоэффективности для новых зданий и объектов, подлежащих реконструкции [14]. Ожидается, что новые требования будут касаться не только теплоизоляционных материалов, но и систем ОВК. Это позволит значительно сократить потребление энергии и уменьшить углеродный след [12].

Кроме того, в планах правительства стоит расширение обязательного использования энергетических паспортов для всех зданий [6]. Эти документы будут содержать информацию о классе энергоэффективности, что поможет потенциальным покупателям и арендаторам лучше ориентироваться в выборе недвижимости. Такой подход не только повысит осведомленность граждан, но и создаст стимулы для застройщиков использовать более эффективные технологии [19].

Важным шагом станет введение новых программ субсидирования и налоговых льгот для тех, кто инвестирует в энергоэффективные решения [20]. Это может включать поддержку установки солнечных панелей, систем рекуперации тепла и других инновационных технологий. Такие меры помогут не только снизить затраты на энергоресурсы, но и сделают экологически чистые технологии более доступными [18].

Не менее значимой является задача повышения осведомленности населения о важности энергосбережения. В этом контексте планируется разработка образовательных программ, которые будут включать курсы и семинары, направленные на информирование граждан и бизнеса о возможностях повышения энергоэффективности [16].

Также стоит отметить, что в будущем может быть введен обязательный учет углеродного следа для строительных материалов и технологий [12]. Это позволит более точно оценивать экологическое воздействие различных решений и способствовать выбору более устойчивых вариантов [17].

Важным аспектом является и ужесточение контроля за соблюдением норм в области энергосбережения [14]. Регулярные проверки и аудит энергоэффективности на предприятиях и в жилых зданиях помогут обеспечить выполнение новых стандартов [18].

Россия активно участвовала до 2022 года в международных инициативах, направленных на борьбу с изменением климата [18]. Это сотрудничество позволит обмениваться опытом и технологиями с другими странами, что, в свою очередь, будет способствовать более эффективному решению задач в области энергосбережения [19].

Таким образом, предстоящие изменения в законодательстве могут стать важным шагом на пути к более устойчивому и энергоэффективному будущему, что, безусловно, отразится на всех аспектах жизни общества [4].

Литература

1. Андрижиевский А.А., Энергосбережение и энергетический менеджмент 296с.
2. Ануфриев В.П. Энергоэффективность и проблема изменения климата. 176 с.
3. Башмаков, И.А. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах. 67с.
4. Костенко М.А. Правовые основы инновационной деятельности
5. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)
6. Сохацкая Д. Г., Зубкова К. С. Экология как один из критериев комфортности жилого квартала/ Сохацкая Д. Г., Зубкова К. С.// Учёные записки КнАГТУ -2021 № VII (55) -с.99-104
7. Баранов, А. В. (2018). Энергоэффективность зданий: современные подходы и технологии. Строительные материалы, 12(3), 45-50.
8. Григорьев, И. Н. (2020). Теплоизоляционные материалы: выбор и применение. Журнал строительных технологий, 15(2), 78-85.
9. Иванов, П. А. (2021). Влияние современных технологий на энергоэффективность зданий. Энергетика и строительство, 8(4), 34-40.
10. Кузнецов, В. В. (2017). Инновационные материалы для повышения энергоэффективности. Научные исследования в строительстве, 5(2), 56-62.
11. Лебедев, А. С. (2022). Энергоэффективность систем отопления и вентиляции. Журнал энергосбережения, 9(3), 12-18.

12. Михайлов, Е. И. (2016). Энергоэффективные технологии в строительстве: мировой опыт. Строительные технологии и материалы, 14(1), 88-95.

13. Николаев, Р. А. (2020). Законодательство в области энергосбережения: изменения и перспективы. Право и строительство, 7(2), 44-50.

14. Орлов, Д. В. (2019). Энергоэффективность в жилом строительстве: проблемы и решения. Строительная экономика, 11(3), 29-35.

15. Петров, С. Н. (2021). Современные подходы к утеплению зданий. Журнал строительных исследований, 6(4), 50-57.

16. Романов, А. Г. (2018). Энергоэффективные строительные материалы: анализ и перспективы. Строительные материалы и технологии, 13(2), 72-

17. Сидоров, И. В. (2020). Инновации в области энергоэффективности: от идеи до реализации. Научный вестник строительной отрасли, 4(1), 15-22.

18. Тихонов, В. П. (2017). Энергоэффективность и устойчивое развитие в строительстве. Экология и строительство, 5(3), 33-39.

19. Шумпетер, Й. (1934). Теория экономического развития. Издательство "Экономика".

Types of energy efficiency in industry, building materials and structures

Valeev A.R., Sysoev E.O.

Komsomolsk-on-Amur State Technical University

The article addresses the relevance of increasing energy efficiency in the construction industry, which is a crucial task in the context of global climate change and resource scarcity. The aim of the research is to analyze various aspects of energy efficiency in building materials and structures, as well as to develop methods for their optimization. The main tasks include assessing the thermal insulation properties of materials, analyzing structural solutions, and studying heating, ventilation, and air conditioning systems. The research hypothesis suggests that the application of modern technologies and innovative materials can significantly enhance the energy efficiency of buildings. The analysis reveals key approaches to improving energy efficiency, such as selecting high-insulation materials and implementing new technologies. The authors conclude that a comprehensive approach to design and construction can substantially reduce energy costs and improve the ecological sustainability of buildings.

Keywords: energy efficiency, energy efficiency in Russia, energy efficiency in PSM, types of energy efficiency.

References

1. Andrizhievsky A.A., Energy Saving and Energy Management 296 p.
2. Anufriev V.P. Energy Efficiency and the Problem of Climate Change. 176 p.
3. Bashmakov, I.A. Comparison of Russian Energy Efficiency Policy Measures with Measures Adopted in Developed Countries. 67 p.
4. Kostenko M.A. Legal basis for innovation activities
5. Federal Law of November 23, 2009 N 261-FZ "On Energy Saving and on Improving Energy Efficiency and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" (with amendments and additions)
6. Sokhatskaya D. G., Zubkova K. S. ECOLOGY AS ONE OF THE CRITERIA OF COMFORT OF A RESIDENTIAL QUARTER / Sokhatskaya D. G., Zubkova K. S. // Scientific notes of KnAGTU -2021 No. VII (55) - p.99-104
7. Baranov, A. V. (2018). Energy efficiency of buildings: modern approaches and technologies. Construction materials, 12 (3), 45-50.
8. Grigoriev, I. N. (2020). Thermal insulation materials: selection and application. Journal of Construction Technologies, 15(2), 78-85.
9. Ivanov, P. A. (2021). The Impact of Modern Technologies on the Energy Efficiency of Buildings. Energy and Construction, 8(4), 34-40.
10. Kuznetsov, V. V. (2017). Innovative Materials for Improving Energy Efficiency. Scientific Research in Construction, 5(2), 56-62.
11. Lebedev, A. S. (2022). Energy Efficiency of Heating and Ventilation Systems. Journal of Energy Saving, 9(3), 12-18.
12. Mikhailov, E. I. (2016). Energy Efficient Technologies in Construction: World Experience. Construction Technologies and Materials, 14(1), 88-95.
13. Nikolaev, R. A. (2020). Legislation in the Field of Energy Saving: Changes and Prospects. Law and Construction, 7(2), 44-50.
14. Orlov, D. V. (2019). Energy Efficiency in Residential Construction: Problems and Solutions. Construction Economics, 11(3), 29-35.
15. Petrov, S. N. (2021). Modern Approaches to Building Insulation. Journal of Construction Research, 6(4), 50-57.
16. Romanov, A. G. (2018). Energy Efficient Building Materials: Analysis and Prospects. Construction Materials and Technologies, 13(2), 72-
17. Sidorov, I. V. (2020). Innovations in Energy Efficiency: from Idea to Implementation. Scientific Bulletin of the Construction Industry, 4(1), 15-22.
18. Tikhonov, V. P. (2017). Energy Efficiency and Sustainable Development in Construction. Ecology and Construction, 5(3), 33-39.
19. Schumpeter, J. (1934). The Theory of Economic Development. Publishing House "Economics".

Имплементация опыта региональных продаж в емких локациях модульного домостроения Европы и США на отечественном рынке малоэтажной жилой застройки: особенности построения целевого маркетинга производителя каркасно-модульных домокомплектов

Графова Татьяна Олеговна
д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, учет и анализ», РГУПС, Rubika78@mail.ru

Павлюкова Антонина Викторовна,
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экономическая теория и международные экономические отношения», «Российская таможенная академия» (Ростовский филиал), bikova_t@list.ru

Васильцов Артем Андреевич
аспирант РГУПС

Отталкиваясь от специфики рыночной эволюции и современного развития рынков каркасно-модульного домостроения в США и Европе авторами проведен маркетинговый анализ и сегментирование потребительской базы рынка малоэтажного домостроения Подмосковья. Сравнение рынков позволило выявить принципиальные отличия и обозначить контур границ переноса прогрессивного опыта региональных продаж в емких локациях модульного домостроения Европы и США на отечественный рынок малоэтажной жилой застройки.
Ключевые слова: каркасные дома, каркасно-модульное домостроение, российский рынок, рынок Европы, рынок США, спрос, предложение, конъюнктура рынка.

Введение

Рынок малоэтажного, и, в частности, каркасного домостроения в России имеет специфику относительно также различающихся между собой зарубежных рынков, что ограничивает возможности прямоточной проекции западных маркетинговых практик управления продажами.

Так, конъюнктура наиболее развитого рынка Великобритании характеризуется превышением спроса над предложением при значительном навесе инвестиционных вложений: С 1985 г. в структуре предложения «доступного жилья» более 2,6 млн домов были выкуплены инвесторами в рамках долгосрочных вложений, что сегодня резко ограничивает выбор для покупателей, приобретающих жилье для собственного проживания [1]. Кроме того, при менее доступном кредитовании потенциальные продавцы не готов принимать на себя риск улучшения условий проживания, что создает оседлость и тормозит развитие вторичного рынка жилья в Англии.

Триггером его роста продолжает оставаться стремление части британцев переехать из Лондона в пригород и выбрать более экономный и комфортный вариант по причине возросшей стоимости жилья.

Важно отметить, что драйвером роста каркасного домостроения в Европе изначально выступила промышленная революция, которая потребовала массового строительства недорогого жилья для тысяч рабочих в период индустриализации европейской экономики. Именно простота и быстрота возведения таких домов относительного монолитного домостроения предопределила форсированное развитие каркасного сегмента в период промышленного бума во Франции, Англии, а затем и в США [1,2].

При этом в отличие от России с неограниченным фондом лесозаготовки, дефицит запасов древесины в Европе стимулировал поиск новых технологий более рационального использования древесины, что привело к появлению деревянного каркаса.

В настоящее время стремление европейцев к комфорту и появление среднего класса дополнительно простимулировало спрос на комфортное и недорогое каркасное жилье.

Рынки США и Канады в целом повторяют эволюционную петлю ускоренного каркасного домостроения в Европе. Быстрое развитие промышленности в США и возникновение крупных корпораций обеспечили массовое производство сборных деревянных конструкций в промышленных масштабах. Так, с 1908 г. по 1940 г. было построено и реализовано около 70 тыс. каркасных домов [3]. Такой темп ввода в эксплуатацию в начале XX в. в США составляет до 1/3 объемов современного каркасного домостроения в регионах РФ сегодня.

Все это привело к динамичному развитию американского рынка, на котором была выстроена целая экосистема каркасного-модульного домостроения, в которой отдельные компании активно развивали продажи, формат которой включал продажу домов почтой [4].

Приведенные в ретроспективе параллели показывают принципиальные отличия в развитии российского и зарубежных рынков, которые прошли более длинную дистанцию становления. В рамках классификации И. Ансоффа производители каркасных домокомплектов в России сегодня находятся в фазе практически зарождения этого сегмента и работают в рамках стратегии развития товара и рынка. Это определяет более высокий уровень конкуренции на отечественном рынке недвижимости, прежде всего, в силу уже сложившихся паттернов потребления – преобладание покупки домов «в камне».

Выделенные выше различия определяют необходимость более дифференцированного и избирательного учета зарубежных практик развития рынка каркасного домостроения, перенос которых на рынок малоэтажного домостроения в России должен быть более избирательным и точечным.

Развитие рынка каркасных домов Японии в отличие от Северной Европы с ее суровым климатом обусловлено стремлением противостоять частым землетрясениям за счет высокой сейсмоустойчивости и «шарнирной» конструкции каркасных домов. В структуре предложения этого азиатского рынка преобладают каркасные дома с меньшей толщиной стенок и более

рыхлым заполнителем [5,6]. Сложность конъюнктуры японского рынка все еще несет на себе отголоски «потерянного десятилетия», когда экономика Японии долго не могла оправиться от снижения стоимости недвижимости, за которым последовало мощное инерционное торможение роста этого сегмента.

Опираясь на маркетинговую оценку специфики конъюнктуры и модели развития зарубежных рынков в настоящей статье сформулированы особенности развития российского каркасного домостроения и построения целевого маркетинга отечественных бренд-поставщиков домокомплектов, основанные на разборе отечественных с учетом зарубежных кейсов, реализуемых в современной практике каркасно-модульного домостроения.

В качестве актуальной локации для анализа был выбран емкий рынок Подмосковья, представляющий интерес для крупных региональных поставщиков домокомплектов.

Как показывает проведенный маркетинговый анализ, целевой потенциальный потребитель каркасных домов в Подмосковье не похож на тех, кто покупает дома на юге. Не только по бюджету – это разные домохозяйства с неодинаковыми мотивами покупки.

Основная задача исследования – сгруппировать локации по удалению от МКАД и идентифицировать потребительский профиль покупателя, который может купить каркасный дом.

Таблица 1

Сегментирование потребительской базы производителя домокомплектов на рынке малоэтажной жилой застройки Подмосковья

Сегменты по удаленности локации от МКАД	Потребительский профиль сегмента	Распределением емкости между сегментами
Более 60 км от МКАД	Бюджетные земельные наделы, главным образом УБП. Бюджетная покупка по широкому спектру мотивов со стороны разной ЦА. Преобладание типовых проектов в структуре выручки. Может выступать как ядро базы с низким средним чеком и массовым спросом.	Ни один из сегментов «на вскидку» не является массовым, формирующим основной объем продаж. Диффузия спроса означает одинаково тщательную работу и дифференцированное выстраивание целевого маркетинга в работе с каждым сегментом в отдельности. Разработку персонализированных предложений и их тестирование.
40 – 60 км от МКАД	Может выступать как ядро базы с более высоким средним чеком (расширенный спрос на индивидуальные решения).	
21 – 40 км от МКАД	Дорогие земельные наделы. Кратное усиление конкуренции с высокобюджетными предложениями в деревянной малоэтажной застройке, домами из газобетона и др. Высокий средний чек и выполнение индивидуальных проектов с добавленной стоимостью.	
До 20 км от МКАД		

В дополнение к табл. 1 важно отметить, что развитие рынка каркасно-модульного домостроения, формирование устойчивого тренда массового строительства такого жилья приведет к повышению ликвидности каркасных домов на вторичном рынке, что добавит к складывающимся стимулам такого строительства - инвестиционный. Это расширит сегментирование рынка, в котором производители домокомплектов смогут агрессивнее конкурировать с массовыми инвестиционными покупками квартир в МКД, а привлекательность каркасного дома как объекта с твердой ликвидностью значительно вырастет.

Т.е. стратегия роста должна работать не только на отстройку от конкурентов и продажи, но и на превращение узкоспециализированного сегмента индустриального каркасного домостроения в массовый рынок, забирая часть бенефитов этого отраслевого сдвига [7, С.38].

Развернем характеристики потребительских сегментов, представленные в табл. 1 более детально.

Сегмент «Более 60 км от МКАД». Рассмотрим сегмент по частям:

- работа по месту; удаленная работа. Большая удаленность от МКАД почти исключает массовую покупку каркасного дома как основного жилья за городом, т.к. ездить в Москву на работу далеко. При этом возможны варианты, в рамках которых каркасный дом может быть и основным жильем. Удаленная работа еще не является массовым системным трендом, хотя в столичном регионе такой спрос имеет место. Необходимо оценить насколько массовой является такая потребность, профиль этой ЦА и целевой оффер под нее;

- пенсионеры и покупка дома как основного жилья (переезд за город) при поддержке детей является также вероятно не сильно емким, но реальным спросом, который следует диагностировать, оценить и решить, как работать с этой небольшой ЦА;

- относительно обеспеченная семья. Низкобюджетная покупка каркасного дома как второго жилья (дачный домик для сезонного отдыха). Такая покупка является рациональной по бюджету. Она может конкурировать с альтернативным вариантом вложения инвестиций в новостройку в Москве. Или же денег должно хватить и на домик для отдыха за городом и на инвестиционную покупку квартиры; и др. В любом варианте мы имеем обеспеченное домохозяйство, доход которого должен быть стабильным и прогнозируемым [8].

Спрос на участки без подряда (УБП) в эконом-сегменте обусловлен их ценовой доступностью, а также ликвидностью покупки земельного участка в условиях общей экономической нестабильности. Это дает возможность сохранить сбережения (при покупке земельного надела для ИЖС в черте поселения (не в коттеджном поселке) у физлица расходы по его владению состоят только из уплаты небольшого налога на имущество).

Отметим, что в Подмосковье, с точки зрения пространственной локализации, в сегменте дальних дач доля каркасных построек достигает 90%. Это указывает на преобладание здесь спроса со стороны домохозяйств, имеющих более жесткие бюджетные ограничения. Тем не менее, с точки зрения покупательского профиля это могут быть разные сегменты, в работе с которыми обращение со стороны бренд-поставщика домокомплекта должно быть более адресным или персонализированным.

Табл. 2

Динамика стоимости лота в I кв. 2022 – 2023 гг. на загородном рынке Подмосковья

Сегмент	Цена лота в I кв. 2023 г., млн. руб.	Динамика стоимости лота в 2022 г., г/г, %
Эконом-класс	2,0	+12
Комфорт-класс	8,6	-5
Бизнес-класс	23,6	+35
Элитные дома	73,6	-35

Сегмент «От 40 до 60 км от МКАД». По мере приближения к МКАД стоимость земельного надела возрастает. При этом сильно растет и стоимость домов: цена лота в комфорт-классе составляет 8,6 млн. руб., бизнес-классе – 23,6 млн. руб. (табл. 2). В приближенной к Москве локации предложение каркасного дома не конкурирует напрямую с такими объектами. В этом сегменте:

- более обеспеченная семья может купить более дорогой земельный участок (УБП), а затем сэкономить на строительстве дома, выбрав деревянную постройку. В приближенной локации предложение каркасного дома начинает сильнее конкурировать с более дорогой деревянной застройкой (брус и др.), что позволяет уйти от дорогого дома в «камне», но максимально выделиться за счет высокобюджетного деревянного дома.

- можно предположить, что емкость спроса в данной локации будет меньше в количественном выражении, но предполагает более высокий средний чек. Более частым здесь будет запрос на индивидуальный проект с доп. опциями вместо типового домокомплекта;

- по мере приближения к МКАД вариант строительства каркасного дома не только как сезонного, но и основного жилья становится более вероятным, поскольку речь идет о более платежеспособном спросе.

Отметим, что в Подмосковье приобретаемые дома больше используются для сезонного проживания: постоянно их используют лишь 10-15% покупателей.

Для дорогих локаций, имеющих удаление от МКАД менее 40 км (сегменты «От 21 до 40 км от МКАД», «До 20 км от МКАД») возрастание стоимости земельного надела определяет специфику спроса на деревянные дома, в структуре которого запрос на бюджетный дом из дерева может быть менее массовым.

При этом, стоимость наделов может разниться в зависимости от привлекательности пространственного размещения даже в ближней локации; надел может переходить по наследству; быть куплен гораздо раньше по более низкой цене и т.д.

Тем не менее, здесь мы имеем отдельный потребительский сегмент, который требует оценки и выработки тактики работы с более «богатым» потребителем [9]. При этом, возрастает вероятность строительства дома как основном жилья, когда комбинация «дорогой земельный надел + не дорогой каркасный дом» по индивидуальному проекту может оказаться функционально и эстетически привлекательнее и удобнее дорогой квартиры в первичном или вторичном сегменте МКД.

Таким образом, домокомплект как продукт не конкурирует с дорогими лотами в Ближнем Подмосковье, но может выступить как конкурентоспособная альтернатива покупке дорогой квартиры в Москве. Отсюда, важно правильно дифференцировать с кем будет конкурировать бренд-поставщик работая с разными сегментами, в чем их специфика, как и какую

«боль» клиента мы закрываем в сильно разношерстном рынке Новой Москвы и Московской области.

Рассмотренные в табл. 1 сегменты позволяют:

- показать важность гиперсегментации спроса, правильного разделения сегментов, определения «работы», которую должен выполнить поставщик, наилучшим образом – конкурентно закрывая боль клиента;

- выделить специфику потребительской базы, которая является дифференцированной и требует более адресного, точечного и прицельного построения целевого маркетинга на этом рынке;

- предположить, что емкость спроса в Подмосковье дисперсно «рассыпана» по рыночным локациям, со всеми из которых нужно плотно работать для масштабирования продаж и результативного охвата рынка. Ни один из этих сегментов не имеет абсолютно преобладающую стоимостную емкость. Однако это предположение можно проверить и доказать только по мере выхода на столичный рынок и работы с местным потребителем;

- сгруппировать сегменты по одному критерию (удаленность от МКАД), который должен быть перекрестно дополнен другими метриками, позволяющими правильно и глубоко замерить, понять и диагностировать спрос.

В контексте выделенных нами в первом приближении особенностей спроса на московском загородном рынке, нижеприведенная оценка и осмысление его динамики позволяет более точно оценить логику и последствия текущей и будущей подвижности конъюнктуры рынка жилья Москвы и Подмосковья и масштабирования продаж на данном рынке.

В таблице 3 ниже рассмотрены основные маркеры текущей деформации спроса и динамики предложения на рынке Москвы, оценка которых позволяет обозначить вектор возможного изменения покупательских предпочтений ЦА производителя каркасных домов в обозримой перспективе 2023-2024 гг.

Таблица 3

Деформация спроса на рынке жилья Москвы и маркеры его восстановления на периметре 2023-2024 гг.

Макроэкономические и отраслевые факторы и условия	
роста спроса	снижения спроса
В экономике мало причин для устойчивого роста спроса и цен: на фоне торможения роста реально располагаемых доходов населения бюджет домохозяйств не вырос. Деньги перераспределились к военным и участникам СВО, что не создает заметного прироста объема платежеспособного спроса.	Рынок загородной недвижимости вошел в фазу стагнации из-за частичной мобилизации и дефицита привлекательных объектов. Застройщики указывают на высокий спрос, но больше потенциальный и отложенный - из-за спросовых ограничений серьезного и быстрого восстановления рынка.
Массовый запуск банками программ по ипотечному кредитованию в сегменте ИЖС, развитие эскроу-счетов. В 2022 г. на ИЖС банки выдали 3 тыс. ипотечных кредитов, что в 5 раз больше, чем в 2021 г. При сохранении тенденции роста ИЖС, в 2023-2024 гг. банки должны выйти на показатель 100 – 150 тыс. кредитов/год. В I п/г 2023 г. банки выдали 37,2 тыс. кредитов на строительство индивидуальных домов на 159 млрд руб., что больше, чем за весь 2023 г. Выдача ипотеки ИЖС росла быстрее рынка в целом и достигла 5% от общей выдачи в I п/г 2023 г. против 2% по итогам 2022 г.	Цены на новостройки в Москве росли в 2020-2022 гг., но по мере перебалансировки рынка рост замедлился и к концу 2022 г. остановился. В Москве новостройки массового сегмента подорожали меньше (рис. 3). Застройщики Москвы продолжают наращивать запуски новых проектов: в 2022 г. их объем составил 5,8 млн кв. м. (+7,9% к 2021 г., +38% к 2020 г.). В целом объем строящегося жилья в 2022 г. достиг трехлетнего максимума – до 16,6 млн кв. м. на 01.01. 2023 (+6,3% к 2021 г., + 3,7% к 2020 г.). [10] Предложение жилья опережает спрос: отношение запусков новых проектов в Москве к объему ДДУ выросло до 126% в 2022 г. с 97% в 2021 г. Т. е. ввод новых проектов на четверть выше скорости выбытия. В этих условиях в столице доля непроданного жилья в общем объеме строящегося жилья выросла с 52% в 2020 г. до 61% в 2022 г., показывая менее значительный спад продаж, чем в целом по РФ [11]. Тем не менее, рост предложения при ограниченном спросе привел к увеличению объемов нереализованного жилья (при текущих темпах продаж может быть продан за 2 – 2,5 г., что отвечает нормальной модели проектного финансирования). Продажи в новостройках Москвы сократились на 12% до 83 тыс. ДДУ в 2022 г. против 95 тыс. в 2021 г. Таким образом, на рынке растет навес предложения при хронически слабом спросе, который будет конкурировать с бюджетным предложением в загородном сегменте ИЖС. В целом рынок Москвы стал более сбалансированным. Растормаживание спроса в ИЖС будет идти с лагом отставания, когда девелоперы форсируют запуск проектов только после ощутимой стабилизации спроса в МКД (многоквартирные дома).
Рост ставок ипотеки на первичном рынке после сворачивания «ипотеки от застройщиков» привел к сокращению спреда ставок между первичным (с 10,9% в мае 2022 г. до 9,9% в мае 2023 г.) и вторичным рынками (с 3,8% в мае 2022 г. до 6,1% в мае 2023 г.) до 3,8% с 7,1% годом ранее. Это может способствовать перетоку спроса на вторичный рынок и в бюджетный сегмент ИЖС, где стоимость жилья ниже [12]. В целом, в I п/г 2023 г. банки выдали кредитов на 3,1 трлн руб. или +63% к сумме I п/г 2022 г. Доля ипотеки с гос. поддержкой составляет более 95% объема выдач на первичном рынке. Это является системным индикатором общей слабости спроса, который будет смещаться в пользу бюджетного предложения, в т. ч. в каркасный сегмент ИЖС (перераспределение рынка).	Ухудшение новостного фона может вновь усилить сберегательные настроения. Продолжающаяся СВО, жесткое противостояние России и Запада — серьезные факторы неопределенности, которые могут негативно влиять на доступность трудовых ресурсов, потребительский и инвестиционный спросы. Эти факторы могут сдерживать инвесторов, отодвигать планы развития компаний, стимулировать население в сторону закрепления сберегательной модели поведения, что может ограничивать спрос на жилье. В условиях растущего навеса предложения это может дестабилизировать рынок: на сжатие спроса девелоперы ответят снижением цен. Часть спроса будет реализована в рамках предложения с дисконтом, часть станет в паузу в ожидании большего схлопывания пузыря и углубления ценового дна.
Потребительская активность будет продолжать постепенно восстанавливаться в отсутствие новых шоков, но остается неопределенность в скорости перехода от сберегательной к потребительской модели поведения. В пользу расширения потребительского спроса говорят благоприятная ситуация с занятостью (безработица на рекордном минимуме), рост зарплат и социальных выплат, наличие значительного навеса сбережений.	

Резюмируя таблицу 3 отметим, что любой сценарий разбалансировки рынка и конъюнктурного спада является негативным для отечественного бренд-поставщика домокомплектов и проигрышным против восстановления рынка, расширения форматов в ИЖС и стабилизации цен на фоне укрепления доходной базы домохозяйств.

Рост объемов ввода жилья, увеличение темпа строительных работ, расширение открытых застройщиками кредитных линий и возврат к балансу после дефицита предложения при сохраняющейся слабости основной части спроса, которая почти «поголовно» опирается на ипотеку является системным маркером того, что кризис на рынке является фактором его торможения и дестабилизации.

При любом конъюнктурном раскладе сегмент индивидуальной малоэтажной застройки будет расти, «в долгую» зеркально отображая и реализуя низкобюджетный запрос основной части населения на комфортное и доступное жилье. Данный вывод является лейтмотивом выстраивания долгосрочной стратегии роста бренд-поставщика каркасных домов в рынке.

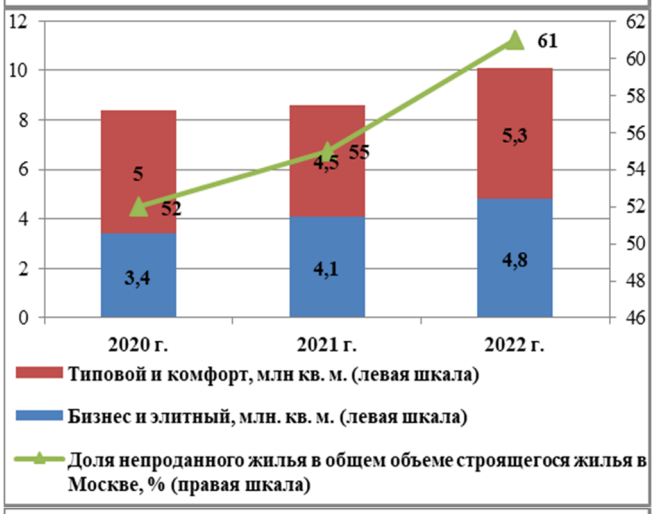
Высокая доля ипотечных сделок в ИЖС и по рынку в целом, возвращение рынка жилья Москвы к равновесию на фоне сохранения высоких запусков и охлаждения спроса формирует навес предложения. Последний будет покрывать спрос на первичном рынке МКД Москвы и двигать его к балансу после нескольких лет дефицита предложения.

При стабилизации спроса часть его будет поглощаться в МКД. Другая часть будет переходить в сегмент ИЖС – загородную жилую застройку по мере запуска девелоперами новых проектов, что простимулирует развитие рынка в целом, расширит экспозицию интересных лотов и толкнет цены вверх, притягивая массовый спрос и способствуя развитию рынка.

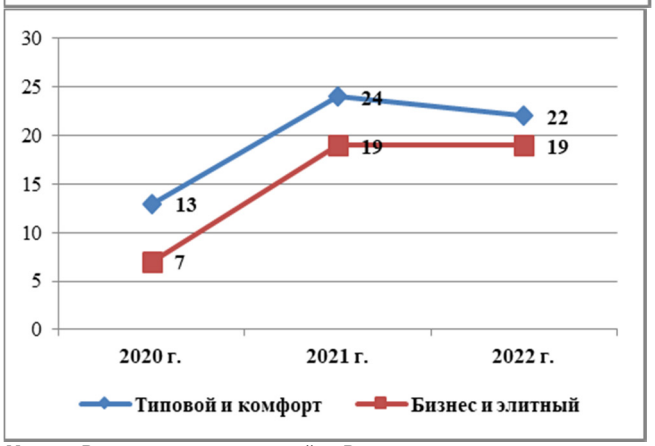
Для производителя домокомплектов этот лаг «запаздывания» восстановительного роста ИЖС формирует выгодный момент для входа и изучения рынка московского региона с целью последующего более результативного масштабирования продаж на базе наработанной новой маркетинговой экспертизы в емкой локации столичного региона.

Как видно из таблицы 4 ниже, Московская область по итогам 2022 г. показывает увеличение запусков строительства жилья (+31%) с долей в общем показателе по стране 8,9%, развиваясь в противофазе к Москве, где объем запуска стройки нового жилья просел к 2021 г. на 29% (в 2022 г. - 2 284 тыс. кв. м. или 10,7% от РФ в целом) [6].

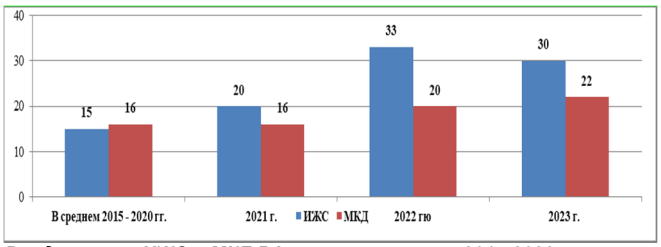








Москва Рост цен на новостройки Россия



Ввод жилья в ИЖС и МКД РФ за январь – июнь 2015-2023 гг., млн кв. м.

Рис. 1 – Динамика развития жилищного строительства в Москве и России в целом: сборка релевантных метрик Составлен по данным источников: [10-12]

Таким образом, Московская область показывает хорошую динамику восстановления, которая укрепится по мере стабилизации спроса в МКД и форсирования запуска проектов малоэтажной застройки крупными девелоперами в ИЖС. Российским производителям необходимо подготовиться к этой фазе роста подмосковного рынка, оптимальной точкой входа в который является «сегодня».

В последние годы ИЖС в целом демонстрирует опережающую динамику роста (рис. 1). По нашим расчетам, в 2019-2022 гг. ИЖС ввод жилья в ИЖС населением увеличился на 76%, тогда как в многоквартирном строительстве прирост составил только 4,9%. Т.е. ИЖС растет опережающим темпом и представляет собой перспективную нишу для дальнейшего развития бренд-поставщиков. Данный сегмент еще далек от насыщения, предложение в нем более сбалансировано, что открывает большие возможности для масштабирования продаж в ИЖС, который стремительно превращается в широкий рынок, где нет сильно больших игроков (олигополии). Избыточные риски и низкая рентабельность ограничивают интерес к ИЖС со стороны крупных девелоперов, основная часть которых запускает менее бюджетные проекты, что «выводит» их из лобовой конкуренции с производителями каркасных домов [13].

Табл. 4
Доля ТОП-10 регионов в запусках жилищных проектов в 2022 г. Составлен по данным источника [8]

Регион	Объем запуска, тыс. кв. м.	Изменение в %, г/г	Доля в объеме запусков, %
Москва	**2 284**	**-29**	**10,7**
Московская область	**1 908**	**+31**	**8,9**
Краснодарский край	**1 010**	**-44**	**4,7**
Свердловская область	959	+55	4,5
Санкт-Петербург	939	+14	4,4
Новосибирская область	927	+24	4,3
Ростовская область	**879**	**+38**	**4,1**
Тюменская область	783	+117	3,7
Башкортостан	656	+142	3,1
Ленинградская область	614	+69	2,9
ТОП-10, всего	10 960	+3	51,3

Для справки: в Ленинградской области на ИЖС приходится 2/3 объема ввода домов в регионе – рекордный показатель в масштабах страны. За 2022 г. стоимость дома упала на 6% (2 млн. руб.).

В сегменте производства домокомплектов происходит перераспределение объемов выпуска, что балансирует и снижает уровень концентрации производства.

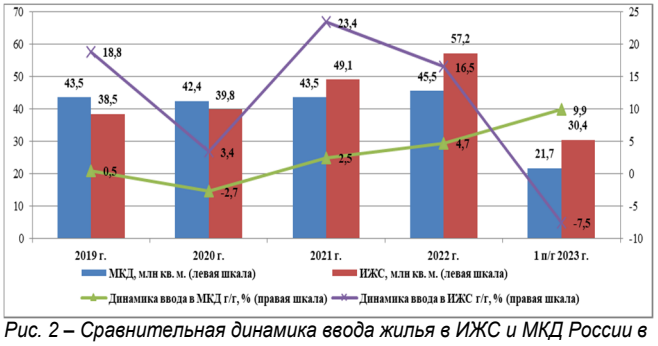


Рис. 2 – Сравнительная динамика ввода жилья в ИЖС и МКД России в 2019 – 1 п/г 2023 гг. Составлен по данным источников: [10,11]

При этом сегмент малоэтажного жилого домостроения показывает высокую эластичность предложения, которое в отличие от многоквартирной стройки быстро реагирует на колебания спроса, что подтверждается мировыми кейсами его изменения [14]. На рынке Московской области восстановительный рост ИЖС может быть также форсирован объемным приростом и расширением форматов застройки. До этого момента производителям необходимо:

- войти в рынок и установить контакт с потребителем московского региона, сегментировать спрос;
- выстроить систему сбыта;
- наладить логистику;
- оценить экономику затрат и работу «эффекта масштаба» (управление рентабельностью, выбор скорости масштабирование, прогноз фин. результатов, стратегия роста);
- определить потенциал роста (масштабирования продаж) на неценовой отстройке в сложном рынке без избыточного дисконтирования выручки.

Вкупе это позволит проактивно подготовиться к грядущей более острой фазе конкуренции и не потерять в темпе масштабирования продаж в этой столичной загородной локации [15,16].

Вместе с тем, отсутствие системы грантов, поддерживающих инновации в области строительства ограничивает динамику развития компаний в сегменте модульного домостроения, которые даже без поддержки государства могут шагнуть из инжиниринга на уровень производственной компании («СкороДа» и др.). Рыночный потенциал развития модульных домов в России подтверждает динамика развития данного сегмента в США, где уже присутствуют по меньшей мере несколько десятков быстрорастущих стартапов (Kasita, Boxabl и др.).

Литература

1. Фиговский О.Л., Штейнбок А.З. Новое в жилищном строительстве за рубежом часть II // Инженерный вестник Дона. 2020. № 10 (70). С. 187-206.
2. Фиговский О.Л., Штейнбок А.З. Новое в жилищном строительстве за рубежом часть III // Инженерный вестник Дона. 2020. № 11 (71). С. 225-239.
3. Гаранин А.В. Мировой опыт строительства модульных зданий в современных условиях // Строительство и реконструкция. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Юго-Западный государственный университет; Московский государственный машиностроительный университет. 2019. С. 25-28.
4. Пахомова М.А., Храмцов А.Б. Малоэтажное строительство в России и за рубежом: обзор практик // Архитектура, строительство, транспорт. 2022. № 3. С. 20-31.
5. Иванчук Е.В., Ли Ц. Опыт строительства модульных быстровозводимых многоэтажных зданий в Китае // Строительство и архитектура – 2023. материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства. 2023. С. 380-383.
6. Фиговский О.Л., Штейнбок А.З. Новое в жилищном строительстве за рубежом часть I // Инженерный вестник Дона. 2020. № 9 (69). С. 168-186.
7. Скворцов М.Е. Потенциал модульного строительства // Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. 2021. № 3. С. 34-46.
8. Сбалансированность жилищного строительства в России 2023. Ноябрь // По данным официального портала Дом РФ. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/729/0e21rz6ol5f32ofjrtg51o7cw2zfulv3.pdf (дата обращения: 02.11.2024).
9. Сакова М.С., Гарифуллин Б.А., Болгова В.С., Кузнецова Е.В. Исследование динамики и факторов роста цен на новостройки Российской Федерации // Евразийский юридический журнал. 2022. № 6 (169). С. 458-461.
10. Обзор многоквартирного жилищного строительства в Российской Федерации в 2022 году. 2023. Март // По данным официального портала Дом РФ. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/8a2/hboqccub5re4hmoac9c9s3206flp5pq1.pdf (дата обращения: 03.09.2024).
11. Рынок новостроек России и Москвы в разрезе классов жилья. 2023. Апрель // По данным официального портала Дом РФ. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/0db/kgan3efxdi9twsuz33ma9oi24ygcai7m.pdf (дата обращения: 11.07.2024).
12. Обзор рынка ипотечного кредитования в 2022 г. 2023. Февраль // По данным официального портала Дом РФ. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/3ec/khhrcrf6wzzbu157urm5vwk5b8oj1jo1.pdf (дата обращения: 08.10.2024).
13. Степанова О.А. Современные тенденции в модульном строительстве // Студенческий вестник. 2021. № 18-7 (163). С. 84-85.
14. Дмитриев А.С., Кудряшова Т.В. Перспективы развития каркасного домостроения в Российской Федерации // Актуальные вопросы общества, науки и образования. Сборник статей III Международной научно-практической конференции в 2 частях. Пенза, 2023. С. 60-62.
15. Тищенко И.А. Лесопромышленный комплекс России: санкции и логистика как триггеры деформации экспортно-ориентированной модели отрасли: монография / И.А. Тищенко, А.В. Павлюкова, С.Ю. Ившин. – ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2024. – 144 с.
16. Павлюкова А.В. Деревянное домостроение как фактор стабилизации лесопромышленной отрасли в условиях сокращения экспорта // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2024. Т. 34. № 5. С. 833-839.

Implementation of regional sales experience in capacious locations of modular housing construction in Europe and the USA on the domestic market of low-rise residential development: features of building target marketing of a manufacturer of frame-modular house kits

Grafova T.O., Pavlyukova A.V., Vasiltsov A.A.

RSUPS, Russian Customs Academy (Rostov branch)

Based on the specifics of market evolution and modern development of the frame-modular housing construction markets in the USA and Europe, the authors conducted a marketing analysis and segmentation of the consumer base of the low-rise housing construction market in the Moscow region. Comparison of markets allowed us to identify fundamental differences and outline the boundaries of the transfer of progressive experience of regional sales in capacious locations of modular housing construction in Europe and the USA to the domestic market of low-rise residential development.

Keywords: frame houses, frame-modular housing construction, Russian market, European market, US market, demand, supply, market conditions.

References

1. Figovsky O.L., Shteynbock A.Z. New in housing construction abroad part II // Engineering Bulletin of the Don. 2020. № 10 (70). P. 187-206.
2. Figovsky O.L., Shteynbock A.Z. New in housing construction abroad part III // Engineering Bulletin of the Don. 2020. № 11 (71). P. 225-239.
3. Garanin A.V. World experience in the construction of modular buildings in modern conditions // CONSTRUCTION AND RECONSTRUCTION. collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference of young scientists, graduate students, masters and bachelors. Southwestern State University; Moscow State University of Mechanical Engineering. 2019. P. 25-28.
4. Pakhomova M.A., Khramtsov A.B. Low-rise construction in Russia and abroad: a review of practices // Architecture, construction, transport. 2022. № 3. Pp. 20-31.
5. Ivanchuk E.V., Li Ts. Experience in the construction of modular prefabricated multi-story buildings in China // Construction and architecture - 2023. Proceedings of the international scientific and practical conference of the faculty of industrial and civil engineering. 2023. Pp. 380-383.
6. Figovsky O.L., Steinbock A.Z. New in housing construction abroad, part I // Engineering Bulletin of the Don. 2020. № 9 (69). Pp. 168-186.
7. Skvortsov M.E. Potential of modular construction // Bulletin of the Moscow Information Technology University - Moscow Institute of Architecture and Civil Engineering. 2021. № 3. P. 34-46.
8. Balance of housing construction in Russia 2023. November // According to the official portal of the Russian Federation House. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/729/0e21rz6ol5f32ofjrtg51o7cw2zfulv3.pdf (accessed: 02.11.2024).
9. Sakova M.S., Garifullin B.A., Bolgova V.S., Kuznetsova E.V. Study of the dynamics and factors of price growth for new buildings in the Russian Federation // Eurasian Law Journal. 2022. № 6 (169). P. 458-461.
10. Review of multi-apartment housing construction in the Russian Federation in 2022. 2023. March // According to the official portal of the House of the Russian Federation. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/8a2/hboqccub5re4hmoac9c9s3206flp5pq1.pdf (date of access: 03.09.2024).
11. The market of new buildings in Russia and Moscow by housing classes. 2023. April // According to the official portal of the House of the Russian Federation. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/0db/kgan3efxdi9twsuz33ma9oi24ygcai7m.pdf (date of access: 11.07.2024).
12. Review of the mortgage lending market in 2022. 2023. February // According to the official portal of the House of the Russian Federation. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/upload/iblock/3ec/khhrcrf6wzzbu157urm5vwk5b8oj1jo1.pdf (date accessed: 08.10.2024).
13. Stepanova O.A. Modern trends in modular construction // Student Bulletin. 2021. № 18-7 (163). P. 84-85.
14. Dmitriev A.S., Kudryashova T.V. Prospects for the development of frame housing construction in the Russian Federation // Topical issues of society, science and education. Collection of articles from the III International scientific and practical conference in 2 parts. Penza, 2023. P. 60-62.
15. Tishchenko I.A. The forestry complex of Russia: sanctions and logistics as triggers for deformation of the export-oriented model of the industry: monograph / I.A. Tishchenko, A.V. Pavlyukova, S.Yu. Ivshin. – FGBOU VO RGUPS. – Rostov-on-Don: RGUPS, 2024. - 144 p.
16. Pavlyukova A.V. Wooden housing construction as a factor in stabilizing the forestry industry in the context of declining exports // Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law. 2024. Vol. 34. № 5. P. 833-839.

Социальные центры как инструмент ревитализации объектов культурного наследия: создание уникальных культурных центров

Городова Маргарита Николаевна
кандидат искусствоведения, старший преподаватель кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, gorodova-mn@pfur.ru

Девяткина Анастасия Сергеевна
магистрант, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, 1032230274@pfur.ru

Вакилл Ясмин Сами
магистрант, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, инженерная академия, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198, email: 1032229458@pfur.ru

Проблема сохранения и функционального переосмысления объектов культурного наследия приобретает особую актуальность в контексте урбанистических трансформаций и социокультурных вызовов современности. Данная статья анализирует потенциал социальных центров как инструмента ревитализации объектов культурного наследия через создание уникальных культурных пространств. Исследование опирается на анализ успешных практик ревитализации в различных странах. Выявлены основные модели функциональной адаптации исторических зданий: культурно-просветительская, социально-инклюзивная, креативно-инновационная и туристско-рекреационная. Определены ключевые архитектурно-пространственные решения, обеспечивающие гармоничный баланс между сохранением исторической ценности объектов и их эффективной интеграцией в современный социокультурный контекст. Показано, что объекты культурного наследия, трансформированные в социальные центры, демонстрируют более высокий уровень устойчивого развития по сравнению с традиционными моделями ревитализации.

Ключевые слова: ревитализация культурного наследия, социальные центры, адаптивное использование, культурная идентичность, устойчивое развитие, социокультурное пространство, архитектурная трансформация

Введение

Ревитализация объектов культурного наследия представляет собой комплексный процесс, интегрирующий культурно-исторические, социальные, экономические и технологические аспекты. В современном урбанистическом дискурсе сформировалось понимание необходимости перехода от консервационной парадигмы сохранения историко-культурных объектов к парадигме их активного включения в социально-экономический контекст современных территорий. Растущий интерес к данной проблематике связан с глобальными тенденциями деиндустриализации, трансформации городских пространств и поиском новых форм социальной интеграции в урбанизированной среде [1].

Анализ литературы свидетельствует о формировании нескольких концептуальных подходов к ревитализации объектов культурного наследия. В рамках первого подхода ревитализация рассматривается преимущественно как инструмент экономического развития территорий, способствующий привлечению инвестиций, развитию туризма и созданию новых рабочих мест [2]. Второй подход акцентирует внимание на социокультурных аспектах ревитализации, подчеркивая значимость сохранения культурной идентичности и исторической памяти [3]. Третий подход фокусируется на экологических и пространственных аспектах ревитализации, рассматривая адаптивное использование исторических объектов как способ реализации принципов устойчивого развития и оптимизации городской среды [4].

Терминологический анализ показывает существенные разночтения в определении ключевых понятий предметной области. Термин "ревитализация" используется в научной литературе наряду с такими понятиями, как "регенерация", "реконструкция", "реновация", "ревалоризация" [5]. В рамках данной статьи под ревитализацией объектов культурного наследия понимается процесс их функционального переосмысления и адаптации к современным социально-экономическим условиям при сохранении культурно-исторической значимости. Термин "социальный центр" определяется как многофункциональное пространство, ориентированное на реализацию социальных, культурных, образовательных и досуговых программ, направленных на удовлетворение потребностей местного сообщества и формирование социальных связей.

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью преодоления фрагментарности существующих подходов к ревитализации объектов культурного наследия и разработки интегративной модели, учитывающей как культурно-исторические, так и социально-экономические аспекты данного процесса. Исследование направлено на преодоление традиционного противопоставления консервационных и инновационных подходов к объектам культурного наследия и формирование новой парадигмы их функционального переосмысления в контексте актуальных социокультурных запросов [10].

Целью исследования является анализ опыта ревитализации объектов культурного наследия через создание уникальных социальных центров, выявление наиболее эффективных архитектурно-пространственных и функциональных решений, способствующих устойчивому развитию территорий и сохранению культурной идентичности.

Методы

Методологическая основа исследования построена на мультидисциплинарном подходе, интегрирующем методы культурологии, социологии, экономики и урбанистики. Исследование структурировано в четыре последовательных этапа.

На первом этапе проведен комплексный анализ нормативно-правовой документации, регламентирующей процессы ревитализации объектов культурного наследия в различных странах Европы, Северной Америки и Азии. Анализ охватил законодательные акты, стратегии развития и программы ревитализации, что позволило сформировать системное представление о регулятивных механизмах и институциональных условиях ревитализации.

На втором этапе реализован компаративный анализ проектов ревитализации объектов культурного наследия в контексте создания социальных центров. Выборка проектов формировалась с учетом географического распределения, типологии объектов культурного наследия (промышленные

объекты, гражданские сооружения, культовые сооружения, военные объекты) и времени реализации проектов. Особое внимание уделялось архитектурно-пространственным решениям, применяемым при трансформации исторических зданий в социальные центры.

На третьем этапе проведен анализ экспертных мнений в области ревитализации объектов культурного наследия. Экспертную выборку составили практикующие архитекторы и урбанисты, представители органов государственного и муниципального управления, руководители успешных проектов ревитализации, исследователи в области культурного наследия и представители общественных организаций.

На четвертом этапе осуществлен анализ эффективности функционирования ревитализированных объектов культурного наследия по таким параметрам как: социальная значимость, экономическая устойчивость, культурная аутентичность, пространственная интеграция и институциональная поддержка.

Для оценки социальных эффектов ревитализации проанализированы данные о посетителях социальных центров и местных жителях прилегающих территорий. Архитектурный анализ включал изучение пространственно-функциональной организации социальных центров, созданных на базе объектов культурного наследия, выявление ключевых принципов архитектурно-пространственных решений и их влияния на эффективность функционирования ревитализированных объектов.

Результаты

Институциональное регулирование процессов ревитализации объектов культурного наследия

Анализ нормативно-правовой документации выявил существенную дифференциацию в институциональных механизмах регулирования процессов ревитализации в различных странах, что оказывает значительное влияние на эффективность и устойчивость создаваемых социальных центров. Выявлено шесть основных моделей институционального регулирования, различающихся по степени гибкости нормативных требований, уровню децентрализации принятия решений и наличию специализированных механизмов поддержки проектов ревитализации.

Наиболее прогрессивные модели регулирования, сочетающие гибкость нормативных требований с четкими критериями сохранения культурной ценности объектов, зафиксированы в Нидерландах, Великобритании и Канаде. Децентрализованные гибкие модели регулирования характеризуются наиболее высокими показателями эффективности и минимальным средним временем согласования проектов ревитализации. Существенное значение имеет также индекс гибкости нормативных требований, отражающий степень адаптивности регулятивных механизмов к специфике конкретных объектов культурного наследия и локальных социокультурных контекстов.



Рис. 1. Культурный центр Cable Factory (Kaapelitehdas), Хельсинки, Финляндия: модель креативно-инновационной ревитализации промышленного объекта с сохранением индустриальной идентичности и интеграцией социокультурных функций

Типологический анализ моделей ревитализации

На основе анализа реализованных проектов можно идентифицировать четыре базовые модели создания социальных центров на базе объектов культурного наследия:

1. **Культурно-просветительская модель** характеризуется доминированием культурно-просветительских функций с высокой степенью сохранения исторической аутентичности объекта. В архитектурном аспекте отличается минимальным вмешательством в историческую структуру здания и созданием эффектного контраста между историческими и современными элементами. Примеры: Cable Factory в Хельсинки, Centro Cultural El Matadero в Мадриде. Визитной карточкой Cable Factory стало сохранение подлинных промышленных интерьеров с их характерной фактурой бетонных поверхностей, металлическими конструкциями и высокими перекрытиями, что создает выразительную атмосферу индустриального наследия.

2. **Социально-инклюзивная модель** ориентирована на максимальное вовлечение местных сообществ и создание инклюзивной среды для различных социальных групп. Архитектурно-пространственные решения основаны на принципах гибкости и трансформируемости пространств. Примеры: Impact Hub в Милане, WUK в Вене. Архитектурный подход в WUK характеризуется созданием системы взаимосвязанных многофункциональных пространств различного масштаба, от камерных мастерских до масштабных площадок для массовых мероприятий, объединенных открытыми галереями и внутренними дворами.

3. **Креативно-инновационная модель** фокусируется на создании инновационной среды для творческих индустрий. В архитектурном аспекте отличается созданием ярких, экспериментальных пространств с контрастным сочетанием исторических и современных элементов. Примеры: Stara Kopalnia в Валбжихе, Fondazione Prada в Милане. В Fondazione Prada архитектор Рем Колхас мастерски интегрировал новые золотые павильоны с историческими зданиями бывшей винокурни, создав драматический контраст между старым и новым.

4. **Туристско-рекреационная модель** ориентирована на привлечение туристов и создание знаковых объектов городской среды. В архитектурном аспекте характеризуется созданием выразительных пространственных решений. Примеры: Zeitz MOCAA в Кейптауне, Tate Modern в Лондоне. Архитектурное решение Zeitz MOCAA от Томаса Хезервика поражает виртуозной трансформацией внутреннего пространства бывшего зернохранилища, где в толще бетонных силосов вырезаны сложные криволинейные пустоты, образующие атриум в форме гигантского зерна кукурузы.

Анализ показывает, что наиболее эффективные социальные центры часто представляют собой гибридные модели, сочетающие элементы различных типологических групп. Это обеспечивает их функциональное разнообразие, экономическую устойчивость и привлекательность для различных целевых аудиторий.



Рис. 2. Центр искусств "Матадеро Мадрид", Испания: пример адаптивного использования бывшей городской скотобойни с формированием полифункционального социального пространства, демонстрирующего высокий индекс социальной значимости (0,84)

Архитектурно-пространственные аспекты ревитализации

Архитектурный анализ успешных проектов ревитализации позволяет выделить несколько ключевых принципов пространственной организации социальных центров, созданных на базе объектов культурного наследия:

1. **Принцип контекстуальной интеграции** предполагает гармоничное включение исторического объекта в современную городскую ткань через создание визуальных и функциональных связей с окружающим пространством. Centro Cultural El Matadero в Мадриде демонстрирует мастерскую реализацию данного принципа: архитекторы преобразовали герметичный комплекс бывшей скотобойни в проницаемое городское пространство, создав систему внутренних площадей и проходов, связывающих объект с прилегающим парком и рекой Мансанарес.

2. **Принцип послойной исторической стратификации** основан на выявлении и артикуляции различных исторических слоев объекта. Этот принцип блестяще реализован в проекте Kolumba Museum в Кёльне (арх.

Петер Цумтор), где руины романской церкви, послевоенная часовня и современная архитектурная оболочка образуют единую пространственную композицию, позволяющую посетителю считывать историческую эволюцию объекта.

3. **Принцип функциональной гибкости** предполагает создание адаптивных пространств, способных трансформироваться в зависимости от проводимых мероприятий. В культурном центре WUK в Вене исторические помещения бывшей локомотивной фабрики адаптированы для проведения мероприятий различного формата благодаря системе модульных перегородок, мобильной мебели и многоуровневого освещения, что позволяет быстро менять конфигурацию и атмосферу пространств.

4. **Принцип материального контраста** основан на выразительном сопоставлении исторических и современных материалов. В проекте Zeitz MOCAA архитектор Томас Хезервик создал драматический контраст между грубой бетонной фактурой исторических силосов и изящными современными конструкциями из стекла и металла, подчеркивающими пространственную сложность интерьера.

5. **Принцип пространственной иерархии** предполагает создание системы взаимосвязанных пространств различного масштаба и характера. В проекте Stara Kopalnia в Польше бывший горнодобывающий комплекс трансформирован в культурный центр с четкой иерархией пространств: от масштабных публичных площадей в бывших цехах до камерных экспозиционных залов в административных корпусах.

Особую значимость в процессе ревитализации имеют архитектурные решения, направленные на обеспечение энергоэффективности исторических зданий без ущерба для их культурной ценности. Среди таких решений можно выделить: создание внутренних энергоэффективных оболочек по принципу "box in box" (здание в здании); использование реверсивных технологий, не наносящих непоправимого ущерба историческим конструкциям; интеграцию современных инженерных систем в существующую структуру здания с минимальным визуальным воздействием; применение инновационных изоляционных материалов, адаптированных для исторических конструкций.

Факторы эффективности функционирования социальных центров

Анализ экспертных мнений позволил идентифицировать ключевые факторы, определяющие эффективность функционирования социальных центров, созданных на базе объектов культурного наследия.

Фактор участия местного сообщества признан наиболее значимым для обеспечения эффективности социальных центров. Высокая важность переменных, связанных с вовлечением местных жителей в процессы планирования и функционирования социальных центров, подтверждает значимость партисипативных практик в контексте ревитализации объектов культурного наследия. Фактор адаптивности управления включает переменные, связанные с гибкостью бизнес-модели, диверсификацией доходов и адаптивным менеджментом, что указывает на важность формирования устойчивых управленческих моделей, способных адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям. Фактор культурной аутентичности объединяет переменные, связанные с сохранением материальных и нематериальных атрибутов культурного наследия, что подтверждает необходимость баланса между адаптацией объектов к современным функциям и сохранением их историко-культурной ценности.

Эксперты подчеркивают важность интегративного подхода к ревитализации, сочетающего принципы сохранения культурного наследия с активным включением объектов в современные социально-экономические контексты. Особое внимание уделяется проблеме формирования устойчивых экономических моделей функционирования социальных центров, основанных на диверсификации источников финансирования и развитии социального предпринимательства.

Значимым фактором эффективности социальных центров признано также качество пространственной организации, включающей функциональное зонирование, архитектурные решения и доступность объектов. Примечательно, что социальные центры с высоким уровнем партисипативных практик демонстрируют более высокие показатели экономической устойчивости и социальной эффективности.



Рис. 3. Культурный центр Stara Kopalnia (Старая шахта), Валбжих, Польша: трансформация индустриального горнодобывающего комплекса в общественное пространство с балансом между сохранением аутентичности (индекс культурной аутентичности 0,78) и социальной интеграцией

Социально-экономическая эффективность социальных центров

Сравнительный анализ демонстрирует существенные преимущества социальных центров по сравнению с традиционными моделями ревитализации (музеефикация, коммерческая адаптация) по большинству анализируемых индикаторов. Социальные центры демонстрируют более высокий уровень экономической устойчивости и коэффициент самоокупаемости по сравнению с традиционными моделями ревитализации. Особенно значимым является показатель социальной отдачи инвестиций (SROI), существенно превышающий аналогичный индикатор для традиционных моделей. Социальные центры также демонстрируют более высокие показатели социальной эффективности: более высокую долю местных жителей среди посетителей, более высокий индекс удовлетворенности пользователей и более высокий уровень вовлеченности в мероприятия. Исследование выявило значимые факторы, определяющие социально-экономическую эффективность социальных центров. Наиболее существенное влияние на экономическую устойчивость оказывают степень диверсификации доходов, уровень развития партнерских сетей и качество пространственной организации. Социальная эффективность в значительной степени определяется уровнем вовлеченности местного сообщества в функционирование социальных центров, разнообразием программного наполнения и доступностью для различных категорий населения.

В результате анализа выявлена трехфакторная модель эффективной функциональной интеграции объектов культурного наследия в современный городской контекст, основанная на балансе социальной значимости, экономической устойчивости и культурной аутентичности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование выявило высокий потенциал социальных центров как инструмента ревитализации объектов культурного наследия. Объекты культурного наследия, трансформированные в социальные центры, демонстрируют более высокий уровень экономической устойчивости по сравнению с традиционными моделями ревитализации. Идентифицированы четыре базовые модели создания социальных центров: культурно-просветительская, социально-инклюзивная, креативно-инновационная и туристско-рекреационная. Креативно-инновационная модель демонстрирует максимальный интегральный индекс эффективности ревитализации при наиболее высоком индексе экономической устойчивости. Социально-инклюзивная модель характеризуется максимальными показателями индекса социальной значимости и вовлеченности местного сообщества. В архитектурном аспекте наиболее эффективные проекты ревитализации основаны на принципах контекстуальной интеграции, послойной исторической стратификации, функциональной гибкости, материального контраста и пространственной иерархии. Особую значимость имеют решения, направленные на обеспечение энергоэффективности исторических зданий без ущерба для их культурной ценности. Выявлены ключевые факторы эффективности социальных центров: участие местного сообщества, адаптивность управления, культурная аутентичность, качество пространственной организации, разнообразие программного наполнения, экономическая устойчивость и институциональная поддержка. Разработана трехфакторная модель функциональной интеграции объектов культурного наследия в современный контекст, основанная на балансе социальной значимости, экономической устойчивости и культурной аутентичности. Социальные

центры становятся эффективным инструментом не только сохранения культурного наследия, но и устойчивого развития территорий, формирования локальной идентичности и социальной интеграции. Развитие данного направления открывает новые перспективы для функционального переосмысления объектов культурного наследия в контексте актуальных социокультурных запросов и парадигмы устойчивого развития.

Литература

1. Bullen, P. A., & Love, P. E. (2011). Adaptive reuse of heritage buildings. Structural Survey, 29(5), 411-421. DOI: 10.1108/02630801111182439
2. Pendlebury, J. (2013). Conservation values, the authorised heritage discourse and the conservation-planning assemblage. International Journal of Heritage Studies, 19(7), 709-727. DOI: 10.1080/13527258.2012.700282
3. Yung, E. H., & Chan, E. H. (2012). Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. Habitat International, 36(3), 352-361. DOI: 10.1016/j.habitatint.2011.11.001
4. Bandarin, F., & Van Oers, R. (2012). The Historic Urban Landscape: Managing heritage in an urban century. Wiley-Blackwell, Chichester. ISBN: 978-0-470-65574-0
5. Tweed, C., & Sutherland, M. (2007). Built cultural heritage and sustainable urban development. Landscape and Urban Planning, 83(1), 62-69. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2007.05.008
6. Pereira Roders, A., & Van Oers, R. (2011). Editorial: bridging cultural heritage and sustainable development. Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development, 1(1), 5-14. DOI: 10.1108/20441261111129898
7. Mısırlısoy, D., & Günçe, K. (2016). Adaptive reuse strategies for heritage buildings: A holistic approach. Sustainable Cities and Society, 26, 91-98. DOI: 10.1016/j.scs.2016.05.017
8. Vecco, M. (2010). A definition of cultural heritage: From the tangible to the intangible. Journal of Cultural Heritage, 11(3), 321-324. DOI: 10.1016/j.culher.2010.01.006
9. Landry, C. (2012). The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators (2nd ed.). Earthscan, London. ISBN: 978-1-84407-598-0
10. Shipley, R., Utz, S., & Parsons, M. (2006). Does adaptive reuse pay? A study of the business of building renovation in Ontario, Canada. International Journal of Heritage Studies, 12(6), 505-520. DOI: 10.1080/13527250600940181
11. Conejos, S., Langston, C., & Smith, J. (2013). AdaptSTAR model: A climate-friendly strategy to promote built environment sustainability. Habitat International, 37, 95-103. DOI: 10.1016/j.habitatint.2011.12.003
12. Elsorady, D. A. (2014). Assessment of the compatibility of new uses for heritage buildings: The example of Alexandria National Museum, Alexandria, Egypt. Journal of Cultural Heritage, 15(5), 511-521. DOI: 10.1016/j.culher.2013.10.011
13. Throsby, D. (2010). The Economics of Cultural Policy. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN: 978-0-521-68784-3
14. De la Torre, M. (Ed.). (2013). Assessing the Values of Cultural Heritage. Getty Conservation Institute, Los Angeles. Available at: https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/assessing.pdf
15. Wong, L. (2017). Adaptive Reuse: Extending the Lives of Buildings. Birkhäuser, Basel. ISBN: 978-3-0356-0685-4

Social centers as a tool for revitalizing cultural heritage sites: creating unique cultural centers

Gorodova M.N., Devyatkina A.S., Vakill Ya.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The problem of preservation and functional rethinking of cultural heritage sites is becoming especially relevant in the context of urban transformations and socio-cultural challenges of our time. This article analyzes the potential of social centers as a tool for revitalizing cultural heritage sites through the creation of unique cultural spaces. The study is based on the analysis of successful revitalization practices in various countries. The main models of functional adaptation of historical buildings are identified: cultural and educational, socially inclusive, creative and innovative, and tourist and recreational. Key architectural and spatial solutions are defined that ensure a harmonious balance between the preservation of the historical value of the objects and their effective integration into the modern socio-cultural context. It is shown that cultural heritage sites transformed into social centers demonstrate a higher level of sustainable development compared to traditional revitalization models.

Keywords: revitalization of cultural heritage, social centers, adaptive use, cultural identity, sustainable development, socio-cultural space, architectural transformation

References

1. Bullen, P. A., & Love, P. E. (2011). Adaptive reuse of heritage buildings. Structural Survey, 29(5), 411-421. DOI: 10.1108/02630801111182439
2. Pendlebury, J. (2013). Conservation values, the authorized heritage discourse and the conservation-planning assemblage. International Journal of Heritage Studies, 19(7), 709-727. DOI: 10.1080/13527258.2012.700282
3. Yung, E. H., & Chan, E. H. (2012). Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. Habitat International, 36(3), 352-361. DOI: 10.1016/j.habitatint.2011.11.001
4. Bandarin, F., & Van Oers, R. (2012). The Historic Urban Landscape: Managing heritage in an urban century. Wiley-Blackwell, Chichester. ISBN: 978-0-470-65574-0
5. Tweed, C., & Sutherland, M. (2007). Built cultural heritage and sustainable urban development. Landscape and Urban Planning, 83(1), 62-69. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2007.05.008
6. Pereira Roders, A., & Van Oers, R. (2011). Editorial: bridging cultural heritage and sustainable development. Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development, 1(1), 5-14. DOI: 10.1108/20441261111129898
7. Mısırlısoy, D., & Günçe, K. (2016). Adaptive reuse strategies for heritage buildings: A holistic approach. Sustainable Cities and Society, 26, 91-98. DOI: 10.1016/j.scs.2016.05.017
8. Vecco, M. (2010). A definition of cultural heritage: From the tangible to the intangible. Journal of Cultural Heritage, 11(3), 321-324. DOI: 10.1016/j.culher.2010.01.006
9. Landry, C. (2012). The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators (2nd ed.). Earthscan, London. ISBN: 978-1-84407-598-0
10. Shipley, R., Utz, S., & Parsons, M. (2006). Does adaptive reuse pay? A study of the business of building renovation in Ontario, Canada. International Journal of Heritage Studies, 12(6), 505-520. DOI: 10.1080/13527250600940181
11. Conejos, S., Langston, C., & Smith, J. (2013). AdaptSTAR model: A climate-friendly strategy to promote built environment sustainability. Habitat International, 37, 95-103. DOI: 10.1016/j.habitatint.2011.12.003
12. Elsorady, D. A. (2014). Assessment of the compatibility of new uses for heritage buildings: The example of Alexandria National Museum, Alexandria, Egypt. Journal of Cultural Heritage, 15(5), 511-521. DOI: 10.1016/j.culher.2013.10.011
13. Throsby, D. (2010). The Economics of Cultural Policy. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN: 978-0-521-68784-3
14. De la Torre, M. (Ed.). (2013). Assessing the Values of Cultural Heritage. Getty Conservation Institute, Los Angeles. Available at: https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/assessing.pdf
15. Wong, L. (2017). Adaptive Reuse: Extending the Lives of Buildings. Birkhäuser, Basel. ISBN: 978-3-0356-0685-4

Формирование нового города в структуре сложившейся многоквартирной жилой застройки

Дорофеев Егор Павлович
ст. преп. Высшей школы архитектуры и градостроительства, Тихоокеанский государственный университет, 006091@pnu.edu.ru

Статья рассматривает вопросы, связанные при комплексной реконструкции городских территорий с современными требованиями к организации комфортной среды. Основное внимание уделено многоквартирной жилой застройке типовых серий. Освещаются проблемы, связанные с неэффективным планировочным и пространственным использованием земельных участков в жилых кварталах, недостаточный спектр услуг системы обслуживания, доступности ключевых сервисных объектов. Автор формулирует ряд задач, связанных с решением проблем в сфере градостроительства. В частности, предложения по оптимизации плотности и многофункциональности застройки в районах типовой жилой застройки, которая может быть сохранена при условии ее модернизации. Внимание также уделяется вопросам территориальному планированию жилых кварталов с учетом организации шаговой доступности до базовых элементов застройки и транспортной системы.
Ключевые слова: комплексное развитие территорий, оптимизация, жилой квартал, типовое домостроение, ключевой сервисный объект, шаговая доступность.

Введение

Современное состояние сложившейся массовой жилой застройки, представленной зданиями типового домостроения 60-х и 70-х годов, имеет значительный комплекс проблем. В свое время строительство муниципального жилья было обусловлено социальными, экономическими, техническими возможностями государства. Сегодня градостроительная ситуация диктует необходимость обратить внимание на все увеличивающееся количество районов с деградирующей жилой застройкой, даты возведения которой относятся к шестидесятым, семидесятым годам прошлого века.

Повсеместно наблюдается значительная степень физического износа и низкий эстетический уровень отдельных зданий, вызванный в том числе несанкционированным вмешательством пользователей в архитектурный образ многоквартирных домов. Сокращение свободных территорий приводит к необходимости уплотнения сложившейся застройки. При этом часто возникает несовместимость эстетики фасадов зданий типовых серий и новых пристроек, выполненных в современных архитектурных формах. При строительстве нового здания на соседнем участке нарушается визуальная среда для жильцов ранее построенного дома. Функционально-планировочная структура в недостаточной степени учитывает потребности населения в многообразии областей и форм системы обслуживания. Крайне узок перечень объектов социальной инфраструктуры, требующих нормативных расстояний пешеходной доступности.

Транспортная инфраструктура не справляется со все возрастающим ростом автомобилизации, что приводит к созданию ситуации, агрессивной по отношению к пешеходу. Несанкционированные парковки личного транспорта и их неэффективное размещение, а также низкое эстетическое качество стационарных мест хранения транспорта в блок-комнатах гаражных кооперативов также является злободневной проблемой в жилых кварталах.

Низкий уровень благоустройства и неэффективное использование придомовых территорий, нарушение приватности дворовых пространств в районах с транзитным движением пешеходов, игнорирование требований по организации доступной среды – все это снижает уровень комфортности для жителей города.

В связи с интенсивным территориальным развитием городов особенно актуальным стал вопрос эффективности использования освоенных территорий. В связи с назревшими проблемами в 2020 году в Градостроительный кодекс РФ принят пакет изменений по комплексному развитию территорий (КРТ). Законодательная документация направлена на обновление и устойчивое развитие неэффективно используемых территорий.

Главная цель комплексного развития территорий – повышение комфортности проживания.

Помимо поисков решения совершенствования застройки необходимо решать и усложнившиеся вопросы, связанные с адаптивностью и функциональностью системы транспортного обслуживания. Требуется также повышение уровня комфортности городской среды. Более ответственно следует относиться к организации доступности для всех групп населения, совершенствования системы благоустройства и безопасности.

Основные задачи КРТ:

- регулирование и оптимизация функциональной и планировочной структуры города при обеспечении преемственности традиций сложившейся застройки;
- совершенствование социальной, экономической, транспортной инфраструктуры города;
- повышение архитектурно-эстетических качеств застройки;
- защита окружающей среды;
- создание современной системы благоустройства, безопасности и доступности.

Развитие территорий предусматривает решение задач по формированию комфортных жилищных условий на месте устаревших жилых кварталов. Современная жилая застройка в сложившейся структуре города представляет собой самодостаточные многофункциональные территориальные единицы.

Проектные мероприятия, направленные на развитие городской социальной инфраструктуры, основаны на интересах не только представителей сферы бизнеса, но и всех групп населения. Финансирование подобных объ-

ектов, в инвестировании которых заинтересованы коммерческие структуры, в значительной степени рассчитано за счет привлечения внебюджетных средств. Комплексные инвестиционные конкурентоспособные проекты могут сыграть значительную роль в партнерской части КРТ. Развитие городской территориальной, социально-экономической инфраструктуры возможно только при совместном решение задач по созданию новых городских пространств с учетом интересов населения, органов власти и бизнеса. В зависимости от местоположения, статусности и функционального наполнения в структуре городской застройки комплексное развитие территорий осуществляется наиболее оптимальным методом.

В зонах исторической застройки применяется метод скрытой реконструкции (метод ограниченных преобразований). Он предусматривает развитие градостроительных качеств объектов культурного наследия и исторической среды с сохранением внешнего периметра исторической застройки. Внутриквартальные пространства адаптируются на основе сложившихся исторических традиций к новым условиям функционирования застройки. Территории перепрофилируются в жилые комплексы, общественные объекты и открытые общественные пространства.

Метод генеральной реконструкции (метод активных преобразований) используется на территориях граничных с исторической зоной города. Развитие территорий в таких районах связано с изменением градостроительных качеств городской среды и с частичным восстановлением отдельных элементов исторической застройки.

Территориальное планирование жилой застройки с учетом шаговой доступности до ключевых сервисных объектов

Формирование нового города в структуре сложившейся жилой застройки достаточно сложная и многосторонняя задача. Обновления требуют все структурные элементы застройки: массовая жилая застройка квартирного типа; детские образовательные дошкольные и школьные учреждения; объекты бытового обслуживания; торгово-развлекательные и культурно-образовательные объекты; медицинские учреждения; транспортная инфраструктура; места приложения труда; рекреационные объекты. Формирование комфортной городской среды на уровне жилых кварталов дополняется также такими внеквартальными объектами общего пользования как благоустроенная зеленая зона, комплекс спортивных площадок, площадки для активного отдыха и массовых мероприятий, детские игровые комплексы.

Градостроительная планировочная единица – микрорайон (квартал) по площади занимает территорию от 5 до 60 га. Более крупная территориальная единица (микрорайон) для обеспечения автономности повседневного обслуживания подразделяется на кварталы (модули) площадью до 5 га. С учетом требований шаговой доступности, максимальная площадь такого планировочного элемента как квартал не должна превышать 5 га. Усредненно габариты квартала составят 250х200 м. Таким образом, ключевые сервисные объекты могут размещаться не в каждом квартале, а быть общими для 2-3 кварталов общей площадью 10 - 15 га.

В последнее время достаточно популярным стал термин «15-минутный город», который подразумевает что до самой удаленной точки квартала пеший путь составит четверть часа, что соответствует 1200-1300 м. Шаговая доступность ключевых объектов повседневного обслуживания: детский сад – 300 м; школа – 500 м; остановочные пункты общественного транспорта 400-600 м; предприятия общественного питания, торговли и бытового обслуживания местного значения – 500 м; спортивно-оздоровительные и рекреационные объекты – 500 м; поликлиники – 1000 м и т. п. По затратам времени такая доступность соответствует расстояниям, занимающим от 5 до 10 минут.

К числу обязательных потребительских параметров относится также наличие организованных гостевых парковочных мест для кратковременной стоянки и детских площадок в 5-минутной шаговой доступности, например, организация парковочных мест рядом с транспортной магистралью. Защита застройки от негативного воздействия транспорта осуществляется при помощи экранирования транспортных магистралей. Места длительного хранения личного автомобиля (из расчета одно место на квартиру в муниципальном многоквартирном жилом доме) предусматривается (при возможности использования) в подземном уровне дворовой территории, в отдельно стоящем или встроенном паркинге в зоне жилой застройки или на других свободных участках под открытым небом в радиусе пешеходной доступности до 800 м.

Оптимизация объемно-пространственнойb и функционально-планировочной структуры жилой застройки

Мероприятия по комплексному развитию территории жилых кварталов средствами реконструкции, кроме оптимизации плотности застройки, направлены на формирование новой эстетики и архитектурного стиля зданий. Обновленные жилые дома типовых серий создают красивый вид из окон на соседние здания и благоустроенные зоны для отдыха. КРТ рассматривает решение проблемы слабого использования придомовых участков для организации круглогодичных оздоровительных занятий.

В случаях разрозненной застройки, не имеющей исторической ценности и целостности планировочной структуры, применяется метод сплошной реконструкции. К таким территориям в основном относятся районы со сложившейся застройкой многоквартирными домами типовых серий, построенных до конца семидесятых годов. Оптимизация плотности застройки осуществляется за счет следующих действий:

- надстройка дополнительных этажей на существующем здании;
- увеличение площади здания за счет пристройки фасадов на собственных фундаментах;
- увеличение площади зданий за счет строительство зданий-вставок, в том числе вставок как зданий-арт объектов;
- комбинация способов зданий-вставок и надстройки этажей;
- пристройка к фасадам блоков вертикальных коммуникаций.

Оптимизация планировочных решений земельных участков позволит расширить круг всесезонных занятий активными видами отдыха и спорта. Комплексное развитие территорий подразумевает также развитие системы озеленения с богатым ассортиментом растений, что дает ощущение близости к природным объектам и создает хорошую экологическую обстановку.

Сложно говорить о высоком уровне комфортности на территории жилой застройки без организации системы безопасности. Безопасность включает в себя не только охрану участка от нежелательных гостей, она должна обеспечить комфортность пребывания и безопасность (в отношении транспортных средств) на придомовых территориях детям, пожилым гражданам, жителям с особыми возможностями здоровья и обычным гражданам. В любом случае в районах жилой застройки приоритетом является организация экологичной и безопасной окружающей среды путем изоляции пешеходного пространства отделенного от транспортных коммуникаций. Пешеходная внутриквартальная улица или зона, предназначенная для посещение ключевых сервисных объектов и обеспечивающая беспрепятственное передвижение для маломобильных групп населения, может стать одним из способов повышения уровня комфортности городского пространства. Система городской навигации напрямую связана с такой трассировкой пешеходных путей, которая будет способствовать ориентации человека в пространстве. В монотонной жилой среде типовой застройки ориентирами станут как силуэтные и высотные акценты, так и колористическое решение фасадов зданий, прилегающих к маршруту.

Заключение

Принципы формирования обновленной планировочной структуры жилых зон носит комплексный характер. В первую очередь требуются мероприятия по оптимизации плотности застройки. При этом особое внимание уделяется компактному размещению и взаимосвязи функциональных зон ключевых сервисных объектов. Зонирование осуществляется в увязке с системой общественных объектов социальной инфраструктуры, прилегающей застройкой, транспортной и инженерной инфраструктурой. В условиях развития территорий требуется комплексный учет архитектурно-градостроительных традиций, природно-климатических, историко-культурных, этнографических и других местных особенностей. Приоритет пешехода – одно из основных условий создания комфортной городской среды. Необходимо соблюдение условий для беспрепятственного доступа к жилищу, объектам социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры, местам приложения труда, рекреации спорта и детских игровых комплексов. Шаговая доступность по принципу «15-минутного города» до объектов обслуживания, обеспечивающих высокий уровень жизни населения, не только обеспечит новый уровень комфортности жизни в городе, но и положительно повлияет на здоровье горожан, привлекая их к пешим прогулкам и активному отдыху. Увеличение площади зеленых насаждений также положительно скажется на состоянии окружающей среды и экологической обстановке.

Литература

1. Богданова Т.В., Евдокимов В.А. Транспортная составляющая комфортной городской среды. Научно-аналитический журнал: «Инновации и инвестиции», №12 2021. с 163-170;

2. СП 42 13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2-07.01.89*;

3.https://erzrf.ru/publikacii/metodologiya-prisvoyeniya-novostroykam-klassov-ekostroitelstva Методология присвоения новостройкам классов экостроительства;

4. https://bftcom.com Компания БФТ «Комплексное развитие территорий по новым правилам»;

5.https://asergroup.ru/news/zemelno-imushchestvennye-otnosheniya/kompleksnoe-razvitie-territorii-istoki-i-sovremennyy-podkhod/ Комплексное развитие территории – истоки и современный подход;

6.https://xn--h1alcedd.xn--d1aqf.xn--p1ai/questions/chto-takoe-standart-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/ Что такое стандарт комплексного развития территорий?

7.https://www.gipernn.ru/zhurnal/nalogi-i-zakony/stati/chto-nuzhno-znat-o-kompleksnom-razvitii-territoriy-v-nizhnem-novgorode Что нужно знать о комплексном развитии территорий в Нижнем Новгороде?

Formation of a new city in the structure of the established multi-apartment residential development

Dorofeev E.P.
Pacific State University

The article examines issues related to the complex reconstruction of urban areas with modern requirements for the organization of a comfortable environment. The main attention is paid to multi-apartment residential development of typical series. The problems associated with ineffective planning and spatial use of land in residential areas, an insufficient range of services of the service system, and the availability of key service facilities are highlighted. The author formulates a number of tasks related to solving problems in the field of urban development. In particular, proposals for optimizing the density and multifunctionality of development in areas of typical residential development, which can be preserved subject to its modernization. Attention is also paid to issues of territorial planning of residential areas, taking into account the organization of walking distance to basic elements of development and the transport system.

Keywords**:** integrated development of territories, optimization, residential area, typical housing construction, key service facility, walking distance.

References

1. Bogdanova T.V., Evdokimov V.A. Transport component of a comfortable urban environment. Scientific and analytical journal: "Innovations and Investments", No. 12 2021. p. 163-170
2. SP 42 13330.2016 Urban development. Planning and development of urban and rural settlements. Updated version of SNiP 2-07.01.89*
3.https://erzrf.ru/publikacii/metodologiya-prisvoyeniya-novostroykam-klassov-ekostroitelstva Methodology for assigning eco-construction classes to new buildings
4.https://bftcom.com BFT Company "Integrated development of territories according to new rules"
5.https://asergroup.ru/news/zemelno-imushchestvennye-otnosheniya/kompleksnoe-razvitie-territorii-istoki-i-sovremennyy-podkhod/ Integrated development of the territory - origins and modern approach
6.https://xn--h1alcedd.xn--d1aqf.xn--p1ai/questions/chto-takoe-standart-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/ What is the standard integrated development of territories?
7.https://www.gipernn.ru/zhurnal/nalogi-i-zakony/stati/chto-nuzhno-znat-o-kompleksnom-razvitii-territoriy-v-nizhnem-novgorode What do you need to know about integrated development of territories in Nizhny Novgorod?

Анализ мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях

Ружицкая Ольга Андреевна
К.т.н. Доцент, Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), ruzhitskaya-oa@rudn.ru

Захарова Александра Андреевна
Магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), 1132236474@pfur.ru

Узварик Александра Андреевна
Магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), 1032230405@pfur.ru

В статье представлен анализ мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях. Рассматриваются основные причины возникновения аварий, включая человеческий фактор, технические неисправности и недостатки в проектировании. Оценивается эффективность существующих мер безопасности и предлагаются рекомендации по их улучшению. В работе также обсуждаются современные технологии и инновационные подходы, способствующие повышению надежности и устойчивости водоотводных систем. Результаты исследования подчеркивают важность комплексного подхода к управлению рисками и необходимости регулярного мониторинга состояния оборудования. Статья предназначена для специалистов в области водоснабжения и водоотведения, а также для исследователей, занимающихся вопросами безопасности и устойчивого развития инфраструктуры.
Ключевые слова: Станции водоподготовки**,** Аварийные ситуации, IoT-сенсоры

Введение. Системы водоподготовки и канализационных очистных сооружений играют ключевую роль в обеспечении общественного здоровья и охране окружающей среды. Их надежная работа необходима для обеспечения населения качественной питьевой водой и эффективного удаления сточных вод. Однако, несмотря на значительные достижения в области технологий и управления, аварийные ситуации на этих объектах продолжают представлять собой серьезную угрозу. Такие инциденты могут привести не только к значительным экономическим потерям, но и к экологическим катастрофам, а также к ухудшению здоровья населения.

Анализ причин возникновения аварий показывает, что они могут быть вызваны множеством факторов, включая человеческий фактор, технические неисправности, недостатки проектирования и недостаточную квалификацию персонала. В условиях постоянно меняющихся климатических и эксплуатационных условий, а также увеличения нагрузки на инфраструктуру, необходимость в эффективных мерах по предотвращению аварий становится все более актуальной.

Актуальность. Актуальность темы обусловлена изменениями в требованиях к безопасности и экономичности водоочистных и канализационных систем. Водоотведение является ключевой задачей при проектировки

Кроме того, современное законодательство и международные стандарты требуют от операторов водоснабжения и водоотведения внедрения систем управления рисками и обеспечения надежности работы объектов. Это создает необходимость в научном анализе существующих подходов и технологий, направленных на предотвращение аварий.

Цель. Цель данной статьи заключается в проведении комплексного анализа существующих мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях, оценке их эффективности и предложении рекомендаций по их улучшению.

Методы. В работе будут рассмотрены современные технологии и инновационные подходы, которые могут повысить надежность и устойчивость этих критически важных объектов.

Таким образом, исследование мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях является актуальным и своевременным, поскольку оно направлено на улучшение безопасности эксплуатации этих критически важных объектов, защиту здоровья населения и охрану окружающей среды. Результаты данного анализа могут служить основой для разработки рекомендаций по повышению устойчивости и эффективности работы систем водоснабжения и водоотведения.

Основные причины аварий на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях

С каждым годом нагрузка на очистные сооружения возрастает из-за роста населения и появления новых предприятий, жилых и торговых центров, а также других объектов. Городские системы очистки уже не справляются с возросшими требованиями, поэтому новые микрорайоны, крупные предприятия и торговые центры вынуждены устанавливать локальные очистные станции. Обеспечение безопасности жизнедеятельности становится важным аспектом, которому следует уделять особое внимание.

Аварийные ситуации на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях могут возникать по различным причинам: [1]

1. Технические неисправности: Поломки оборудования, таких как насосы, фильтры и системы управления, могут привести к сбоям в процессе очистки.
2. Непрофессиональное проектирование систем. В процессе создания проекта инженером может быть допущена ошибка, которая влечет за собой возникновение аварии. Как правило, это неправильно рассчитанная мощность оборудования, очистные сооружения не справляются с нагруз-

кой и выходят из строя. Также сюда можно отнести отсутствие учета особых климатических условий того или иного района, где находится объект. Особенно это проявляется в северных регионах, где требуется дополнительное утепление систем очистки для предотвращения замерзания стоков и узлов системы.

3. Дешевое основное и резервное оборудование. Для удешевления стоимости системы многие компании экономят на резервном оборудовании, которое не работает должным образом, например, во время ремонта главных узлов, вышедших из строя по тем или иным причинам. Как показывает практика, это одна из популярных причин.

4. Ошибки персонала: Неправильные действия оператора могут стать причиной нарушений технологического процесса. Для продолжительной работы очистных сооружений требуется должное обслуживание всех узлов систем очистки, но, к сожалению, многие компании забывают об этом, что влечет за собой возникновение локальных аварий на станциях. Для избегания подобного рода проблем необходимо проводить своевременную проверку и обслуживающие процедуры.

5. Непредвиденные природные явления: Наводнения, землетрясения и другие стихийные бедствия могут повредить инфраструктуру. Чтобы избежать подобных ситуаций, при проектировании систем необходимо внимательно анализировать природные характеристики региона, в котором планируется установка локальных систем очистки сточных вод.

6. Кибератаки: Увеличение уровня цифровизации объектов делает их уязвимыми для киберугроз.

Мероприятия по предотвращению аварий

Причины аварий на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях, описанные выше, могут быть заранее обнаружены благодаря определенным мероприятиям на предприятиях по очистке сточных вод. Примерный перечень выглядит следующим образом: [2-3]

1) Технические меры

• Регулярное техническое обслуживание: проведение плановых проверок и ремонта оборудования для предотвращения его выхода из строя.

• Автоматизация процессов: внедрение систем автоматического контроля и управления позволяет быстро реагировать на отклонения в работе оборудования.

2) Обучение персонала

• Проведение тренингов: регулярное обучение сотрудников по вопросам безопасности и правильного выполнения технологических процессов.

• Разработка инструкций: создание четких алгоритмов действий в случае возникновения аварийных ситуаций.

3) Прогнозирование и мониторинг

• Системы мониторинга: установка датчиков и систем контроля состояния оборудования для раннего выявления потенциальных проблем.

• Анализ рисков: проведение регулярных оценок рисков, связанных с эксплуатацией объектов, и разработка мер по их минимизации.

4) Защита от внешних угроз

• Физическая безопасность: Укрепление охраны объектов для предотвращения несанкционированного доступа.

• Кибербезопасность: Внедрение современных систем защиты информации для предотвращения кибератак.

Современные технологии, способствующие повышению надежности работы станций водоподготовки и канализационных очистных сооружений

Существуют различные современные технологии, способствующие повышению надежности работы станций водоподготовки и канализационных очистных сооружений. В нашей статье рассмотрим некоторые из них. [4-5]

IoT-сенсоры

IoT — это концепция, объединяющая физические объекты в единую сеть с помощью интернета и позволяющая им обмениваться данными без участия человека. Использование сенсоров в IoT позволяет собирать данные о состоянии оборудования в реальном времени. Сенсоры и устройства, размещённые на производственном оборудовании, могут непрерывно собирать информацию о работе машин, состоянии материалов, условиях окружающей среды и многом другом.

IoT-сенсоры могут быть различных типов и контролировать различные характеристики оборудования. Например, температурные сенсоры измеряют температуру оборудования и окружающей среды; датчики вибрации контролируют уровень вибраций; датчики давления отслеживают давление в системах; уровневые сенсоры контролируют уровень жидкостей и материалов в резервуарах; сенсоры влажности измеряют влажность, что важно для предотвращения коррозии и других повреждений, а энергосенсоры отслеживают потребление энергии оборудованием, помогая оптимизировать энергопотребление.

На водоочистных станциях использование концепции IoT имеет особенно важное значение, рассмотрим возможности ее применения: [6]

- Обнаружение вредных химических веществ. Сенсоры IoT позволяют обнаруживать присутствие в воде патогенов, металлов, синтетических химикатов и других вредных ингредиентов.
- Аналитика для выбора конкретного процесса обработки. Функция расширенной аналитики IoT может рекомендовать ряд подходящих процессов на основе концентрации воды. Это позволяет оптимизировать процессы на очистных сооружениях и снизить эксплуатационные расходы.
- Мониторинг оборудования. С помощью данных, собранных с помощью различных встроенных датчиков, можно отслеживать рабочие характеристики машин. Это повышает производительность оборудования и ускоряет выполнение задач по техническому обслуживанию.
- Автоматическое регулирование расхода, дозировки химикатов и других параметров. Это делает работу более эффективной, сокращает ручное вмешательство и обеспечивает стабильное качество воды, снижая затраты и повышая надёжность системы.

Эти технологии вместе с системами мониторинга способствуют эффективному управлению процессами очистки сточных вод в режиме реального времени, сокращают расходы, улучшают распределение ресурсов и помогают сохранить экологию.

Системы управления данных (СУБД)

После получения данных, особенно если рассматривается поступление и анализ большого объёма информации, нужно использовать комплекс программ, нацеленных на хранение, организацию, доступность и безопасность использования.

Системы управления базами данных (СУБД) представляют собой фундамент для эффективной организации, безопасного хранения и удобного доступа к информации, необходимого в самых разнообразных сферах деятельности. Они незаменимы для организаций, стремящихся эффективно работать с данными, поскольку предоставляют следующие ключевые возможности: [7]

- Централизованное хранение данных: СУБД позволяют хранить огромные объемы данных в структурированном виде, обеспечивая доступ к ним из различных приложений и для множества пользователей.
- Отказоустойчивость: СУБД обеспечивают надежные механизмы резервного копирования данных, что позволяет предотвратить потерю информации в случае сбоев оборудования, аварий или других непредвиденных обстоятельств.
- Безопасность данных: СУБД оснащены механизмами для надежной защиты данных от несанкционированного доступа, обеспечивая конфиденциальность и целостность информации.

Моделирование и симуляция

Моделирование и симуляция с использованием специализированного программного обеспечения позволяют воссоздавать различные сценарии функционирования канализационной и водоочистной систем. Это дает возможность: [8]

- Анализировать поведение системы в различных условиях: например, при пиковых нагрузках, изменениях в притоке сточных вод, аварийных ситуациях.
- Оптимизировать работу системы: выявлять "узкие места", улучшать гидравлический режим, снижать энергопотребление.
- Прогнозировать последствия: оценивать влияние новых застроек, изменений в составе вод, климатических изменений на работу системы.
- Обучать персонал: использовать симуляции для подготовки операторов к различным ситуациям, отработки действий в аварийных условиях.
- Проверять эффективность решений: оценивать эффективность новых технологических решений, строительных проектов перед их реализацией.
- Снижать риски: выявлять потенциальные проблемы и разрабатывать меры по их предотвращению, повышая надежность системы.

Таким образом, моделирование и симуляция являются мощным инструментом для повышения эффективности, надежности и устойчивости канализационных систем, позволяя принимать обоснованные решения на основе анализа различных сценариев.

Выводы

Результаты исследования подчеркивают необходимость регулярного мониторинга, а также необходимость применения IoT технологий. В конечном итоге, реализация этих мер позволит специалистам в области водоснабжения и водоотведения, а также исследователям, эффективно управлять рисками, обеспечивать безопасность и устойчивое развитие инфраструктуры.

Заключение

Данная статья подчеркивает важность комплексного подхода к предотвращению аварий на станциях водоподготовки и канализационных очистных сооружениях. Анализ основных причин аварий, от человеческого фактора до технических проблем и недостатков проектирования, демонстрирует необходимость совершенствования существующих мер безопасности. Предложенные рекомендации по улучшению, внедрение современных технологий, включая IoT и системы мониторинга, и инновационные подходы, такие как моделирование и симуляция, способствуют повышению надежности и устойчивости водоотводных систем. Нами была подчеркнута важность проведения мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций, улучшение контроля за данными, требующего использования специализированных программ для хранения, организации и защиты больших объемов информации.

Литература

1. Кузнецов А.А., Петров И.И. "Безопасность водоснабжения: проблемы и решения". Москва: Экоцентр, 2020.

2. Смирнова Е.В. "Современные технологии управления рисками на очистных сооружениях". Журнал "Экология и безопасность", 2021.

3. Иванов С.С., Федоров Д.Д. "Автоматизация процессов водоподготовки". Санкт-Петербург: Научный мир, 2019.

4. MOKOSmart, "Топ 132 IoT-решений", 2024

5. Anukriti Sharma, Sharad Sharma. "A Review of Sensors and Their Application in Internet of Things (IOT) ", 2021, статья

6. Л.М. Бекенова, И. В. Штыкова, Н.А. Кузьмина. “Применение инновационных технологий в области очистки сточных вод: зарубежный и казахстанский опыт”

7. Мамедли Р.Э. "Системы управления базами данных", учебное пособие, 2021

8. Дубовик О.С., Иванович В.В.. "Программное моделирование очистных сооружений с помощью GPS-X"

Analysis of measures to prevent emergency situations at water treatment plants and wastewater treatment facilities.

Ruzhitskaya O.A., Zakharova A.A., Uzvarik A.A.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN)

The article presents an analysis of measures to prevent emergency situations at water treatment plants and wastewater treatment facilities. The main causes of accidents are considered, including the human factor, technical malfunctions and design flaws. The effectiveness of existing security measures is assessed and recommendations for their improvement are offered. The paper also discusses modern technologies and innovative approaches that contribute to increasing the reliability and sustainability of water drainage systems. The results of the study highlight the importance of an integrated approach to risk management and the need for regular monitoring of the equipment condition. The article is intended for water supply and sanitation specialists, as well as for researchers involved in infrastructure security and sustainability.

Keywords: Water treatment plants, Emergencies, IoT sensors

References

1. Kuznetsov A.A., Petrov I.I. "Water supply safety: problems and solutions". Moscow: Ecocenter, 2020.

2. Smirnova E.V. "Modern technologies for risk management at treatment facilities". Journal "Ecology and Safety", 2021.

3. Ivanov S.S., Fedorov D.D. "Automation of water treatment processes". St. Petersburg: Scientific World, 2019.

4. MOKOSmart, "Top 132 IoT solutions", 2024

5. Anukriti Sharma, Sharad Sharma. "A Review of Sensors and Their Application in Internet of Things (IOT) ", 2021, article

6. L.M. Bekenova, I.V. Shtykova, N.A. Kuzmina. “Application of innovative technologies in the field of wastewater treatment: foreign and Kazakhstani experience”

7. Mamedli R.E. "Database management systems", study guide, 2021

8. Dubovik O.S., Ivanovich V.V. "Software modeling of treatment facilities using GPS-X"

Воздушный транспорт в городе: история и перспективы

Игнатова Яна Сергеевна
к.э.н, доц., доцент кафедры управления транспортными комплексами, Государственный университет управления, ys_ignatova@guu.ru

Мохова Галина Викторовна
к.э.н, доц., доцент кафедры управления транспортными комплексами, Государственный университет управления, gv_mokhova@guu.ru

Базин Даниил Евгеньевич
ведущий специалист Ресурсного учебно-методического центра, Государственный университет управления, de_basin@guu.ru

В данном статье рассказывается про воздушные аппараты различных типов, непохожих друг на друга. Показывается вклад известных людей в развитие воздухоплавания, где каждая личность «в какой-то мере приложила к этому руку», давая старт будущему. Авторами предлагается инновационный подход внедрения воздушного транспорта в городскую жизнь. Имеется небольшой список вопросов, связанных с реализацией данной идеи, какие трудности и возможности открываются перед индивидом; системой; научным прогрессом и транспортом.
Ключевые слова: аппарат, ренессанс, прогресс, вместимость, город, мир.

Введение

Почему человек не летает, как птица? – Каждый задавал себе хотя бы раз в жизни такой вопрос. – «А мне летать, а мне летать, а мне летать охота» - крылатое выражение для всех поколений. Никто не знает, как на него ответить рационально, поскольку индивид имеет совсем другое строение тела – нежели крылатое пернатое или белка-летяга. Общество может восторгаться легкостью парения сокола или орла, наблюдая, как белая сова охотится ночью, сидя на асфальте при свете автомобильных фар, взмывая вверх с уханьем.

С Древних времен обществу хотелось покорить воздушное пространство, удовлетворяя при этом свои потребности и желания, стараясь приблизить заветную мечту, связанную с небом. Эпоха Высокого Ренессанса двигалась все ближе и ближе к научным открытиям и достижениям, так Леонардо Да Винчи отобразил в своих чертежах вертолет, где винты летающей машины должны были приводиться в движение за счет пружинного двигателя, который аккумулировал энергию мышц. [1]

Насколько это был гениальный человек, изобразивший «Мона Лизу» в своей известной картине, имеющей актуальность взоров и внимания по сей день в искусстве мирового значения, но его проект летающей машины остался лишь теорией, отложенной на достаточно долгий период. Инновационные знания не смогли покинуть пергаментного листа, где не удалось сложить оригами из практического опыта, чтобы оторваться от земли и взмыть вверх, устремляться к облакам и солнцу.

С тех времен прошло несколько столетий, заставивших чертежи томиться на «полке забытых вещей», но в XX веке удалось воспроизвести на практике мысли известного ученого и конструктора, увековеченного в истории научных сообществ, который внес колоссальный вклад в развитие обширного множества сфер и направлений, оставаясь загадкой своего времени и по сей день.

Теоретические исследования

В 1905 году в России возвели проекцию винтокрыла по чертежам Леонардо Да Винчи, проведя первое испытание в воздухе без участия пилота. В 1907 году испытанию подверглась не только летающая машина, но и человек, доказавший свою профессиональную пригодность, отвечающую всем Всемирным законам физики. После этого в 1911 году Соединенные Штаты Америки начали массовое производство вертолетов, совершенствуя их устройство; характеристики и возможности. Так «винтокрылое существо» вмещает в себя до 6 пассажиров.

В 1729 году во Франции Братья Монгольфье отобразили свою точку зрения в покорении воздушного пространства, сконструировав Первый в мире аэростат. Судьба и счастливый случай благоприятствовали успеху их творения, опережая мысли Великого художника. Им удалось поднять в воздух, изготовленный воздушный шар, внутри которого находился горячий воздух. Он выступал движущей силой, поднимая шар на разные высоты. [2]

С тех времен искусство воздухоплавания постигало гранит науки Ренессанса, совершенствуясь эстетическим и качественно-техническим образом, что дошло до наших времен. В собранном виде шар может достигать высоты пятиэтажного дома и иметь объем воздуха в оболочки, достигающий трех тысяч кубометров, где в качестве топлива используется смесь из пропана и метана. Такое топливо можно встретить в жилых домах по всему миру, заправочных станциях.

Гондола способна вмещать в себя от 5 и до 20 человек, говоря о достаточно высокой грузоподъемности воздушного шара, учитывая при этом: вес специального оборудования; вес самой капсулы; вес самого купола; вес мешков с песком и вес одного человека, среднее значение которого равняется 70 килограмм (350-1400кг – суммарный вес всех пассажиров в среднем эквиваленте).

Трудно сравнить между собой изобретение Леонардо Да Винчи и братьев Монгольфье - имеющие совсем разные потенциалы; цели и задачи, но самое главное – принцип устройства. Таким образом, разделяя любителей; ценителей и фанатов на «Ин и Ян». Несомненно, каждое из изобретений внесли свой вклад в развитие авиационной деятельности. Совершенствование летательных аппаратов идет и по сей день, где страны стремятся развивать данное направление.

В начале XX века братья Райт не смогли остаться в стороне и наблюдать, как вертолет и аэростат курсируют в воздухе. Им аналогичным образом выпала честь внести свой вклад в развитие истории воздухоплавания, поэтому они активно принялись за работу. Аккумулируя всю энергию технического взгляда на простые вещи, братьям удалось по своим чертежам воссоздать планер, вмещавшего в себя только пилота.

Пришлось учесть ошибки прошлых конструкторов, которых постигла неудача, ставшая летальной точкой на их жизни. За счет горького опыта прошлых лет два брата смогли более рационально подойти к своему делу. При первой попытке планер пролетел тридцать семь метров, составляя при этом полетное время тринадцать секунд, где эксперты сравнивают такой временной период с полетом курицы, способной столько находиться над землей. Это было только началом, когда мысли воспроизводились на практике, переходя от мечтаний к реальным возможностям.

Интерес усилил азарт, приводивший к новым результатам и рекордам, связанным с планерами и самолетами. Райты стали той точкой отсчета, послужившей большим шагом в будущее, где каждый человек или индивид может наблюдать творение их мысли своими глазами. На сегодняшний момент времени, самолет вмещает в себя свыше 800 пассажиров, занимая почетное и первое место по вместимости среди перечисленных конкурентов.

Позднее в 1986 году Соединенные Штаты Америки представили взорам общественных глаз Параплан, напоминающий собой по конфигурации строения – парашют, ставшим следующим этапом эволюции покорения воздушных горизонтов культурного наследия, среди любителей, кому близко небо. Многие сначала недоумевали, не понимая, для чего сконструировано такое странное средство, похожее чем-то на воздушный змей.

Основная часть

После проведения тестовых испытаний, человеческое сознание активно заинтересовалось инновацией, способной изящно и элегантно двигаться в воздушном пространстве, описывая различные фигуры пилотажа, как знак бесконечности. Поэтому с каждым годом популярность парапланов только росла и продолжает придерживаться того же курса.

Но для воплощения массового эквивалента использования имелось только одно условие, необходимое для поднятия параплана в воздух – ветер. Но прогресс не обошел стороной летательный аппарат, когда конструкцию усовершенствовали с помощью мотоциклетного двигателя. Двигатель приводит в движение специальный вал, тот, в свою очередь, вращает лопасти, создавая движение потока воздушных масс в единую точку, направленного в центр купола.

Мощность имеет вариативное движение от пятнадцати и до тридцати лошадиных сил. За счет такого инженерного хода парапланы активно набирали и продолжают набирать популярность во всем мире, именно среди тех, кто считает риск благородным делом. [3]

Вполне возможно, что такой вид транспорта может присоединиться к жизни больших конгломератов и мегаполисов, забирая на себя часть пассажирской нагрузки, синхронизируя потоки пассажиров между несколькими видами транспорта: подземный; наземный; надземный. Два человека спокойно могут перемещаться на одном параплане. Безусловно, такие показатели можно сравнить с каплей, но не стоит отчаиваться, поскольку научный и технический прогресс внесут свой вклад в совершенство аппарата, повышая мобильность; вместимость; безопасность и комфорт. [4]

Сейчас данные мысли выступают игрой фантазии, спустя некоторое время краски воображения материализуются в действительности, где будет считаться роскошью видеть город с высоты птичьего полета, как течет жизнь, открывающаяся совсем с иного ракурса.

Возникает большое множество вопросов, связанных с безопасностью; мобильностью; устройством городских территорий и инфраструктурных объектов; специальной документацией; надзорными органами; актуальностью в общественном пользовании; научным и техническим прогрессом; искусственным интеллектом; правилами воздушного движения (ПВД).

Точную дату реализации такого проекта спрогнозировать трудно, поскольку для начала необходимо начать тестовые испытания в городах, построенных под данную категорию средств индивидуальной мобильности воздушного назначения. Пока любители покоряют воздушное пространство над бескрайними полями, засеянных кукурузой или пшеницей, где в случаи нештатной ситуации приземление смягчится рельефом естественного и природного происхождения.

Постепенно жители деревень и сел могут наблюдать летающие средства над своими дачными участками. С другой стороны, практический опыт постепенно начинает проникать в места, где есть цивилизация, пусть масштабы ее имеют совсем минимальное значение в сотках и гектарах. Дальше кругозор и возможности полномочий будут только расширяться, создавая специальную базу для воздушных коридоров и кордонов, давая старт для совершенствования научного и технического прогресса.

Активно в данном вопросе может оказать содействие учредитель компании «Space X» - Илон Маск, способный удивить мир своими интеллектуальными возможностями; нестандартным взглядом на простые вещи; финансовой независимостью; имеющейся деловой репутацией во всем мире; новаторскими и предпринимательскими способностями. Некоторые его проекты начинаются с шутки, плавно перетекающими в колоссальные достижения в науке и технике, расширяя кругозор у человечества. [5]

В Век цифровых технологий интернет занимает одно из почетнейших мест в области освещения и массового предоставления информационных источников. За счет таких возможностей актуальная информация быстро проникает в сознание общества, подкидывая обширные горизонты в самореализации и самовыражения. Различные сферы, как и транспорт не остаются в тени научного и технического прогресса, где вспышка камер освещает элегантные линии дизайна будущей модели без исключения.

С другой стороны государственным органам потребуется взять строгий контроль финансирования в свои руки, создавая, таким образом, единую базу, как базу общественного транспорта, функционирующего в городских образованиях. Аппарат, управления должен прорабатывать качественное и безопасное развитие нового вида транспорта, учитывая при этом опыт, связанный со средствами индивидуальной мобильности, которые функционируют по улицам больших и малых городов.

Управляющий орган способен оказать давление на всю движущуюся цепь экономической системы, приводя либо к прогрессу, либо к регрессу развития инновационных проектов. Нет однозначного мнения у ученых и экспертов насчет данного положения, поскольку рассматриваемый вид транспорта не проходил тестовых испытаний над крышами многоэтажных домов. [6]

Сегодня наблюдается дисбаланс соотношения вопросов и ответов касательно парапланов. Малое количество людей на всем земном шаре готовы отдать приоритеты воздушному средству индивидуальной мобильности, откладывая на второй план традиционные виды транспорта, передвигающиеся по поверхности планеты. Выбор, как человек, имеет индивидуальность в своем амплуа, где проявляются характерные взгляды; точки зрения; мотивы; возможности и цели.

Заключение

В настоящий момент времени транспортная система нуждается в обновлении, где этап эволюции давно прошел, требуется революционный взгляд на устройство внутренних и внешних процессов в системе. Так революционным шагом в будущее является переход на воздушные коммуникации внутри городского образования.

Подводя итог можно отметить, что проведенное аналитическое сравнение нескольких видов транспорта воздушного типа, показывая, таким образом, движение ренессанса в научном и техническом прогрессе. Приводится новое и инновационное предложение - «одноименное танго», которое выписывает фигуры пилотажа над жизнью крупных городов пока только в модели 3D. [7]

Литература

1.Пэгин Дэннис "Понять небо" // https://firstep.ru URL: https://firstep.ru/library/technical/technical.php (дата обращения: 18.04.2025).

2.История России: направление подготовки «Транспорт.» В 2 частях.: Учебник для вузов / Под ред. Петров Ю.А. - М.:Наука, 2024. - 594 с.: ISBN 978-5-02-041132-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2172121 (дата обращения: 23.04.2025)

3.Власов, В. К. Транспорт для ветра : монография / В. К. Власов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-2059-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2173251 (дата обращения: 23.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

4.Комаров, В. М. Люди и транспорт: город для жизни : монография / В. М. Комаров, В. В. Акимова. - Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. - 160 с. - ISBN 978-5-85006-479-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2152251 (дата обращения: 23.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

5.SpaceX готовится к первому в истории полету экипажа над полюсами Земли Подробнее на РБК: // https://trends.rbc.ru URL: https://trends.rbc.ru/trends/futurology/66be0fef9a79470998cb2749?from=copy (дата обращения: 17.04.2025).

6.Бурденко, Е. В. Мировой рынок бизнес авиации в условиях глобализации : монография / Е. В. Бурденко. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. -

177 с.ISBN 978-5-16-105401-7 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/752292 (дата обращения: 23.04.2025)

7.Игнатова Я.С. Павлова Д.Е. Состояние и стратегии развития отрасли авиационной логистики // V международная научно-практическа конференция. . - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. - С. 163-167.

Air transport in the city: history and prospects

Ignatova Ya.S., Mokhova G.V., Basin D.E.

State University of Management

This report describes various types of aircraft that are different from each other. It shows the contribution of famous people to the development of aeronautics, where each person "had a hand in it to some extent", giving a start to the future. The author suggests an innovative approach to introducing air transport into urban life. There is a small list of issues related to the implementation of this idea, what difficulties and opportunities open up to the individual, the system, scientific progress and transport.

Keywords: apparatus, renaissance, progress, capacity, city, world.

References

1. Pegin Dennis "Understanding the Sky" // https://firstep.ru URL: https://firstep.ru/library/technical/technical.php (date of access: 18.04.2025).
2. History of Russia: direction of training "Transport." In 2 parts.: Textbook for universities / Ed. Petrov Yu.A. - M .: Nauka, 2024. - 594 p.: ISBN 978-5-02-041132-6. - Text: electronic. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2172121 (date of access: 23.04.2025)
3. Vlasov, V.K. Transport for the wind: monograph / V.K. Vlasov. - Moscow; Vologda: Infra-Engineering, 2024. - 156 p. - ISBN 978-5-9729-2059-4. - Text: electronic. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2173251 (accessed: 23.04.2025). – Access mode: by subscription.
4. Komarov, V. M. People and transport: a city for life: monograph / V. M. Komarov, V. V. Akimova. - Moscow: Publishing house "Delo" RANEPA, 2023. - 160 p. - ISBN 978-5-85006-479-2. - Text: electronic. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2152251 (accessed: 23.04.2025). – Access mode: by subscription.
5. SpaceX is preparing for the first-ever crewed flight over the Earth's poles More details on RBC: // https://trends.rbc.ru URL: https://trends.rbc.ru/trends/futurology/66be0fef9a79470998cb2749?from=copy (accessed: 17.04.2025).
6. Burdenko, E. V. The world business aviation market in the context of globalization: monograph / E. V. Burdenko. - Moscow: NITs INFRA-M, 2016. - 177 p. ISBN 978-5-16-105401-7 (online). - Text: electronic. - URL: https://znanium.com/catalog/product/752292 (date of access: 23.04.2025)
7. Ignatova Ya.S. Pavlova D.E. State and development strategies of the aviation logistics industry // V international scientific and practical conference. . - Kursk: ZAO "University book", 2024. - P. 163-167.

Аналитическое моделирование процесса выбуривания грунта для снижения крена зданий

Кайгородов Михаил Дмитриевич
канд. техн. наук, доцент каф. строительного производства и геотехники, Тюменский индустриальный университет, heklerkox@gmail.com

Сугоняев Иван Владимирович
аспирант каф. строительного производства и геотехники, Тюменский индустриальный университет, vanya_sugonyaev1999@mail.ru

Для реализации работ по снижению неравномерности осадок существует множество различных подходов. Далеко не все из них подходят для условий, когда в основании залегают слабые пылевато-глинистые грунты. Одним из способов для снижения неравномерности осадок плитных фундаментов является выбуривание грунта. Эффект достигается за счет удаления грунта с наименее просевшей стороны здания, в местах разбуривания происходят локальные дополнительные осадки, а целом происходит снижение неравномерности осадки и как производной от нее крена. Важно отметить, что данный способ позволяет плавно регулировать осадку плитного фундамента за счет поэтапности выбуривания скважин. Проблемой применения данного способа, для снижения крена, является недостаточная изученность влияния напряженно-деформированного состояния грунта возникающего в процессе бурения скважин на снижение неравномерной осадки, а как следствие из этого сложность в назначении параметров бурения при проектировании мероприятий по снижению крена. В статье авторы рассматривают предложенный аналитический способ определения основных параметров бурения на примере здания, накренившегося в городе Тюмени. По представленной методике выполнены расчеты напряженного состояния грунта вокруг скважин, позволяющие рассчитывать зоны разрушения грунта и тем самым определять параметры скважин и геометрию их расположения в зависимости от поставленных целей, при регулировании осадок плитных фундаментов. Установлено, что бурение за контуром фундамента по отношению к бурению в контуре фундамента позволяет увеличить радиус зоны пластических деформаций до двух раз при одинаковых грунтовых условиях и геометрии скважины.
Ключевые слова: Неравномерные осадки, фундаменты мелкого заложения, плитные фундаменты, крены, напряженное состояние грунта, слабые глинистые грунты, критерий прочности.

Введение

Активное развитие многоэтажного строительства особенно на слабых водонасыщенных и сильносжимаемых основаниях влечет за собой ряд геотехнических проблем. В первую очередь, о чем мы говорили ранее, это обеспечение эксплуатационной надежности объектов, в части соблюдения нормативных показателей по абсолютной и относительной осадке, а также отклонения остова здания от вертикали и, как следствие, его крена. Надо сказать, что крен — это тоже производная неравномерных осадок, характерная для высоких, но относительно небольших в плане зданий. Наиболее опасными, с позиций надежности и безопасности, являются случаи сложного в пространственном отношении и нестабилизирующиеся во времени крены зданий, характерные для слабых глинистых грунтов.

Крен – это поворот остова здания или сооружения по отношению к горизонтальной оси, проходящей через центр тяжести подошвы фундамента или, если проще, отклонение здания от вертикали. Причины крена могут быть различными, но в первую очередь несимметричное нагружение основания или неравномерное напластование грунтов (рис. 1). При этом чем выше здание, тем выше вероятность крена и тем строже должны быть требования к фундаментам.

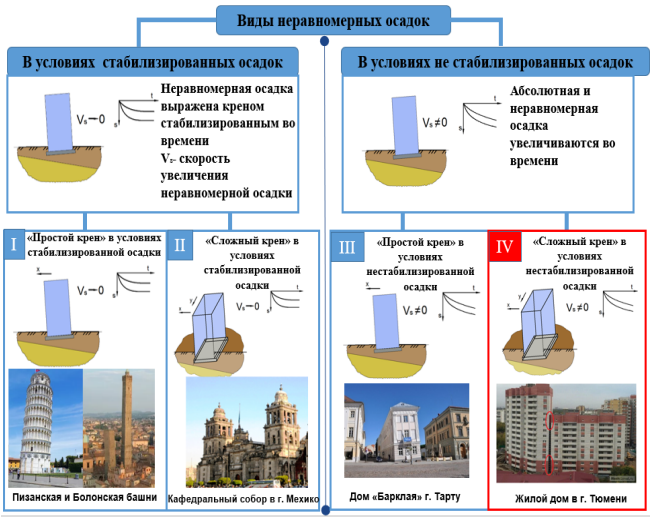


Рисунок 1. Виды неравномерных осадок

Крен является одной из сложных трудно-устранимых деформаций здания (рис. 3.36). В ряде случаев неравномерность деформации основания является прогрессирующей, вследствие увеличения эксцентриситета нагрузки из-за наклона здания, нарастания краевых напряжений под подошвой плиты и развития пластических деформаций под фундаментом.

В определенный момент времени, когда зона пластических деформаций охватывает значительную область основания, особенно при эксцентричной нагрузке, основание может потерять несущую способность и возможно опрокидывание здания или сооружения.

Ярким примером такой ситуации может послужить 13-этажное здание в городе Александрия (Египет) (рис. 2), основными причинами обрушения стала прогрессирующая неравномерность осадки, выразившаяся в значительном крене и последующим обрушении здания. Как позднее установили специалисты, причиной возникновения неравномерной осадки стал комплекс факторов: нарушения при строительстве, подмыв фундамента грунтовыми водами, снос соседнего здания.

Разрушение грунта связано с образованием зон пластических деформаций и сдвигов вокруг буримой скважины [12], [13], [14]. Основными факторами, определяющими напряженно-деформированное состояние грунта вблизи буримых скважин, являются: физико-механические свойства грунтового основания, геометрия скважины и исходное напряженное состояние массива. Взвешивающее действие воды в расчетах не учитывается.



Рисунок 2. Обрушение жилого дома в г. Александрия (Египет)

Методы

В общем виде рассматриваются три основных варианта размещения вертикальных скважин:

- Одиночная скважина вне зоны влияния напряжений от фундамента (учитываются лишь напряжения от веса грунта).
- Скважина внутри контура фундамента.
- Скважина за пределами контура фундамента. Первый вариант уже был исследован авторами в предыдущих работах [10].

Далее мы сосредоточимся на втором и третьем вариантах, то есть на расположении скважины внутри и снаружи контура фундамента. В этих случаях учитываются напряжения от веса грунта (σ_g) и напряжения, вызванные действием фундамента (σ_p).

Краевые условия задаются с учетом того, что на напряженное состояние рассматриваемого массива грунта влияют только два фактора: напряжение от собственного веса грунта и давление от фундаментной плиты. Влияние других факторов исключается.

При проходке скважин в окружающем массиве грунта формируется НДС которое можно описать следующим законом [15].

$$\left.\begin{aligned}\sigma_r &= \frac{\mu}{1-\mu} * (\gamma * z + \sigma_{zp}) * \left(1 + \frac{r_0^2}{r^2}\right)\\ \sigma_\vartheta &= \frac{\mu}{1-\mu} * (\gamma * z + \sigma_{zp}) * \left(1 - \frac{r_0^2}{r^2}\right)\\ u_r &= \frac{\mu}{1-\mu} * (\gamma * z + \sigma_{zp}) * \frac{1+\mu}{E} * \frac{r_0^2}{r^2}\end{aligned}\right\} (1)$$

Из выражения (1) возможно определить: тангенциальные – σ_ϑ и радиальные – σ_r напряжения.

Таким образом, подставляя определяемые напряжения в закон прочности (2), можно получить следующее выражение:

$$sin\varphi = \frac{(\sigma_r - \sigma_\vartheta)}{(\sigma_r + \sigma_\vartheta + 2 * C * ctg\varphi)} (2)$$

Из формул (1) следует, что все величины, входящие в них, теперь могут быть функциями от глубины, то есть:

$$\left.\begin{aligned}\sigma_r &= \frac{\mu(z)}{1-\mu(z)} * \left(\gamma(z) * z + \sigma_{zp}(z)\right) * \left(1 + \frac{r_0^2}{r^2}\right)\\ \sigma_\vartheta &= \frac{\mu(z)}{1-\mu(z)} * \left(\gamma(z) * z + \sigma_{zp}(z)\right) * \left(1 - \frac{r_0^2}{r^2}\right)\end{aligned}\right\} (3)$$

В целях упрощения записи, суммарную величину напряжения в грунте на соответствующей глубине обозначим следующим образом:

$$s(z) = \frac{\mu(z)}{1-\mu(z)} * \left(\gamma(z) * z + \sigma_{zp}(z)\right);\ \sigma_{zp}(z) = P \cdot \alpha(z) (4)$$

Где, напряжение от фундамента можно найти на основе данных, приведенных в таблице 5.18, СП Нагрузки и воздействия.

С учетом соотношения (1), получаем следующее выражение, связывающее физические свойства грунта и геометрические размеры скважины:

$$sin\varphi(z) = \frac{S(z)\frac{r_0^2}{r^2}}{s(z) + c(z) * ctg\varphi(z)} (5)$$

Откуда, можно в явном виде выразить значения радиусов скважины и радиуса пластичности:

$$r_0^2 = r^2\left(sin\varphi + \frac{c}{s}cos\varphi\right) \rightarrow r_0 = f(r, z = const) (6)$$

$$r^2 = r_0^2\left(sin\varphi + \frac{c}{s}cos\varphi\right)^{-1} \rightarrow r = f(r_0, z = const) (7)$$

Таким образом, задавая значения глубины скважины z можно вычислить значения соответствующих радиусов.

Существование однозначного положительного решения для глубинной координаты z определяется соотношением зависимостей от этой переменной. При определении напряжения от фундамента на заданной глубине используются данными двумерной таблицы. Если, использовать прием билинейной интерполяции многомерных данных, то можно записать предполагаемый вид зависимости значений коэффициента $\alpha(z)$ для значений при произволном наборе параметров фундамента:

$$\alpha(z) = \alpha(\xi, \eta) = \left|\begin{matrix}\xi = \frac{2z}{b}; b = const\\ \eta = \frac{L}{b}; L = const\end{matrix}\right| = \beta_0 + \beta_1\xi + \beta_2\eta + \beta_3\xi\eta (8)$$

Задавая z, определяем (ξ, η), затем находим границы интервалов, между которыми находятся соответствующие значения заданных переменных. Пусть, для определенности это:

$$\begin{cases}\alpha_{11} = \alpha(\xi_1, \eta_1)\\ \alpha_{22} = \alpha(\xi_2, \eta_2)\\ \alpha_{12} = \alpha(\xi_1, \eta_2)\\ \alpha_{21} = \alpha(\xi_2, \eta_1)\end{cases}; \begin{cases}\xi_1 \le \xi \le \xi_2\\ \eta_1 \le \eta \le \eta_2\end{cases} (9)$$

Для определения неизвестных β_i получается система 4-х линейных уравнений с 4 неизвестными. Ее расширенная матрица имеет вид:

$$\begin{pmatrix}1\ \xi_1\ \eta_1\ \xi_1\eta_1\ |\alpha_{11}\\ 1\ \xi_2\ \eta_2\ \xi_2\eta_2\ |\alpha_{22}\\ 1\ \xi_1\ \eta_2\ \xi_1\eta_2\ |\alpha_{12}\\ 1\ \xi_2\ \eta_1\ \xi_2\eta_1\ |\alpha_{21}\end{pmatrix} (10)$$

Решив ее методом Жордана-Гаусса, находим неизвестные коэффициенты зависимости и подставляя заданные текущие значения (ξ, η) находим требуемое значение коэффициента и соответственно значения напряжений от фундамента на заданной глубине [20],[21].

Следующим действием, связанным с получением вышеприведенных зависимостей, относится построение функциональных зависимостей для параметров грунта и напряжений. Остановимся отдельно на условии существования решения уравнения (8). Перепишем его следующим образом:

$$sin\varphi + \frac{c}{s}cos\varphi = \frac{r_0^2}{r^2} (11)$$

Причем, по условию $\delta = \frac{r_0^2}{r^2} \le 1$ (12)

Сворачивая тригонометрическую часть уравнения в виде выражения с фазой, получаем:

$$\sqrt{1 + \left(\frac{c}{s}\right)^2}\ sin(\varphi + \theta) = \delta; tg\theta = \frac{c}{s} (13)$$

Откуда следует, что:

$$sin(\varphi + \theta) = \frac{\delta}{\sqrt{1 + \left(\frac{c}{s}\right)^2}} \rightarrow \frac{\delta}{\sqrt{1 + \left(\frac{c}{s}\right)^2}} \le 1 (14)$$

С учетом того, что в развернутом виде это выражение может произвольным образом изменяться в зависимости от глубины, а именно:

$$\frac{\delta}{\sqrt{1 + \left(\frac{c(z)}{s(z)}\right)^2}} \le 1 (15)$$

Приходим к выводу, что последнее неравенство верно при любых зависимостях от расстояния в силу сделанных выше предположений. Таким образом, решение существует при любом диаметре и глубине скважины, но следует заметить, что оно может не попасть в заданный практикой интервал расстояний[22],[23],[24].

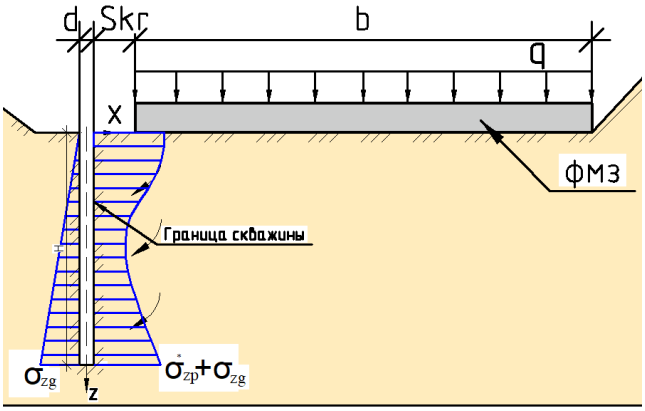


Рисунок 3. Расчетная схема для случая находждения скважины внепериметра здания.

Если грунт неоднородный (например, слоистый), радиальные напряжения рассчитываются для каждого слоя отдельно. Для этого используется **многослойная модель**.

Формула для *i* i-го слоя:

$$\sigma_{r,i} = \sigma_{r0,i} + \frac{P_i \cdot r_i^2}{r_{o,i}^2 - r_i^2}\left(1 - \frac{r_{o,i}^2}{r^2}\right)$$

где:

- $\sigma_{r0,i}\sigma_{r0,i}$ — начальное радиальное напряжение в *ii*-м слое;
- *PiPi* — внутреннее давление в *ii*-м слое;
- r_i и $r_{o,i}$ — внутренний и внешний радиусы *ii*-го слоя

Пример расчета для двухслойного грунта:

Допустим, у нас есть два слоя грунта:

1. **Верхний слой** (песчаный):
   - Толщина: h_1=2 м;
   - Коэффициент бокового давления: $K_{0,1}$=0.5;
   - Вертикальное напряжение: $\sigma_{v,1}$=20 кПа.
2. **Нижний слой** (глинистый):
   - Толщина: *h*2=3м;
   - Коэффициент бокового давления: $K_{0,2}$=0,7;
   - Вертикальное напряжение: *σv*,2=50кПа.

Последовательность расчета:

1. Вычисляем начальные радиальные напряжения для каждого слоя:
   - Верхний слой:

$\sigma_{r0,1}=K_{0,1}\cdot\sigma_{v,1}=0.5\cdot20=10$кПа

   - Нижний слой:

$\sigma_{r0,2}=K_{0,2}\cdot\sigma_{v,2}=0.7\cdot50=35$кПа

2. Вычисляем радиальные напряжения от внутреннего давления для каждого слоя (аналогично предыдущему примеру).
3. Суммируем начальные и дополнительные напряжения для каждого слоя.

Для тангенциальных напряжений:

Основные допущения:

1. Грунт состоит из нескольких слоев, каждый из которых однороден.
2. Напряжения на границе слоев непрерывны.
3. Используется критерий Мора-Кулона для определения прочности грунта.

Для каждого слоя тангенциальные напряжения определяются через радиальные напряжения (*σr*) и параметры прочности грунта:

$$\sigma_\vartheta = \sigma_r \cdot \tan^2\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) + 2c \cdot \tan\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right)$$

Обсуждения

В данной статье рассмотрен аналитический подход к моделированию процесса выбуривания грунта для снижения крена зданий, особенно актуальный для слабых пылевато-глинистых грунтов. Основное внимание уделено влиянию напряженно-деформированного состояния грунта на процесс бурения и его последствия для неравномерных осадок фундаментов. Предложенная методика позволяет рассчитывать параметры скважин и их расположение в зависимости от целей регулирования осадок плитных фундаментов.

Одним из ключевых результатов исследования является установление того, что бурение за контуром фундамента позволяет увеличить радиус зоны пластических деформаций до двух раз по сравнению с бурением внутри контура фундамента. Это открывает новые возможности для более эффективного управления креном зданий, особенно в условиях слабых грунтов.

Важно отметить, что предложенный метод требует дальнейшего уточнения и экспериментальной проверки, особенно в условиях сложных грунтовых условий, таких как слоистые или неоднородные грунты. Также необходимо учитывать влияние внешних факторов, таких как уровень грунтовых вод, которые могут значительно изменить напряженное состояние грунта.

Кроме того, предложенный подход может быть расширен для применения в других типах фундаментов, таких как свайные или ленточные, что может быть полезным для более широкого круга инженерных задач. Также стоит рассмотреть возможность использования численного моделирования для более точного прогнозирования поведения грунта в процессе бурения.

Выводы

1. Бурение за пределами контура фундамента позволяет увеличить радиус зоны пластических деформаций до двух раз по сравнению с бурением внутри контура, что делает этот метод более эффективным для снижения крена зданий.
2. Напряженно-деформированное состояние грунта играет ключевую роль в процессе бурения и должно быть тщательно рассчитано для определения оптимальных параметров скважин.
3. Предложенный метод требует дополнительных исследований и экспериментальной проверки, особенно в условиях сложных грунтовых условий, таких как слоистые или неоднородные грунты.
4. Метод может быть адаптирован для других типов фундаментов, таких как свайные или ленточные, что расширяет его применимость в инженерной практике.
5. Влияние внешних факторов, таких как уровень грунтовых вод, должно быть учтено в дальнейших исследованиях для повышения точности прогнозирования поведения грунта в процессе бурения.

Литература

1. Мангушев Р.А., Карлов В.Д. Геотехнические проблемы строительства на слабых грунтах. — СПб.: Издательство СПбГАСУ, 2005.
2. Тер-Мартиросян З.Г. Механика грунтов: учебное пособие. — М.: Издательство АСВ, 2009.
3. Цытович Н.А. Механика грунтов. — М.: Высшая школа, 1983.
4. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. — Л.: Стройиздат, 1988.
5. Голубков В.В., Каплунов Р.А. Основания и фундаменты на слабых грунтах. — М.: Стройиздат, 1990.
6. Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов. — М.: Высшая школа, 1978.
7. Куделин А.И. Геотехнические проблемы строительства на слабых грунтах. — М.: Наука, 1995.
8. Бадюков В.И., Голубков В.В. Проектирование фундаментов на просадочных грунтах. — М.: Стройиздат, 1987.
9. Крутов В.И., Шапиро Г.И. Расчеты оснований и фундаментов на слабых грунтах. — М.: Стройиздат, 1985.
10. Трофименков Ю.Г., Воробков Л.Н. Полевые методы исследования грунтов. — М.: Недра, 1981.
11. Горбунов-Посадов М.И., Маликова Т.А. Расчет конструкций на упругом основании. — М.: Стройиздат, 1973.
12. Федоровский В.Г. Геотехническое проектирование фундаментов зданий и сооружений. — М.: АСВ, 2005.
13. Зарянкин А.Е. Моделирование напряженно-деформированного состояния грунтов. — М.: Наука, 1987.
14. Котлов В.Ф., Мангушев Р.А. Основания и фундаменты на слабых водонасыщенных грунтах. — М.: Стройиздат, 1980.
15. Герсеванов Н.М., Полубинский В.А. Теория упругости и пластичности грунтов. — М.: Госстройиздат, 1948.

Analytical modeling of soil drilling process to reduce building tilt

Kaigorodov M.D., Sugonyaev I.V.
Tyumen Industrial University

There are numerous approaches to address the issue of uneven settlement. However, not all of them are suitable for conditions where weak silty-clayey soils are present in the foundation. One method to reduce the uneven settlement of slab foundations is soil drilling. The effect is achieved by removing soil from the least settled side of the building. Local additional settlements occur at the drilling sites, leading to an overall reduction in uneven settlement and, consequently, the tilt of the building. It is important to note that this method allows for smooth regulation of the slab foundation settlement through the phased drilling of boreholes.

The challenge in applying this method to reduce tilt lies in the insufficient understanding of the influence of the stress-strain state of the soil, which arises during the drilling process, on the reduction of uneven settlement. This, in turn, complicates the determination of drilling parameters when designing tilt reduction measures. In this article, the authors propose an analytical method for determining the main drilling parameters, using a building in Tyumen that has tilted as an example. The presented methodology includes calculations of the stress state of the soil around the boreholes, enabling the determination of soil failure zones and, consequently, the parameters of the boreholes and their geometric arrangement depending on the set goals when regulating slab foundation settlements. It has been established that drilling outside the foundation contour, compared to drilling within the contour, allows for an increase in the radius of the plastic deformation zone by up to two times under the same soil conditions and borehole geometry.

Keywords: Uneven settlement, shallow foundations, slab foundations, tilting, stress state of soil, weak clayey soils, strength criterion.

References

1. Mangushev R.A., Karlov V.D. Geotechnical problems of construction on soft soils. - St. Petersburg: SPbGASU Publishing House, 2005.
2. Ter-Martirosyan Z.G. Soil mechanics: a tutorial. - Moscow: ASV Publishing House, 2009.
3. Tsytovich N.A. Soil mechanics. - Moscow: Vysshaya shkola, 1983.
4. Dalmatov B.I. Soil mechanics, bases and foundations. - Leningrad: Stroyizdat, 1988.
5. Golubkov V.V., Kaplunov R.A. Bases and foundations on soft soils. - Moscow: Stroyizdat, 1990.
6. Vyalov S.S. Rheological foundations of soil mechanics. — M.: Vysshaya shkola, 1978.
7. Kudelin A.I. Geotechnical problems of construction on soft soils. — M.: Nauka, 1995.
8. Badyukov V.I., Golubkov V.V. Design of foundations on subsidence soils. — M.: Stroyizdat, 1987.
9. Krutov V.I., Shapiro G.I. Calculations of bases and foundations on soft soils. — M.: Stroyizdat, 1985.
10. Trofimenkov Yu.G., Vorobkov L.N. Field methods of soil investigation. — M.: Nedra, 1981.
11. Gorbunov-Posadov M.I., Malikova T.A. Calculation of structures on an elastic foundation. — M.: Stroyizdat, 1973.
12. Fedorovsky V.G. Geotechnical design of foundations of buildings and structures. — M.: ASV, 2005.
13. Zaryankin A.E. Modeling of stress-strain state of soils. — M.: Nauka, 1987.
14. Kotlov V.F., Mangushev R.A. Foundations and bases on weak water-saturated soils. — M.: Stroyizdat, 1980.
15. Gersevanov N.M., Polubinsky V.A. Theory of elasticity and plasticity of soils. — M.: Gosstroyizdat, 1948.

Формирование нового образа китайского города в Харбине

Козыренко Иван Сергеевич
старший преподаватель высшей школы «Архитектура и градостроительство», Институт Архитектуры, строительства и дизайна, Тихоокеанский государственный университет, 010340@togudv.ru

В данной статье рассматривается трансформация китайской деревни Фудзядьзянь в город, который вошел в составе русского Харбина. Традиционная среда поселения представляла собой архитектурное и планировочное единство, с четкой функциональной организацией. Преобразование деревни в город началось с 1910 г. Экономическими факторами стало появление крупных китайских предпринимателей, которые начали в Фудзядьзянь открывать торговые дома, магазины, универмаги и гостиницы. Архитектура этих сооружений должна была иметь представительный вид и яркий образ, которые определили стиль китайское барокко. Авторами данного стиля являлись российские архитекторы, а средовое решение выполнялось китайскими мастерами. Новые объекты формировали фронт улиц, за которыми сохранялись традиционные хутуны с внутренними двориками. Кроме административных и торговых заведений китайцы строили крупные промышленные здания. В конце 20-х гг. в начале 30-х гг. Фудзядьзянь не уступал в темпах развития русскому Харбин и имел новый яркий архитектурный образ.
Ключевые слова: среда, город, стиль, архитектура, образ, китайский город, Харбин

Деревня Фудзядьзянь, расположенная рядом с русским Харбина, исторически имела яркий образ и своеобразное средовое решение. Застроена территория была фанзами, которые плотно примыкали друг к другу. Они отличались простым объемов, преобладанием конструктивных форм над декоративными. Функционализм в постройках отмечается и в организации торгового места рядом с домом. Как правило, оно было перекрыто легким навесом и отмечено вывеской (рис. 1). Протяженные улицы были застроены однотипными одноэтажными жилыми домами, на фоне которых выделялись по архитектуре культовые сооружения



Рис. 1. Торговая улица в китайской деревне

Отличительной особенностью китайских жилых построек был упрощенный вариант традиционной кровли и сильный консольный вынос балок крыши, украшенных головой дракона или подвесками. Центральная улица (ул. Первая) была довольно широкая, на всем ее протяжении были возведены каменные стелы – старинные талисманы "мэньдуням". На первых этапах развития Фудзядьзянь они были круглыми в сечении, имели разную высоту (от 2 до 5 м), стояли на пьедесталах, а стволы талисманов были оформлены разным декором. Некоторые из них довольно скромно завершались (шар, полусфера). По мере обживания района декоративное оформление пилонов усложнялось – орнаментировался ствол, а завершение было выполнено в виде летящего дракона или плоскостного растительного орнамента. Композиция состояла из цветов лотоса, львов, драконов, оленей, персонажей древней китайской мифологии (рис. 2).

В Китае было не принято сооружать отдельно стоящие дома. Они компоновались вокруг закрытого дворика. Особенностью китайского древнего зодчества является создание эффекта, дающую целостную объемно-пространственную композицию – формирование ансамбля из множества домов. В Фудзядьзянь эффект большого города достигался за счёт сплошного фронта застройки улиц, украшений зданий многочисленными фонариками, драконами, разноцветными флажками, воздушными змеями, объёмными скульптурами культовых животных.



Рис. 2. Застройка китайского города Фудзядьзянь. Конец XIX в.

Многочисленные символы размещались и на входных дверях жилых домов (колокола с изображениями бабочек и "оружия богов" (бамбуковая флейта), опахала из листьев пальмы, тыквы-горлянки, посохи и корзины цветов). Считалось, что подобная символика при входе в дом отпугивает злых духов, приносит удачу, спокойствие и благосостояние. На фоне аскетичного решения построек резко выделялись входы в жилища. Жилые дома были экономичными. За счет небольших размеров и плотного расположения они заполняли все свободные участки, образовывали запутанные

переулки, глухие тупички, проходные дворы. Многие современники отмечали, что «архитектура Фудзядьзянь сера и однообразна. Рядовые постройки даже в сравнительно крупных китайских городах очень недалеко ушли от самой примитивной саманной фанзы. Все они строятся по одному образцу, окрашиваются в тусклый серый цвет и мало чем отличаются друг от друга» [1, с. 32].

Улицы Фудзядьзянь были оживлены и днем, и ночью. Поселение представляло огромный рынок, который функционировал круглосуточно. Практически все торговые места были оформлены одинаково. Единичные объекты имели скромный декор (традиционные китайские колонны с резными кронштейнами). Такие торговые единицы были устойчивыми в развитии и до сих пор функционируют в современном Фудзядьзянь. Общественные заведения и производственные цеха также встраивались во фронт улиц и не отличались от жилых домов.

По мнению историка Харбина господина Сун Синвэнь с 1910 г. начинается период процветания национального бизнеса в Харбине [2]. Появляются социально-экономические предпосылки изменения среды обитания китайцев в районе Фудзядьзянь. Это связано с формированием класса зажиточного китайского населения, которое стало активно развивать свой торговый бизнес и вкладывать финансовые средства в недвижимость. Первоначально это были «китайские цехи», небольшие деревянные магазины и мастерские по оценке одежды, в которых продавались вещи, выполненные в китайском стиле. Развитие этой традиционной для Китая отрасли привело к строительству в Фудзядьзянь торговых предприятий (торговые дома, магазины, универмаги), которые были выполнены в стиле китайское барокко - «Тай Лай Рен», «Тун-И-Цин», «Тянь Фэнь Юань» [3, 4].

На периферии китайского города сохраняется старая застройка, на территории которой активные и состоятельные китайцы открывают сеть своих фирменных магазинов. Так, Хун Шэнъён начал строить свои простые кирпичные магазины с элегантным решением витрин. Они представляли собой исторические мэньдуням (рис. 3). Основание было сделано из тесового грубого камня со срезанными углами и заполнена резным узором. На высокой красной колоне с драконами имелось клеймо с надписью: «Хун». Форма цветочной корзины выполнена из резьбы по дереву с различными благоприятными узорами - драконы, облака, цветы и растения. Рекламные щиты являлись достопримечательностями улиц и фирменным стилем Хун Шэнъён. В тот исторический период самыми процветающими торговыми улицами были те, на которых работали его продуктовые магазины, магазины с большим ассортиментом шелка и атласа, толстых и тонких тканей, бумаги, красок, косметики и чая.



Рис. 3. Торговая улица на периферии с фирменным знаком Хун Шэнъён

Значительную роль в развитии китайского поселения сыграло строительство гостиниц, которые в своем составе имели фешенебельные рестораны, кафе, номера, изысканный декор (**«Синь Хуа», «Shihoro», «Here Gang», «Хун Шэн», «ЧжиМый-Лу»).** За 14 лет было построено 11 отелей. С их строительством началась новая эпоха. Архитектурному решению придавалось большое значение, так как они были рассчитаны на состоятельных гостей. В **1927 г. одним из крупнейших отелей Фудзядьзянь стал отель «Эн Чэн». Ее владелец стремился «обеспечить внимательное гостеприимство» [2]. Образование и развития нового типа зданий в китайском районе были** прямым противопоставлением дешевым доходным домам и переполненным ночлежкам.

На периферии активно развивалось производство: фабрики по переработки сои и производству соевого сыра, бондарный завод. Большую территорию занимали склады и хранилища продуктов на берегу Сунгари. Их архитектурно-планировочное решение определялось технологическим процессом. Но в большинстве своем это были протяженные одно – двухэтажные здания. Самым известным объектом являлась шерстяная ткацкая фабрика «Юйциндэ», которую построил Лу Сичжай. Ее продукция «Тайшаоши» до сих пор является известной национальной отраслью промышленности и национальным брендами Харбина.

В значительной степени изменился архитектурный ландшафт центральных улиц, которые застраивались сооружениями в стиле китайское барокко. Авторами сооружений являлись российские архитекторы, а местное население оформляло среду. На зданиях в качестве декоративных элементов появляются выполненные на высоком уровне объемный или плоскостной декор в китайском стиле. Он размещался на уровне 2-3 этажей, как правило, над входами в магазины или чайные. Драконы, летящие птицы, мифические животные сильно выносились от плоскости стены и закрывали иногда весь фасад, делая его только фоном для китайской декорации (рис. 3). При этом необходимо отметить, что такой объемный или плоскостной декор был не характерен для традиционных китайских объектов.

Имея крупные представительные и торговые учреждения, производство Фудзядьзянь стал активно развиваться в масштабе города. Он представлял архитектурное и планировочное единство. Сохранялись исторические хутуны, которые образовывали сооружения, имеющие европейский главный фасад и традиционное китайское решение дворового.

За короткий исторический период Фудзядьзянь преобразился. В 20-х гг. и в начале 30-х гг. он не уступал в темпах развития русскому Харбин и имел яркий архитектурный образ, определенный стилем китайское барокко. По разнообразию услуг и своеобразной экзотической среды он стал местом притяжения жителей Харбина, китайских и европейских предпринимателей и многочисленных туристов. Такой образ Фудзядьзянь сохранил до настоящего времени.



Рис. 3. Архитектурное оформление улицы

Литература

1. Полевой Е. Е. Полевой По ту сторону границы, Государственное издательство: Москва – Ленинград, 1930. - С. 77

2. Сун Синвэнь Старые бумаги, старые тени. Харбин. Источник: WeChat. Подписки. 10.04.2023

3. Козыренко И. С. Архитектура универмага «Тун-И-Цин» в районе Дао Вай в Харбине (начало XX века) //Флагман науки. – 2024. - № 8 (19). – С. 1-7.

4. Козыренко И. С. Стиль китайское барокко универмага «Тай Лай Рен» в Дао Вай в Харбине //Флагман науки. – 2024. - № 8 (19). – С. 8-14.

5. Иванова А.П., Крадин Н.П. К вопросу изучения архитектурного наследия г. Харбина: «китайское барокко» // Вестник ТОГУ. 2014. № 4 (35). С. 31-40.

6. Архитектурное наследие Харбина /Н.Е. Козыренко, Я. Хунвэй, А.П. Иванова. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского государственного университета, 2015. 564 с.

Creating a new image of a chinese city in harbin

Kozyrenko I.S.
Pacific State University

This article examines the transformation of the Chinese village of Fujiadzian into a city that became part of the Russian Harbin. The traditional environment of the settlement was an architectural and planning unity with a clear functional organization. The transformation of the village into a city began in 1910. The economic factors were the emergence of large

Chinese entrepreneurs who began to open trading houses, magazines, department stores and hotels in Fujiadzian. The architecture of these structures was supposed to have a representative appearance and a vivid image, which defined the Chinese Baroque style. The authors of this style were Russian architects, and the environmental design was carried out by Chinese craftsmen. New facilities formed the front of the streets, behind which traditional hutongs with courtyards were preserved. In addition to administrative and commercial establishments, the Chinese built large industrial buildings. In the late 20s and early 30s, Fujiadzian. was not inferior in terms of development to Russian Harbin and had a new bright architectural image.
Keywords: environment, city, style, architecture, image, Chinese city, Harbin

References

1. Polevoy E. E. Polevoy On the Other Side of the Border, State Publishing House: Moscow - Leningrad, 1930. - P. 77
2. Song Xingwen Old Papers, Old Shadows. Harbin. Source: WeChat. Subscriptions. 10.04.2023
3. Kozyrenko I. S. Architecture of the Tong-I-Qing Department Store in the Dao Wai District in Harbin (early 20th century) // Flagship of Science. - 2024. - No. 8 (19). - P. 1-7.
4. Kozyrenko I. S. Chinese Baroque Style of the Tai Lai Ren Department Store in Dao Wai in Harbin // Flagship of Science. - 2024. - No. 8 (19). - P. 8-14.
5. Ivanova A.P., Kradin N.P. On the issue of studying the architectural heritage of Harbin: "Chinese Baroque" // Bulletin of Pacific National University. 2014. No. 4 (35). P. 31-40.
6. Architectural heritage of Harbin / N.E. Kozyrenko, Ya. Hongwei, A.P. Ivanova. Khabarovsk: Publishing house of Pacific National University, 2015. 564 p.

Архитектурно-ландшафтная организация прибрежных территорий - драйвер развития Севастополя

Красильникова Элина Эдуардовна
кандидат архитектуры, профессор, заведующий кафедрой "Архитектура и дизайн", Севастопольский государственный университет (СевГУ), eekrasilnikova@mail.sevsu.ru

Дивакова Марина Николаевна
кандидат архитектуры, доцент, заведующий кафедрой "Градостроительство и ландшафтная архитектура", Уральский государственный архитектурно-художественный университет им. Н.С.Алферова, divakovamar@yandex.ru

Суворова Елизавета Романовна
магистрант, кафедра "Архитектура и дизайн", ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет(СевГУ), ersuvorova@mail.sevsu.ru

Вопрос архитектурно-ландшафтной организации прибрежных территорий Севастополя, на основе создания непрерывной системы общественно-рекреационных пространств, интегрированных в водно-зеленый городской каркас, до сих пор остаётся актуальной проблемой градостроительного развития города. С начала основания города прибрежные территории Севастополя являются драйвером его градостроительного развития. Изучение современных исследований и практических примеров ревитализации прибрежных территорий позволяет определить наиболее эффективные принципы и методы архитектурно-ландшафтной организации прибрежных территорий города Севастополя, учитывающие исторический контекст города и особенности береговых экосистем, которые являются необходимым условием для продолжения формирования уникального морского фасада города обеспечивая взаимосвязь с акваторией, сохраняя региональную идентичность и повышая инвестиционную привлекательность региона.

Ключевые слова: архитектурно-ландшафтная организация, прибрежные территории, набережные, ревитализация, устойчивость, ландшафтный урбанизм

Введение

Решение современных проблем ландшафтно-градостроительного развития прибрежных территорий городов, расположенных на приморских побережьях, связано с поиском эффективных методов и приемов их ландшафтной организации. Высказывание океанолога Жак-Ив Кусто о том, что судьба моря - это судьба Земли в книге, написанной вместе с Ивом Паккале «Сюрпризы моря» [1], отражает глубину понимания взаимосвязи процессов, происходящих в этих стихиях и задачу современных жителей планеты по сохранению и бережному отношению к прибрежным территориям, которые являются границей между морем и урбанизированными территориями. Обеспечение устойчивого и экологически безопасного развития городов, расположенных на морских побережьях невозможно без сохранения существующих ландшафтных и природных компонентов, формирующих уникальные природно-климатические условия прибрежных территорий для создания комфортной среды обладающей оздоровительным свойствами.

В настоящее время в обществе сформирован запрос на изменение функциональных и эстетических характеристик среды прибрежных зон, который требует новых подходов к архитектурно-ландшафтной организации и может обеспечить повышение инвестиционной привлекательности территории, дать импульс для экономического роста и развития всего города в целом. Ревитализация прибрежных зон приморских городов, основанная на комплексной архитектурно - ландшафтной организации направлена на обеспечение функциональной насыщенности территории и формирование современного эстетически привлекательного и художественно выразительного морского фасада города. Важная роль ревитализации приморских прибрежных территорий касается и целей экологической стабилизации и концепции устойчивого развития территорий.

Целью исследования является анализ существующих принципов и приемов современной архитектурно-ландшафтной организации прибрежных территорий с последующим их дополнением и корреляцией с учетом особенностей эколого-градостроительного развития прибрежных территорий города. Внедрение предлагаемых принципов и приемов архитектурно-ландшафтной организации прибрежных территорий имеет важное значение для развития ландшафтно-градостроительной системы города, и особенно актуально для работы с акваториями г. Севастополя, которые, во-первых, имеют высокий потенциал к развитию инвестиционной привлекательности города, во-вторых, осложнены локальными особенностями геоморфологических условий этих территорий и социально-культурными запросами общества. При этом необходима разработка проектных решений, ориентированных на сохранение единства взаимодействия морской стихии и прибрежных территорий, на сохранении морского бриза как движения воздушных масс, оказывающих влияние на окружающую флору и фауну, на мягком взаимодействии формируемой архитекторами и ландшафтными дизайнерами среды на побережье.

Методологический ориентир исследования базируется на культурологическом и эвристическом подходах, для выявления роли природно-географических и историко-культурных факторов в формировании принципов и приемов архитектурно-ландшафтной организации прибрежных территорий. Так же учитывались системный, средовой и ландшафтно-экологический подход.

Методы, применимые к исследованию базируются на: аналитическом, историческом, морфографическом анализе, на эмпирическом и теоретическом обобщение информации.

Анализ последних исследований и публикаций

В современных условиях архитектурно-ландшафтная ревитализация городского пространства по мнению В.А. Нефедова становится неотъемлемой частью устойчивого развития [2]. Поэтому *возникает потребность рационального и эффективного использовании городских территорий, учитывая не только текущие потребности человека, но и их динамические изменения в будущем посредством построения прогнозной модели ландшафтно-градостроительного развития города, в которой формирование взаимосвязанной системы прибрежных территорий будет являться драйвером градостроительного развития города.* В этой модели должно

быть отражено три уровня проработки проблемы: межселенный, уровень городского округа, уровень города, уровень отдельных районов и территорий и уровень локальных пространств. На каждом из тих уровней используются свои методы, соответствующие рангу и размеру территории. На межселенном уровне это приемы ландшафтного планирования, на уровне городского округа и города - это приемы ландшафтной архитектуры. На уровне локальных пространств необходимо использовать приемы городского дизайна, позволяющего создавать имиджевые локальные пространства, имеющие задачу художественного оформления территорий, предназначенных для общественного отдыха. На прибрежных территориях эти локальные пространства зачастую оказываются связанными с экологической ревитализацией береговых зон [2]. Ландшафтные приемы в том случае основываются на интегрированном подходе, обеспечивающем экологическое и эстетическое состояние условий прибрежных территорий в крупных городах [4].

Поэтому все чаще благоустройство прибрежных территорий рассматривает урбанистическое направление как основу, направленную на «интеграцию современных набережных в уже сложившуюся городскую структуру». А создание «планировочной системы взаимодействия» между городской застройкой и прибрежной зоной строится на интегрированном направлении путем построения целостного архитектурное-пространственного решения и включение в общую планировку элементов «второй» природы [9].

Исходя из вышесказанного, становится очевидной необходимость разработки принципов и методов архитектурно-ландшафтной ревитализации городских прибрежных территорий. Учитывая при этом уникальную ландшафтно-архитектурную и пространственно-планировочную систему города Севастополя, сложившуюся на протяжении веков и беря во внимание характерные для особенности эколого-градостроительного развития. Поэтому для обновления прибрежных территорий требуется взаимодействие системного и интегрального подходов, которые (без привязки к месту) основываются на:

– формировании целостной архитектурно-ландшафтной композиции прибрежных общественно-рекреационных пространств;

– сохранении природных и ландшафтных характеристик при формировании береговой линии;

– создании мест общественного пользования, с перспективой их долгосрочного развития и использования с учетом временных и пространственных изменений [12];

– расширении зон озеленения на променадах, для обеспечения комфортных микроклиматических условий;

– использовании естественных особенностей местности для организации пространства прибрежных территорий, управления потоками людей и предотвращения композиционного однообразия.

Результаты исследований

Водные пространства, прибрежные территории и береговые зоны имеют большой потенциал в архитектурном и ландшафтном использовании, они вносят ощутимый вклад в организацию полноценного отдыха горожан, в формирование эстетического каркаса города, в улучшение его архитектурно-художественного облика и качества городской среды. Это доказано Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ), проследившей положительную корреляцию между площадью озеленения и качеством городской среды [13]. Поэтому необходимость рассмотрения прибрежных территории как объектов городского планирования и ландшафтного дизайна вызвана постоянным обновлением подходов к использованию потенциала территории с помощью основных принципов архитектурно-ландшафтной ревитализации.

Для организации новых и ревитализации существующих прибрежных территорий можно выделить *основные группы методов архитектурно-ландшафтной организации*, представляющих собой, связующее звено между целью и конечным результатом формирования прибрежных территорий.

Сегодня тенденции проектирования прибрежных зон направлены на развитие качества городской социальной инфраструктуры, обусловленной новыми запросами повседневности, сменой эстетических и психологических предпочтений, на создание целостного архитектурного облика и на сохранение взаимосвязи природного ландшафта и городской среды существующей экосистемы [26], это является актуальной проблемой для Севастополя, так как вопросы формирования водно-зеленого городского каркаса определены приоритетным направлением для градостроительного развития города. Важной задачей при этом является сохранение идентичности городской среды, обновление прибрежной территории с целью сохранения и усиления ее своеобразия с учетом сложившегося уникального образа «белого города у моря» [24].

Рассматривая наиболее яркие архитектурно-ландшафтные примеры из мировой практики развития прибрежных территории, следует отметить отметить несколько примеров наиболее интересных, для изучения методов и подходов к архитектурно-ландшафтной организации, с возможностью последующего внедрения, переосмысления и интерпретации при проектировании прибрежных территорий Севастополя.

1. Парк Риверсайд в Гуанчжоу, Китай.

Арх. City Construction Design

Год реализации 2021

Проект парка Риверсайд в Гуанчжоу – объединил в себе основные принципы проектирования прибрежных территорий, поскольку архитекторы старались минимизировать вмешательство в окружающую среду, уделяя внимание сохранению «духа места» и сложившейся культуры. Используя сдержанные методы проектирования прибрежная зеленая зона преобразована в рекреационный прибрежный парк *(см. рис. 1),* открытый для публики, поскольку его архитектурно-планировочное решение представляет собой систему из нескольких ландшафтных зон, предлагающих традиционные развлечения парка: прогулки, занятия спортом, пикники, игры с водой и пространства для коммуникации.

Использование инновационного подхода для создания открытого пространства набережной демонстрирует возможность восстановления экосистемы в урбанистической среде, позволяя территории, раскрыть изначально закрытое пространство и прогуляться ближе к реке. Это уравновешивает разницу высот между городской застройкой и рекой, развивает городскую экологию и улучшает качество жизнь горожан [27]. В тоже время хочется отметить недостаток в организации прибрежной территории что выражено в полной изоляции человека от водного пространства.



Рис. 1. Парк Риверсайд в Гуанчжоу, Китай, 2021 г.

Набережная Дунгуань - яркий пример соблюдения основополагающих принципов и методов проектирования прибрежных территорий. Расположение участка в городской зоне с высоким уровнем застройки и не хваткой динамичного открытого пространства предопределило концепцию проектного предложения набережной «Три реки и шесть берегов», которая представляет собой основное пространство, отражающее характеристики ландшафта Дунгуаня, как яркий пример соблюдения устойчивого подхода в проектировании по развитию городской среды, сочетающей в себе природные элементы, современную инфраструктуру и социокультурные ценности.

Рассматривая общую планировку «трех линий»: пешеходной дорожки на набережной, беговой дорожки и дорожки для верховой езды вдоль береговой линии прослеживается линейность планировочной системы *(см. рис. 2)*, формируя связь между людьми и водой посредством единого по стилю дизайна общественных пространств. *Сценарный подход,* предложенный авторами проекта позволяет создать дружелюбное и удобное пространство на набережной, где культурный потенциал региона, фокусируется на очаровании воды, близости к воде и ее влиянии на эмоциональное состояние людей сохраняя или дополняя сценарии использования территории [28].

Примером экологической интеграции антропогенной среды и естественной природы является KK Park, восстановленный из заброшенного парка развлечений. Основными принципами реконструкции для архитекторов стали сохранение и устойчивое развитие, поскольку организация общественных озелененных пространств в городе с высокой плотностью населения имеет большой урбанистический потенциал. Благодаря эффективному соединению внутренней и внешней части системы коридоров -

парк и набережная территории глубоко интегрированы в город, образуя приятный культурный и развлекательный центр *(см. рис. 3),* где новые и привлекательные пространства вдоль берегов положительно повлияли на экономику и развитие города в целом.



Рис. 2. Набережная Дунгуань, Китай, 2021 г.

Круговой маршрут территории, соединяющий различные участки набережной, образует разнообразную прибрежную территорию, которая умножает социальные контакты, создает возможности для общения, а также укрепляет связь людей с водой и природой. Это помогает реализовать *принцип визуального разнообразия и смены пространственных впечатлений*. Помимо этого, здесь реализуется важный экологический аспект воссоздания системы водно-болотных угодий, которые собирают и очищают стоки дождевой воды, позволяя поддерживать качество воды [29].



рис. 3. Набережная KK Park, Китай, 2022 г.

Заключение:

Формирование комфортной и экологически безопасной городской среды особенно на прибрежных территориях приморских городов основана дифференциации принципов и методов их архитектурно-ландшафтной организации. Это связано с уникальными особенностями формирования градостроительной структуры каждого приморского города и развитием береговой территории. Поэтому определение принципов и методов архитектурно-ландшафтной организации прибрежных территорий должно быть основано на комплексном ландшафтно-градостроительном анализе в каждом конкретном случае и также для каждого типа прибрежной территории. В виду актуальности темы исследования для города Севастополя, представленные материалы являются начальным этапом комплексного исследования по архитектурно-ландшафтной организации взаимосвязанной системы общественно-рекреационных пространств прибрежных территорий Севастополя и их интеграции в водно-зеленый городской каркас.

Создание комфортных условий пребывания на территориях многофункциональных рекреационных пространств, создают возможности для развития социальных связей – базовой составляющей развития водно-зеленого каркаса городов, поддерживающего береговые экосистемы, их состояние и продуктивность. Поэтому соблюдение принципов современной архитектурно-ландшафтной организации набережных, позволяет обеспечить неразрывную взаимосвязь экологического, функционального, социального, визуально-эстетического и художественного наполнения.

Принципы устойчивости, а также теоретические и практические основы ландшафтного урбанизма, использующиеся в российской и мировой практике ландшафтно-градостроительного преобразования прибрежных территорий с учетом особенностей функциональных, экологических, эстетических характеристик каждой территории, экономической и социальной составляющий, обеспечивают максимальное использование потенциала территории, повышают социальную вовлеченность в общегородскую жизнь и создают баланс между природными компонентами и антропогенной средой. Это выражается в приемах проектирования, которые направлены на обеспечение доступности и расширение возможностей для отдыха, таким образом мы можем говорить о создании инвестиционно-привлекательного климата на общественно-рекреационных прибрежных территориях.

Поэтому при работе с прибрежными территориями г. Севастополя, важно уже на этапе проектирования правильно и гармонично интегрировать архитектурно-планировочное решение в существующий историко-архитектурный и градостроительный контекст, обеспечивая взаимосвязь планировочной структуры и акватории для поддержания целостного архитектурно-художественного образа, сохраняя его региональную идентичность. Формирование единой архитектурно-ландшафтной системы прибрежных территорий может таким образом обеспечить приток туристов, повысив инвестиционную привлекательность не только города, но и региона в целом и повлиять на рост экономики города и прилегающих территорий.

Литература

1. Жак-Ив Кусто. Сюрпризы моря / Жак-Ив Кусто, И. Паккале ; пер.с фр. Н. Е. Вольцингер; ред. А. С. Соколов. – Текст: электронный //Ленинград : Гидрометеоиздат, 1982. - 303 с. : цв.ил. - Б. ц. URL: https://laguna-akul.ru/upload/000/u1/007/bb30606e.pdf?ysclid=m9zvihl2lo947342172 (дата обращения: 15.04.2025).
2. Нефёдов, В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефёдов. – Текст: электронный // СПб.: Б.и., 2002. — 295 с. ил.; 23. — ISBN 5-901584-21-X. URL: https://djvu.online/file/ZfXx1WNGZOjR1?ysclid=m9zn6ymwby154974938 (дата обращения: 15.04.2025).
3. Недвижимость. РИА Новости: официальный сайт. – 2014. - URL: https://realty.ria.ru/20210826/mutko-1747386691.html (дата обращения: 15.04.2025). - Текст: электронный.
4. Нефёдов, В. А. Как вернуть город людям / В. А. Нефёдов. – Москва: Изд-во Искусство XXI век, 2015 - 160 с. - ISBN: 978-5-98051-142-5 - Текст: непосредственный.
5. Актуальные проблемы архитектуры и дизайна-2008: сборник материалов студенческой научной конференции / Семенов И. В. Набережная в контексте города: (Тезисы) / И. В. Семенов - Текст: электронный // Архитектон: известия вузов. - Екатеринбург: УралГАХА, 2008, № 22 (Прил. к № 22) - ISSN 1990-4126. – URL: http://archvuz.ru/numbers/2008_22/k07
6. Т. И. Задворянская, Ландшафтный дизайн как инструмент регенерации депрессивных городских территорий / Т. И. Задворянская // Архитектурные исследования. – 2016. – № 2(6). – С. 152-163 – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26168385_86640298.pdf (дата обращения: 15.04.2025).
7. Нефёдов, В.А. Городской ландшафтный дизайн: учебное пособие / В.А. Нефёдов - СПб.: Изд-во Любавич, 2012.- 320 с. - ISBN: 978-5-907344-09-9 - Текст: непосредственный.
8. Образование. Наука. Производство: сборник материалов XI Международного молодежного форума / Баклаженко, Е. В. Мировой и отечественный опыт формирования и организации прибрежных территорий / Е. В. Баклаженко //- Текст: электронный // Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43872675_90607736.pdf (дата обращения: 15.04.2025).
9. Копьёва, А.В. Принципы и приемы формирования архитектурно-ландшафтных комплексов на прибрежных территориях / Копьёва А.В., Ткачева С.С., Масловская О.В. - Текст: электронный // Вестник ИШ ДВФУ – 2024 - №2 (59). - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-i-priemy-formirovaniya-arhitekturno-landshaftnyh-kompleksov-na-pribrezhnyh-territoriyah (дата обращения: 17.04.2025).
10. Гнездилов, А.Л., Концепция пространственного развития города федерального значения Севастополь / А. Л. Гнездилов, М. В. Перов - Текст: электронный // ГУП «НИиПИ Генплана Москвы» - 2015. - URL: https://genplanmos.ru/project/genplansevastopol/ (дата обращения: 17.04.2025).
11. Красильникова, Э.Э. Актуальные проблемы градостроительной регенерации прибрежных территорий городов (на примере г. Севастополя)

/ Э. Э. Красильникова, И. Т. Мордвинцев, М. В. Шанцуева - Текст: электронный // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 34. – С. 696-708. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46320491_43203103.pdf (дата обращения: 17.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

12. Красильникова, Э.Э. Ландшафтный урбанизм. Теория - Практика. Ч. 1. Научные и практические основы ландшафтного урбанизма: монография / Э. Э. Красильникова. – Волгоград: Обл. вести, 2015. – 156 с.- 978-5-9905642-4-4 - Текст: непосредственный.

13. Нефёдов, В.А. Парк как объект синтеза. / В. А. Нефёдов. – Текст: электронный // ФОРМА. Архитектура и дизайн для тех, кто понимает [сайт]. URL: https://www.forma.spb.ru/magazine/articles/7_09/main.shtml (дата обращения: 19.04.2025).

14. Сотникова, И.В. Ландшафтно-градостроительная организация транзитных городских пространств (на примере г. Волгограда) : специальность 18.00.04 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Сотникова Инна Викторовна: Санкт-Петербург, 2008. – 23 с. - Текст : непосредственный.

15. Большаков, А. Г. Принципы организации прибрежных территорий как экологического каркаса города / А. Г. Большаков // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2011. – Т. 4, № 2. – С. 5-11. - URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_16526158_61489846.pdf (дата обращения: 19.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

16. Иванова, Н. В. Ландшафтно-экологическая организация визуального каркаса городских гибридных пространств в процессе ревитализации постиндустриального ландшафта набережной Волгограда / Н. В. Иванова, О. А. Ганжа, В. В. Прокопенко - Текст: электронный // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2018. – № 54(73). – С. 173-186. - URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_36813888_83722054.pdf (дата обращения: 19.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

17. Орешко, А.Н. Гуманизация архитектурной среды (на примере г. Екатеринбурга) / А. Н. Орешко - Текст: электронный // Архитектон: известия вузов. – 2010. – № 2(30). – С. 4. – URL: https://archvuz.ru/2010_2/4/ (дата обращения: 19.04.2025).

18. Евтеева, С.А. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 490 с. - ISBN 978-5-16-018116-5. / Пер.с англ. / Предисл. Г. Харлем Брундтланд / Под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. - Текст : электронный // М. : Прогресс, 1989. - 371, [1]с. - Библиогр. в конце докл. - ISBN 5-01-001747-4 : Б. ц. – URL: http://xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai/files/monographs/OurCommonFuture-introduction.pdf (дата обращения: 21.04.2025).

19. Березкина, И. В. Экологические тенденции современного ландшафтного проектирования / И. В. Березкина // Культура. Наука. Образование: актуальные вопросы / БОУ ВО «Чувашский государственный институт культуры и искусств» Минкультуры Чувашии. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2020. – С. 112-117. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_42819367_11970345.pdf (дата обращения: 21.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

20. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01- 89*" (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 N 1034/пр). Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации / Официальное издание. Москва.: Стандартинформ, 2021. - Текст : непосредственный.

21. ГОСТ Р 71473-2024. Национальный стандарт Российской Федерации. Ландшафтная архитектура территорий городских и сельских поселений. Термины и определения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.07.2024 N 975-ст). - Москва : Стандартинформ, 2024. - 16 с. - Текст : непосредственный.

22. Гущин, А.Н. К определению понятия Водно-зеленый каркас / А. Н. Гущин, М.Н. Дивакова - Текст: электронный // Архитектон: известия вузов. – 2025. – № 1(89). – URL: https://archvuz.ru/2025_1/18/ (дата обращения: 19.04.2025).

23. Гущин, А.Н. Водно-зеленый каркас Екатеринбурга: история, проблемы, будущее / А. Н. Гущин, М.Н. Дивакова - Текст: электронный // Архитектон: известия вузов. – 2022. – № 2(78). – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_49175537_97394540.pdf (дата обращения: 19.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

24. Гущин, А.Н. Воссоздание идентичности уральского города как города-завода путем архитектурно-ландшафтной реконструкции / А. Н. Гущин, М.Н. Дивакова - Текст: электронный //Архитектура и дизайн. - 2019. - №2. – С. 23-34 URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vossozdanie-identichnosti-uralskogo-goroda-kak-goroda-zavoda-putem-arhitekturno-landshaftnoy-rekonstruktsii (дата обращения: 21.04.2025).

25. Самолькина, Е. Г. Дерево в современной архитектуре малых форм / Е. Г. Самолькина - Текст: электронный // Вестник МГСУ. – 2015. – № 5. – С. 7-18. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23412074_81423165.pdf (дата обращения: 21.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

26. Матовников, С. А. Зарубежный и отечественный опыт и тенденции в проектировании прибрежных территорий / Матовников С. А., Казмина А. В. - Текст: электронный // Центральный научный вестник. 2017 Т. 2 № 24 (41). С. 70–72. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32401954_24964425.pdf (дата обращения: 21.04.2025). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

27. Mooool : [сайт]. – 2025 / Парк Тяньхуэй Цзянвань Риверсайд от City Construction Design. - URL: https://mooool.com/en/tianhui-jiangwan%c2%b7-riverside-park-by-city-construction-design.html (дата обращения: 23.04.2025). - Текст : электронный.

28. Mooool : [сайт]. – 2025 / Демонстрационная секция набережной Дунгуана «Три реки и шесть берегов» от Dongda (Shenzhen) Design Co., LTD. - URL: https://mooool.com/en/dongguan-three-rivers-and-six-banks-waterfront-demonstration-by-dongda-design-co-ltd.html (дата обращения: 23.04.2025). - Текст : электронный.

29. Mooool : [сайт]. – 2025 / Парк Яньчэн КК от Landtek Group [Электронный ресурс], Режим доступа: https://mooool.com/en/yancheng-kk-park-by-landtek-group.html (дата обращения: 23.04.2025). - Текст : электронный.

Architectural and landscape organization of coastal territories - the driver of Sevastopol development

Krasilnikova E.E., Divakova M.N., Suvorova E.R.
Sevastopol State University

The issue of architectural and landscape organization of the coastal territories of Sevastopol remains an urgent problem in the urban development of the city. For centuries, these areas have been a driving force behind Sevastopol's urban growth. Through research and analysis of modern examples of coastal revitalization, we can identify effective principles and techniques for organizing these areas. It is essential to consider the historical context and unique characteristics of the coastline when planning the development of these areas. This ensures the preservation of the city's identity and connection with the sea, while also enhancing its investment attractiveness. By creating a continuous system of public spaces and integrating them with the natural environment, we can create a vibrant and sustainable urban landscape that benefits both residents and visitors. This approach takes into account the ecological sensitivity of the coastal ecosystem, ensuring its preservation for future generations.

Keywords: architectural and landscape organization, coastal areas, embankments, revitalization, sustainability, landscape urbanism

References

1. Jacques-Yves Cousteau. Surprises of the Sea / Jacques-Yves Cousteau, I. Pakkale; trans. from French by N. E. Wolzinger; ed. A. S. Sokolov. - Text: electronic // Leningrad: Gidrometeoizdat, 1982. - 303 p. : color ill. - Big c. URL: https://laguna-akul.ru/upload/000/u1/007/bb30606e.pdf?ysclid=m9zvihl2lo947342172 (date of access: 15.04.2025).
2. Nefedov, V. A. Landscape design and sustainability of the environment / V. A. Nefedov. - Text: electronic // St. Petersburg: B.i., 2002. - 295 p. ill.; 23. — ISBN 5-901584-21-X. URL: https://djvu.online/file/ZfXx1WNGZOjR1?ysclid=m9zn6ymwby154974938 (date of access: 15.04.2025).
3. Real estate. RIA Novosti: official website. – 2014. - URL: https://realty.ria.ru/20210826/mutko-1747386691.html (date of access: 15.04.2025). - Text: electronic.
4. Nefedov, V. A. How to return the city to the people / V. A. Nefedov. - Moscow: Publishing house Art XXI century, 2015 - 160 p. - ISBN: 978-5-98051-142-5 - Text: direct.
5. Actual problems of architecture and design-2008: collection of materials of the student scientific conference / Semenov I. V. Embankment in the context of the city: (Abstracts) / I. V. Semenov - Text: electronic // Architecton: news of universities. - Ekaterinburg: UralGAKhA, 2008, No. 22 (Appendix to No. 22) - ISSN 1990-4126. - URL: http://archvuz.ru/numbers/2008_22/k07
6. T. I. Zadvoryanskaya, Landscape design as a tool for regeneration of depressed urban areas / T. I. Zadvoryanskaya // Architectural research. - 2016. - No. 2 (6). – P. 152-163 – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26168385_86640298.pdf (date accessed: 15.04.2025).

7. Nefedov, V.A. Urban landscape design: a tutorial / V.A. Nefedov - St. Petersburg: Lyubavich Publishing House, 2012.- 320 p. - ISBN: 978-5-907344-09-9 - Text: direct.
8. Education. Science. Production: collection of materials of the XI International Youth Forum / Baklazhenko, E.V. World and domestic experience in the formation and organization of coastal territories / E.V. Baklazhenko //- Text: electronic // Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhova, 2019. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43872675_90607736.pdf (date of access: 15.04.2025).
9. Kopyeva, A.V. Principles and techniques for the formation of architectural and landscape complexes in coastal areas / Kopyeva A.V., Tkacheva S.S., Maslovskaya O.V. - Text: electronic // Bulletin of the FEFU Institute of Architecture - 2024 - No. 2 (59). - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-i-priemy-formirovaniya-arhitekturno-landshaftnyh-kompleksov-na-pribrezhnyh-territoriyah (date of access: 17.04.2025).
10. Gnezdilov, A.L., Concept of spatial development of the city of federal significance Sevastopol / A. L. Gnezdilov, M. V. Perov - Text: electronic // GUP "Research and Design Institute of the General Plan of Moscow" - 2015. - URL: https://genplanmos.ru/project/genplansevastopol/ (date of access: 17.04.2025).
11. Krasilnikova, E.E. Actual problems of urban development regeneration of coastal areas of cities (on the example of Sevastopol) / E. E. Krasilnikova, I. T. Mordvintsev, M. V. Shantsyeva - Text: electronic // Innovations. Science. Education. - 2021. - No. 34. - P. 696-708. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46320491_43203103.pdf (date of access: 17.04.2025). Access mode: Scientific electronic library eLIBRARY.RU.
12. Krasilnikova, E.E. Landscape urbanism. Theory - Practice. Part 1. Scientific and practical foundations of landscape urbanism: monograph / E. E. Krasilnikova. - Volgograd: Obl. vesti, 2015 .-- 156 p.- 978-5-9905642-4-4 - Text: direct.
13. Nefedov, V.A. Park as an object of synthesis. / V. A. Nefedov. - Text: electronic // FORM. Architecture and design for those who understand [site]. URL: https://www.forma.spb.ru/magazine/articles/7_09/main.shtml (date of access: 19.04.2025).
14. Sotnikova, I.V. Landscape and urban planning organization of transit urban spaces (on the example of Volgograd): specialty 18.00.04: abstract of a dissertation for the degree of candidate of architecture / Sotnikova Inna Viktorovna: St. Petersburg, 2008. - 23 p. - Text: direct.
15. Bolshakov, A. G. Principles of organizing coastal territories as an ecological framework of the city / A. G. Bolshakov // Bulletin of the Irkutsk State University. Series: Biology. Ecology. - 2011. - Vol. 4, No. 2. - P. 5-11. - URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_16526158_61489846.pdf (date accessed: 19.04.2025). Access mode: Scientific electronic library eLIBRARY.RU.
16. Ivanova, N. V. Landscape and ecological organization of the visual framework of urban hybrid spaces in the process of revitalization of the post-industrial landscape of the Volgograd embankment / N. V. Ivanova, O. A. Ganzha, V. V. Prokopenko - Text: electronic // Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Architecture. - 2018. - No. 54 (73). - P. 173-186. - URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_36813888_83722054.pdf (date of access: 19.04.2025). Access mode: Scientific electronic library eLIBRARY.RU.
17. Oreshko, A.N. Humanization of architectures environment (using the city of Yekaterinburg as an example) / A. N. Oreshko - Text: electronic // Architecton: News of universities. - 2010. - No. 2 (30). - P. 4. - URL: https://archvuz.ru/2010_2/4/ (date of access: 19.04.2025).
18. Evteeva, S. A. Report of the International Commission on Environment and Development (ICED). - Moscow: INFRA-M, 2023. - 490 p. - ISBN 978-5-16-018116-5. / Translated from English / Preface by G. Harlem Brundtland / Ed. by S. A. Evteeva, R. A. Pereleta. - Text: electronic // M.: Progress, 1989. - 371, [1] p. - Bibliography at the end of the report. - ISBN 5-01-001747-4 : B. c. - URL: http://xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai/files/monographs/OurCommonFuture-introduction.pdf (accessed: 21.04.2025).
19. Berezkin, I. V. Ecological trends in modern landscape design / I. V. Berezkin // Culture. Science. Education: topical issues / BOU VO "Chuvash State Institute of Culture and Arts" of the Ministry of Culture of Chuvashia. - Cheboksary: Limited Liability Company "Publishing House" Sreda ", 2020. - P. 112-117. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_42819367_11970345.pdf (date accessed: 21.04.2025). Access mode: Scientific electronic library eLIBRARY.RU.
20. SP 42.13330.2016. Code of rules. Urban development. Planning and development of urban and rural settlements. Updated version of SNiP 2.07.01-89*" (approved by Order of the Ministry of Construction of Russia dated 30.12.2016 N 1034/pr). Ministry of Construction, Housing and Communal Services of the Russian Federation / Official publication. Moscow: Standartinform, 2021. - Text : direct.
21. GOST R 71473-2024. National standard of the Russian Federation. Landscape architecture of the territories of urban and rural settlements. Terms and definitions" (approved and put into effect by Order of Rosstandart dated 29.07.2024 N 975-st). - Moscow : Standartinform, 2024. - 16 p. - Text : direct.
22. Gushchin, A.N. On the definition of the concept of Water-green framework / A.N. Gushchin, M.N. Divakova - Text: electronic // Architecton: news of universities. - 2025. - No. 1 (89). - URL: https://archvuz.ru/2025_1/18/ (date of access: 19.04.2025).
23. Gushchin, A.N. Water-green framework of Yekaterinburg: history, problems, future / A. N. Gushchin, M.N. Divakova - Text: electronic // Architecton: news of universities. - 2022. - No. 2 (78). - URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_49175537_97394540.pdf (date of access: 19.04.2025). Access mode: Scientific electronic library eLIBRARY.RU.
24. Gushchin, A.N. Recreation of the identity of the Ural city as a factory city through architectural and landscape reconstruction / A. N. Gushchin, M. N. Divakova - Text: electronic // Architecture and design. - 2019. - No. 2. - P. 23-34 URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vossozdanie-identichnosti-uralskogo-goroda-kak-goroda-zavoda-putem-arhitekturno-landshaftnoy-rekonstruktsii (date of access: 21.04.2025).
25. Samolkina, E. G. Wood in modern architecture of small forms / E. G. Samolkina - Text: electronic // Bulletin of MGSU. - 2015. - No. 5. - P. 7-18. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23412074_81423165.pdf (date of access: 21.04.2025). Access mode: Scientific Electronic Library eLIBRARY.RU.
26. Matovnikov, S. A. Foreign and domestic experience and trends in the design of coastal territories / Matovnikov S. A., Kazmina A. V. - Text: electronic // Central Scientific Bulletin. 2017 Vol. 2 No. 24 (41). P. 70–72. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32401954_24964425.pdf (date of access: 21.04.2025). Access mode: Scientific Electronic Library eLIBRARY.RU.
27. Mooool: [site]. – 2025 / Tianhui Jiangwan Riverside Park by City Construction Design. - URL: https://mooool.com/en/tianhui-jiangwan%c2%b7-riverside-park-by-city-construction-design.html (accessed: 23.04.2025). - Text : electronic.
28. Mooool : [site]. – 2025 / Dongguan Three Rivers and Six Banks Waterfront Demonstration Section by Dongda (Shenzhen) Design Co., LTD. - URL: https://mooool.com/en/dongguan-three-rivers-and-six-banks-waterfront-demonstration-by-dongda-design-co-ltd.html (accessed: 23.04.2025). - Text : electronic.
29. Mooool : [site]. – 2025 / Yancheng KK Park by Landtek Group [Electronic resource], Access mode: https://mooool.com/en/yancheng-kk-park-by-landtek-group.html (accessed: 04/23/2025). - Text: electronic.

Формирование организационно-технологических решений при проведении строительного контроля зданий возводимых из крупногабаритных модулей

Кузьмина Татьяна Константиновна
кандидат технических наук, доцент, Московский государственный строительный университет

Краснов Данила Андреевич
магистр, Московский государственный строительный университет, Danilakrasnov2788@gmail.com

Ледовских Людмила Ивановна
старший преподаватель, Московский государственный строительный университет

Балмашнова Анастасия Андреевна
Бакалавр, Московский государственный строительный университет

Статья посвящена вопросам строительного контроля при возведении зданий, использующих крупногабаритные модульные конструкции. Рассматриваются основные этапы строительного контроля, включая производство модулей, транспортировку, монтаж и окончательную приемку. Описание процесса начинается с этапа производства, на котором проводится проверка геометрических размеров, качества сварных соединений, герметичности стыков и других характеристик модулей. Далее обсуждается контроль при транспортировке, включая проверку состояния модулей на предмет возможных повреждений, а также контроль за их надежным креплением в транспортных средствах. В статье также рассматриваются методы неразрушающего контроля, такие как ультразвуковая дефектоскопия, тепловизионное обследование и лазерное сканирование, которые применяются для проверки качества соединений и других конструктивных элементов. Важным аспектом является использование технологий информационного моделирования, это способствует повышению точности проектирования и контроля. Также в статье описывается внедрение автоматизированных систем мониторинга и цифровых технологий для отслеживания модулей и автоматическое обновление данных о ходе строительства.
Ключевые слова: крупногабаритные модули, строительный контроль, нормативное регулирование, стандартизация строительного контроля.

Современное строительство стремительно развивается, внедряя инновационные технологии и подходы. Одной из актуальных тенденций является применение крупногабаритных модулей [1], что позволяет значительно сократить сроки строительства и повысить его экономическую эффективность. КВМ характеризуются высокой степенью заводской готовности, что требует строгого контроля качества как на этапе производства, так и в процессе монтажа [2].

Строительный контроль зданий, возводимых из крупногабаритных модулей, представляет собой сложный процесс, включающий множество организационных и технологических этапов. Одной из ключевых задач является формирование организационных изделий, обеспечивающих надежность и долговечность объектов. Это включает контроль качества сборки модулей, герметичности стыков, соответствия инженерных коммуникаций требованиям проекта, а также проведение испытаний несущих конструкций.

Модульное строительство берет свое начало в середине XX века, когда в США и Европе стали разрабатывать технологии создания сборных домов [15]. В Советском Союзе аналогичные методы начали применяться в 1970-х годах, что позволило ускорить жилищное строительство и частично решить проблему дефицита жилья [3]. Однако на тот момент модульные конструкции в основном использовались для временных зданий, эта особенность ограничивала их широкое распространение в капитальном строительстве.

В последние годы развитие технологий и новых материалов привело к возрождению интереса к модульному строительству [16]. Сегодня оно применяется в различных сферах: от жилых и гостиничных комплексов до офисных и промышленных объектов. Их главное преимущество заключается в значительном сокращении сроков строительства благодаря высокой заводской готовности. Это позволяет вести монтаж на площадке параллельно с изготовлением элементов, что снижает общий цикл работ [4]. Важную роль в совершенствовании данной технологии играет внедрение BIM-моделирования, которое не только облегчает проектирование, но и оптимизирует логистику, сборку и дальнейшую эксплуатацию зданий [17]. Такой подход делает модульное строительство гибким и удобным для различных типов проектов [5].

Несмотря на значительные преимущества, широкое применение модульного строительства сталкивается с рядом ограничений. Среди ключевых факторов можно отметить недостаточную регламентацию в нормативных документах, сложности при транспортировке крупногабаритных элементов, повышенные требования к квалификации специалистов, а также ограничения в архитектурных решениях из-за фиксированных размеров модулей. Помимо этого, актуальной остается задача разработки методик строительного контроля, адаптированных к особенностям возведения объектов строительства из крупногабаритных модулей [6].

Будущее данной технологии связано с дальнейшей цифровизацией и внедрением автоматизированных систем, позволяющих оптимизировать процессы проектирования, сборки и эксплуатации зданий. Совершенствование методов контроля качества и устранение существующих барьеров поспособствуют более широкому распространению крупногабаритных модулей [13].

Эффективный строительный контроль критически важен для качества и надежности модульных зданий. Высокая степень заводской готовности, сокращенные сроки монтажа и минимизированные работы на строительной площадке требуют внедрения современных методов контроля, адаптированных под специфику данных объектов [12]. Современные подходы к контролю базируются на цифровых технологиях и автоматизации. Внедрение BIM позволяет контролировать качество и соответствие проекта на всех стадиях – от производства модулей до их монтажа [18]. Эти модели обеспечивают прозрачность процессов, помогая оперативно выявлять отклонения [7].

Ключевой компонент современного строительного контроля – неразрушающие методы, включающие ультразвуковую дефектоскопию, тепло-

визионное обследование и лазерное сканирование. Они позволяют оценивать состояние соединений модулей, качество герметизации и точность монтажа, сокращая временные затраты и повышая эффективность контроля. Наряду с этим внедряются автоматизированные системы мониторинга, отслеживающие в реальном времени изменения в несущих конструкциях и оперативно выявляющие отклонения. Эти технологии особенно актуальны при сжатых сроках строительства, где минимизация человеческого фактора критична [8].

Дополнительно, цифровизация процессов включает переход на электронный документооборот, ускоряющий согласования, обеспечивающий доступность данных и повышающий прозрачность взаимодействий между участниками проекта. Это также улучшает ведение архива документации и упрощает аудит [9]. В результате современные технологии контроля способствуют надежности и экономической эффективности строительства, снижая вероятность ошибок, обеспечивая соответствие нормативам и улучшая эксплуатационные характеристики зданий [14].

В модульном строительстве ошибки на этапах производства или монтажа могут иметь серьезные последствия, поэтому поиск решений для минимизации рисков и повышения экономической эффективности контроля остается приоритетной задачей. Одним из ключевых исследований в этой области является работа Скакалова В.А. [10], где представлена организационно-технологическая модель контроля, направленная на снижение финансовых и временных затрат. В статье рассматриваются параметры, влияющие на эффективность строительного контроля, и предложена методика количественной оценки результатов через комплексную оценку эффективности.

Автор выделяет восемь параметров: контроль исходно-разрешительной документации, входной контроль материалов, правила складирования и транспортировки, операционный контроль производства работ, геодезическое сопровождение, контроль сроков и объемов, лабораторное сопровождение и соблюдение технологических решений. Каждому параметру присваивается оценка: «-1» (контроль отсутствует), «0» (частичный контроль), «1» (полный контроль). Это позволяет количественно оценивать уровень контроля и выявлять проблемные области.

Исследование Дементьева Н.М. и его соавторов [11] рассматривает перспективы развития и нормирования модульного строительства в России с учетом зарубежного опыта (рис.1). Подчеркивается необходимость сокращения сроков строительства, повышения качества и экономии ресурсов. Однако анализ нормативной документации показывает, что в России отсутствует единый подход к регулированию данной области. Также исследование затрагивает проблемы недостаточной координации между участниками процесса, низкой осведомленности инвесторов и высоких начальных затрат на производство модулей, что сдерживает развитие отрасли.



Рис. 1. - Направления развития нормативно-технической документации в сфере модульных и быстро возводимых зданий и сооружений [11]

Строительство зданий из крупногабаритных модулей требует детализированного контроля на всех этапах работ. Это связано с особенностями модульной технологии, где большая часть конструктивных элементов изготавливается в заводских условиях и доставляется на стройплощадку для последующего монтажа. Ошибки, допущенные на одном из этапов, могут привести к значительным проблемам в дальнейшем, таким как несоответствие проектным допускам, нарушение герметичности стыков, снижение несущей способности соединений и утечки тепла.

Для обеспечения высокого качества и безопасности строительства требуется разработка четкой системы приемки модулей, включающей поэтапный контроль на производстве, при транспортировке, на этапе монтажа и в процессе окончательной проверки готового здания. Чек-лист приемки позволит оценивать соответствие каждого модуля требованиям и принимать своевременные меры по устранению дефектов, а организационно-технические решения обеспечат эффективное проведение контроля и предотвращение отклонений.

Организация строительного контроля для зданий, возводимых из крупногабаритных модулей, включает несколько этапов, каждый из которых направлен на выявление возможных дефектов и недочетов до момента окончательной сборки здания. Контроль осуществляется по следующим ключевым направлениям:

1. Производственный контроль:

- Проверка соответствия геометрических размеров модулей проектной документации;
- Контроль качества сварных соединений каркасных элементов;
- Оценка герметичности стыков и надежности материалов;
- Проверка качества отделочных покрытий, используемых в модуле;
- Тестирование предварительно установленных инженерных систем.

2. Контроль материалов:

- Соответствие утеплителя проектным требованиям по плотности, влагостойкости и теплопроводности;
- Проверка звукоизоляционных характеристик перегородок;
- Качество применяемых огнестойких материалов и их соответствие нормативам пожарной безопасности;
- Надежность отделочных покрытий, их устойчивость к механическим повреждениям и воздействию окружающей среды.

3. Контроль транспортировки:

- Визуальный осмотр модулей перед отправкой;
- Обеспечение правильного крепления модулей в транспортном средстве;
- Контроль целостности упаковки и защиты конструктивных элементов от внешних воздействий;
- Проверка состояния модулей после доставки, выявление возможных повреждений при перевозке.

4. Монтажный контроль:

- Проверка точности совмещения модулей, соответствие монтажных узлов проектным параметрам;
- Контроль герметичности стыков;
- Измерение вертикальности и горизонтальности смонтированных элементов с помощью лазерных нивелиров;
- Тестирование соединений инженерных сетей между модулями, выявление возможных утечек.

5. Финальная приемка:

- Комплексная проверка функционирования инженерных систем (отопление, водоснабжение, вентиляция, электрические сети);
- Анализ качества внутренней и внешней отделки после монтажа;
- Испытания модульных соединений на прочность и герметичность;
- Оценка соответствия здания проектной документации перед вводом в эксплуатацию.

Каждый из этапов включает несколько ключевых параметров, которые должны быть оценены, прежде чем модуль может быть принят и использован в строительстве. В таблице представлен систематизированный чеклист приемки крупногабаритных модулей.

Таблица 1

Параметры контроля крупноблочных модулей, чек-лист

№	Этап контроля	Проверяемые параметры	Решение при несоответствии
1	Производственная приемка	Геометрические размеры, качество сварных соединений, отсутствие деформаций	Возврат модуля на доработку, устранение дефектов
2	Контроль материалов	Соответствие утеплителя, звукоизоляции, отделочных покрытий проектным требованиям	Замена дефектных элементов
3	Контроль инженерных систем	Работоспособность электропроводки, вентиляции, водоснабжения	Испытания, корректировка соединений
4	Проверка транспортировки	Отсутствие повреждений, сколов, герметичность упаковки	Фиксация повреждений, устранение перед монтажом

5	Монтажный контроль	Совмещение узлов, герметизация стыков, выравнивание по осям	Подгонка элементов, усиление соединений
6	Финальная приемка	Функциональность всех систем, герметичность здания, соответствие проекту	Коррекция дефектов перед сдачей

Процесс контроля начинается еще на производстве, где каждый модуль должен соответствовать требованиям по точности геометрии, качеству сварных соединений и отделочных материалов. На этом этапе проверяются жесткость каркаса, герметичность панелей, плотность утеплителя и звукоизоляции. Несоответствующие изделия отправляются на доработку, так как их исправление на строительной площадке может быть проблематичным.

На этапе транспортировки важно убедиться, что модули доставляются без повреждений. Вибрация при перевозке, неправильное крепление элементов и механические нагрузки могут привести к образованию трещин или смещению отдельных частей. Для снижения риска дефектов рекомендуется использование амортизирующих упаковочных материалов и фиксированных точек крепления.

После прибытия модулей на объект проводится их детальный осмотр. Ключевое значение имеет проверка целостности герметичных швов, стыков и внутренней отделки. В случае выявления отклонений принимаются решения о частичном ремонте или возврате отдельных модулей.

При монтаже особое внимание уделяется стыковочным узлам. От точности установки зависит устойчивость конструкции, звуко- и теплоизоляционные свойства здания. Контрольные замеры выполняются с использованием лазерного нивелира, а герметизация стыков проверяется при помощи термографических исследований. Нарушения герметичности могут привести к мостикам холода и дополнительным теплопотерям.

Финальная приемка включает тестирование всех инженерных систем. Электроснабжение, вентиляция, водопровод и отопление должны соответствовать проектным параметрам и работать без сбоев. Важно учитывать, что исправление выявленных дефектов на этом этапе значительно сложнее, чем на ранних стадиях, поэтому большая часть нарушений должна устраняться на предыдущих этапах.

Для обеспечения эффективного контроля и минимизации вероятности дефектов в процессе строительства из модулей внедряются современные организационные и технологические решения:

1. Внедрение цифровых чек-листов контроля:

• Использование программных комплексов, таких как BIM 360, для автоматизированной фиксации результатов проверок;

• Электронная база с историей проверок для каждого модуля с возможностью быстрого поиска информации;

• Интеграция с мобильными приложениями для мгновенного занесения данных о проверке.

2. Применение QR-кодов для идентификации модулей:

• Каждый модуль снабжается уникальным QR-кодом, который содержит данные о дате изготовления, транспортировке и результатах промежуточных проверок;

• Сканирование кода позволяет получить доступ к цифровой документации, сертификатам соответствия и проверочным актам;

• Автоматизация процесса отслеживания дефектов и их устранения.

3. Использование лазерных измерений:

• Проверка геометрии модулей с применением лазерных нивелиров;

• Контроль соответствия проектным параметрам на этапах сборки;

• Быстрое выявление ошибок монтажа для их оперативного устранения.

4. Применение видеонаблюдения для контроля качества:

• Фиксация ключевых этапов производства, транспортировки и монтажа;

• Возможность удаленного мониторинга качества работ, включая аудит подрядчиков.

5. Разработка стандартных решений для устранения дефектов:

• Создание регламентов по оперативному исправлению типичных ошибок (неправильная герметизация стыков, дефекты крепежных соединений, утечки инженерных сетей);

• Использование модульных карт устранения дефектов, позволяющих рабочим быстро исправлять выявленные нарушения без значительных временных затрат;

• Внедрение технологий, позволяющих минимизировать вероятность возникновения повторяющихся дефектов.

6. Развитие системы тестирования инженерных систем перед финальной приемкой:

• Проведение гидравлических испытаний трубопроводов на герметичность перед сдачей объекта;

• Тестирование электрических сетей под нагрузкой для выявления возможных перегревов и коротких замыканий;

• Проверка работоспособности вентиляционных систем с использованием датчиков давления и температурных анализаторов.

7. Применение автоматизированных систем контроля качества:

• Внедрение датчиков контроля прочности соединений, позволяющих в реальном времени фиксировать критические нагрузки;

• Использование тепловизионного оборудования для контроля герметичности стыков и выявления мостиков холода;

• Применение автоматических систем проверки ровности поверхностей с точностью до миллиметра.

8. Разработка регламентов для строительного контроля:

• Введение четких регламентов приемки на каждом этапе производства, транспортировки и монтажа;

• Определение ответственных лиц на каждом уровне контроля;

• Введение обязательного документирования всех выявленных дефектов и методов их устранения.

9. Использование BIM-моделирования для контроля соответствия проекта:

• Сопоставление фактически смонтированных модулей с цифровыми моделями;

• Автоматизированное выявление несоответствий между проектными данными и реальными конструкциями;

• Контроль интеграции всех инженерных систем и их корректной работы в комплексе с основными конструкциями здания.

10. Оптимизация логистики и планирования поставок:

• Разработка системы точного учета поступления модулей на строительную площадку;

• Минимизация простоев и задержек за счет синхронизации поставок с этапами монтажа;

• Контроль условий хранения модулей до их установки для предотвращения механических повреждений и загрязнений.

Выводы:

Организация строительного контроля при возведении зданий из крупногабаритных модулей требует комплексного подхода, включающего четкую систему приемки на каждом этапе, детальный контроль ключевых параметров и внедрение современных технологий мониторинга. Разработанный чек-лист позволяет оперативно выявлять несоответствия и принимать корректирующие меры, минимизируя риски дефектов. Применение организационно-технических решений, таких как цифровые системы контроля, лазерные замеры и автоматизированные проверки, повышает качество строительства и снижает вероятность ошибок. В результате применение эффективных методов строительного контроля позволяет не только обеспечить соответствие здания проектным требованиям, но и оптимизировать затраты на исправление дефектов, повышая общую экономическую эффективность модульного строительства.

Литература

1. Сомов В.В., Глухова А.В. Модульное строительство. Перспективы развития технологии модульного домостроения в России// Инженерный вестник Дона. 2025. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2025/9895.

2. Абрамян С.Г., Котляревская А. В., Котляревский А.А., Галда З.Ю., Дикмеджян А.А. Трансформирующиеся и сборно-разборные объемные блок-модули, применяемые в строительстве// Инженерный вестник Дона. 2020. №12. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2020/6755.

3. Захарова М. В., Пономарев А. Б. Опыт строительства зданий и сооружений по модульной технологии // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2017. №1. URL: cyberleninka.ru/article/n/opyt-stroitelstva-zdaniy-i-sooruzheniy-po-modulnoy-tehnologii.

4. А Н. Гайдо, А Г. Погода Современные методы проведения строительного контроля // ИВД. 2024. №2 (110). URL: cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-provedeniya-stroitelnogo-kontrolya.

5. Жукова Л. Г. Модульные здания // Инновационная наука. 2017. №12. URL: cyberleninka.ru/article/n/modulnye-zdaniya.

6. Современные требования к строительному контролю и нормативы // МонолитКапСтрой. — 2024. — URL: monolitkapstroy.ru/articles/sovremennye-trebovaniya-k-stroitelnomu-kontrolyu-i-normativy/

7. Тускаева З. Р., Албегов З. В. Осуществление строительного контроля с применением технологий информационного моделирования зданий и виртуальной реальности // ИВД. 2021. №2 (74). URL: cyberleninka.ru/article/n/osuschestvlenie-stroitelnogo-kontrolya-s-primeneniem-tehnologiy-informatsionnogo-modelirovaniya-zdaniy-i-virtualnoy-realnosti.

8. Башарин, А. Д. Строительный контроль и управление качеством в строительстве с применением технологий информационного моделирования / А. Д. Башарин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 24 (471). — С. 151-154. — URL: moluch.ru/archive/471/104252/

9. Баулин А. В., Перунов А. С. Строительный контроль в проекте производства работ // ИВД. 2021. №4 (76). URL: cyberleninka.ru/article/n/stroitelnyy-kontrol-v-proekte-proizvodstva-rabot.

10. Скакалов Вячеслав Алексеевич Организационно-технологическая модель ведения строительного контроля как средство сведения к минимуму финансовых и временных затрат заказчика // Символ науки. 2017. №6. URL: cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-tehnologicheskaya-model-vedeniya-stroitelnogo-kontrolya-kak-sredstvo-svedeniya-k-minimumu-finansovyh-i-vremennyh.

11. Дементьев Н. М., Волкодав В. А., Волкодав И. А., Титова И. Д. Перспективы развития и нормирования модульного строительства в россии с учетом зарубежного опыта // ИВД. 2023. №4 (100). URL: cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-i-normirovaniya-modulnogo-stroitelstva-v-rossii-s-uchetom-zarubezhnogo-opyta.

12. Широков Вячеслав Сергеевич конструктивные особенности модульных зданий // Вестник евразийской науки. 2022. №3. URL: cyberleninka.ru/article/n/konstruktivnye-osobennosti-modulnyh-zdaniy

13. Куневич С. Н. Четвёртая промышленная революция или BIM – технологии индустрии 4.0 в строительстве // Colloquium-journal. 2023. №4 (163). URL: cyberleninka.ru/article/n/chetvyortaya-promyshlennaya-revolyutsiya-ili-bim-tehnologii-industrii-4-0-v-stroitelstve

14. В.М. Богданов Современные тенденции проектирования многофункциональных жилых комплексов // ИВД. 2024. №9 (117). URL: cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-proektirovaniya-mnogofunktsionalnyh-zhilyh-kompleksov

15. Свешникова О. Б., Лазарев Е. А. Основные тенденции формирования легких модульных сооружений (конец XIX - начало XXI века) // Творчество и современность. 2020. №1 (12). URL: cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-formirovaniya-legkih-modulnyh-sooruzheniy-konets-xix-nachalo-xxi-veka.

16. Аннамырадова Ш., Оразова Т., Атамырадов С. Инновации в модульном строительстве: новые технологии и материалы // Вестник науки. 2024. №10 (79). URL: cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-modulnom-stroitelstve-novye-tehnologii-i-materialy

17. Фонтокина Виктория Александровна, Савенко Андрей Александрович, Самарский Евгений Дмитриевич роль BIM-технологий в организации и технологии строительства // Вестник евразийской науки. 2022. №1. URL: cyberleninka.ru/article/n/rol-bim-tehnologiy-v-organizatsii-i-tehnologii-stroitelstva

18. Новоселова И. В., Чернявский И. А. Применение BIM-технологий на всех стадиях жизненного цикла строительного проекта // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. 2022. №3. URL: cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-na-vseh-stadiyah-zhiznennogo-tsikla-stroitelnogo-proekta

Formation of organizational and technological solutions during construction supervision of buildings constructed from large-sized modules

Kuzmina T.K, Krasnov D.A., Ledovskikh L.I., Balmashnova A.A.

Moscow State University of Civil Engineering

The article is devoted to issues of construction supervision during the construction of buildings using large-sized modular structures. The main stages of construction supervision are considered, including the production of modules, transportation, installation and final acceptance. The description of the process begins with the production stage, at which the geometric dimensions, quality of welded joints, tightness of joints and other characteristics of the modules are checked. Next, the control during transportation is discussed, including checking the condition of the modules for possible damage, as well as checking their reliable fastening in the vehicles. The article also discusses non-destructive testing methods, such as ultrasonic flaw detection, thermal imaging and laser scanning, which are used to check the quality of connections and other structural elements. An important aspect is the use of information modeling technologies, which helps to increase the accuracy of design and control. The article also describes the implementation of automated monitoring systems and digital technologies for tracking modules and automatic updating of data on the progress of construction.

Keywords: large-sized modules, construction control, regulatory framework, standardization of construction control.

References

1. Somov V.V., Glukhova A.V. Modular construction. Prospects for the development of modular housing construction technology in Russia // Engineering Bulletin of the Don. 2025. No. 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2025/9895.

2. Abramyan S.G., Kotlyarevskaya A.V., Kotlyarevsky A.A., Galda Z.Yu., Dikmedzhyan A.A. Transformable and prefabricated volumetric block modules used in construction // Engineering Bulletin of the Don. 2020. No. 12. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2020/6755.

3. Zakharova M. V., Ponomarev A. B. Experience in the construction of buildings and structures using modular technology // Bulletin of PNIPU. Construction and Architecture. 2017. No. 1. URL: cyberleninka.ru/article/n/opyt-stroitelstva-zdaniy-i-sooruzheniy-po-modulnoy-tehnologii.

4. A. N. Gaido, A. G. Pogoda. Modern methods of conducting construction supervision // IVD. 2024. No. 2 (110). URL: cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-provedeniya-stroitelnogo-kontrolya.

5. Zhukova L. G. Modular buildings // Innovative Science. 2017. No. 12. URL: cyberleninka.ru/article/n/modulnye-zdaniya.

6. Modern requirements for construction control and regulations // MonolitKapStroy. - 2024. - URL: monolitkapstroy.ru/articles/sovremennye-trebovaniya-k-stroitelnomu-kontrolyu-i-normativy/

7. Tuskaeva Z. R., Albegov Z. V. Implementation of construction control using building information modeling and virtual reality technologies // IVD. 2021. No. 2 (74). URL: cyberleninka.ru/article/n/osuschestvlenie-stroitelnogo-kontrolya-s-primeneniem-tehnologiy-informatsionnogo-modelirovaniya-zdaniy-i-virtualnoy-realnosti.

8. Basharin, A. D. Construction control and quality management in construction using building information modeling technologies / A. D. Basharin. - Text: direct // Young scientist. — 2023. — No. 24 (471). — P. 151-154. — URL: moluch.ru/archive/471/104252/

9. Baulin A. V., Perunov A. S. Construction control in the work production project // IVD. 2021. No. 4 (76). URL: cyberleninka.ru/article/n/stroitelnyy-kontrol-v-proekte-proizvodstva-rabot.

10. Skakalov Vyacheslav Alekseevich Organizational and technological model of construction control as a means of minimizing the financial and time costs of the customer // Symbol of Science. 2017. No. 6. URL: cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-tehnologicheskaya-model-vedeniya-stroitelnogo-kontrolya-kak-sredstvo-svedeniya-k-minimumu-finansovyh-i-vremennyh.

11. Dementyev N. M., Volkodav V. A., Volkodav I. A., Titova I. D. Prospects for the Development and Standardization of Modular Construction in Russia Taking into Account Foreign Experience // IVD. 2023. No. 4 (100). URL: cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-i-normirovaniya-modulnogo-stroitelstva-v-rossii-s-uchetom-zarubezhnogo-opyta.

12. Shirokov Vyacheslav Sergeevich Design Features of Modular Buildings // Bulletin of Eurasian Science. 2022. No. 3. URL: cyberleninka.ru/article/n/konstruktivnye-osobennosti-modulnyh-zdaniy

13. Kunevich S. N. The Fourth Industrial Revolution or BIM - Industry 4.0 Technologies in Construction // Colloquium-journal. 2023. No. 4 (163). URL: cyberleninka.ru/article/n/chetvyortaya-promyshlennaya-revolyutsiya-ili-bim-tehnologii-industrii-4-0-v-stroitelstve

14. V. M. Bogdanov Modern Trends in the Design of Multifunctional Residential Complexes // IVD. 2024. No. 9 (117). URL: cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-proektirovaniya-mnogofunktsionalnyh-zhilyh-kompleksov

15. Sveshnikova O. B., Lazarev E. A. The main trends in the formation of lightweight modular structures (late 19th - early 21st century) // Creativity and Modernity. 2020. No. 1 (12). URL: cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-formirovaniya-legkih-modulnyh-sooruzheniy-konets-xix-nachalo-xxi-veka.

16. Annamyradova Sh., Orazova T., Atamyradov S. Innovations in modular construction: new technologies and materials // Bulletin of Science. 2024. No. 10 (79). URL: cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-modulnom-stroitelstve-novye-tehnologii-i-materialy

17. Fontokina Victoria Aleksandrovna, Savenko Andrey Aleksandrovich, Samarsky Evgeny Dmitrievich The role of BIM technologies in the organization and technology of construction // Bulletin of Eurasian Science. 2022. No. 1. URL: cyberleninka.ru/article/n/rol-bim-tehnologiy-v-organizatsii-i-tehnologii-stroitelstva

18. Novoselova I. V., Chernyavsky I. A. Application of BIM technologies at all stages of the life cycle of a construction project // Modern trends in construction, urban development and territorial planning. 2022. No. 3. URL: cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-na-vseh-stadiyah-zhiznennogo-tsikla-stroitelnogo-proekta

Организационные и экономические особенности ликвидации объектов капитального строительства

Кужин Марат Фаргатович
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры ЭУС НИУ МГСУ,, KuzhinMF@mgsu.ru

Иванова Наталья Борисовна
главный научный сотрудник центра научных исследований, к.э.н. доцент, Открытый университет экономики, управления и права, ChubarkinaIY@mgsu.ru

Анализ современного состояния рынка жилой недвижимости показывает, что отрасль сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является сложность поиска территории земельного участка для строительства, что вызывает необходимость разработки новых методов высвобождения территорий и воспроизводства объектов недвижимости. Также существует множество вопросов связанных с обоснованным выбором способов воспроизводства объектов недвижимости, что вызывает дополнительные сложности и риски при реализации проектов. Выделив суть, общество всегда имело стремление к изменениям видов и форм собственности на производственные средства, ссылаясь на повышение эффективности этого производства. Но одно оставалось неизменным, это то, что ядром данных действий, предметом регулирующего аппарата, являлось земельное отношение собственности. Решением указанной проблемы понимается воспроизведение новых эле-ментов фонда по всей нашей стране. При этом необходимо указать, что само воспроизведение, распределение, обмен и использование должны быть процессами непрерывными и регулярно возобновляемыми с развитием социального и экономического цикла. Выделение в качестве отдельной стадии воспроизводственного цикла реновации означает разделение стадии производства надвое: на стадию строительства новых объектов и частичного повторения строительных процессов на протяжении всего времени эксплуатации жилых зданий для поддержания соответствующего качества объектов жилого фонда. Это позволяет удерживать и контролировать финансовые вложения и определять зависимость и направления движения спроса и предложения, что позволяет эффективно разрабатывать политику в рамках сноса жилых зданий.

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости, земельные участки, система управления, кадастровый учет, нормативно-правовые основы.

Анализ современного состояния рынка жилой недвижимости показывает, что отрасль сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является сложность поиска территории земельного участка для строительства, что вызывает необходимость разработки новых методов высвобождения территорий и воспроизводства объектов недвижимости. Также существует множество вопросов связанных с обоснованным выбором способов воспроизводства объектов недвижимости, что вызывает дополнительные сложности и риски при реализации проектов [1].

Ликвидация объектов капитального строительства — это технический процесс, в котором важную роль играет государство. Роль государственной политики и ее влияние на практику огромны. Эта политика принимает различные формы и часто работает согласованно друг с другом, чтобы создать условия, которые может развивать снос по сравнению с альтернативами. Это направление включает налоговые и финансовые инструменты, которые благоприятствуют новому строительству, а не ремонту и обслуживанию, стимулы планирования, стоимость собственности и процессы оценки, альтернативные издержки и правила, предписывающие модернизацию существующих зданий, и т.д. Одним из примеров является налоговые условия, где стоимость - добавленный налог (НДС) на строительство нового здания равен нулю, но налоговая стоимость ремонта и обслуживания составляет 20%. Влияние изменения ставки налога на ремонт и техническое обслуживание, чтобы она была равна налогу на новое здание, сделало бы снос менее жизнеспособным.

Примером является земельная политика, которая гарантирует муниципалитетам полное покрытие расходов на обновление инфраструктуры (улиц, канализации, зеленых насаждений и т. д.) в случае нового строительства, но не в случае реконструкции, в результате чего муниципалитеты отдают предпочтение замене после сноса вместо ремонта имеющегося объекта. Еще одним эффектом от государственной политики является применение действующих строительных норм и правил к существующим зданиям. Это часто влечет за собой дорогостоящие изменения, которые могут сделать соответствие путем сноса и восстановления более дешевым или более выгодным вариантом для собственника (застройщика).

Влияние изменения ставки налога на ремонт и техническое обслуживание, чтобы она была равна налогу на новое здание, сделало бы снос менее жизнеспособным. Несмотря на скудные статистические данные о вероятности сноса в зависимости от конкретных характеристик зданий, представляют интерес два частных случая: маленькие, незначительные здания, которые просто исчезают в один день (даже если их постепенное исчезновение создает пустые места); и большие ансамбли с выдающимся статусом. Примером больших ансамблей может быть снос.

Именно этот контраст между разумными ожиданиями и полным провалом, который (после того, как были опробованы другие социальные, физические и экономические вмешательства), кажется, не оставляет никакого другого решения, кроме сноса, хотя физическое качество зданий, бесспорно, остается хорошим. Нет уверенности в том, что интервенции после сноса (новая городская застройка), которые формально идут в противоположных направлениях (малоэтажный павильон вместо высотного и т. д.), смогут избежать аналогичных процессов социального и физического запустения.

Политика, проводимая на данный момент, не учитывает фактор «Жизненного цикла здания». Это приводит к неэффективному рассмотрению объекта под снос. На данный момент для оценки здания под снос чаще всего учитывается в большей части экономическая составляющая. Другими словами, если здание перестает приносить доход или становится убыточным решение о сносе является бесспорным. Иногда под учет попадают и социальные аспекты например «моральное устаревание», но эти факторы играют незначительную роль при принятии решения. Примером может выступать территория Москвы и Московской области, где сохраняется высокий уровень «Морально устаревших» зданий, которые по экономическим соображениям, на данный момент не планируются к сносу. При этом сторонние факторы такие как экологические, технологические и другие вовсе не берутся в учет.

Как выяснялось выше в строительной отрасли существует огромное количество циклов. Эти циклы путем синергии и отображают фактическое

направление строительной отрасли. Как следствие учет исключительно всех циклов и факторов позволит эффективно оценить объект под снос. Без учета данных аспектов неправильное решение в рамках «ручного управления» может оказать огромное влияние на множество смежных циклов, что может создать ряд проблем в будущем. Одной из назревающих проблем выступает экологический аспект, на который снос оказывает прямое влияние. Только недавно данную проблему строительной начали активно обозревать и решать, но зарождение проблем в рамках экологического цикла началось давно. Глубокий анализ этих процессов абсолютно необходим; существующие доказательства все еще в значительной степени не используются исследованиями.

Другим немаловажным вопросом ликвидации объектов капитального строительства, в частности жилых зданий, является вопросы финансирования данного процесса. Если рассматривать здание как любой другой вещной предмет жизнедеятельности человека, то у каждого предмета имеется свой срок службы, который указан производителем данного предмета. Тогда встает вопрос почему государство должно финансировать данные процессы

Следует проводить различие для учета динамики и последствий сноса в различных ситуациях. Снос отдельных зданий следует противопоставлять более сложному крупномасштабному сносу, который обычно происходит и объясняется более крупным процессом трансформации города. Существует несколько характерных ситуаций: быстрый рост, интенсивная трансформация или сокращение после демографического спада или деиндустриализации. Эти явления были объектом исследования. Возникающие новые явления, сочетающие усадку и разрастание, анализируются под названием «усадочное разрастание». Также исследуется история сноса зданий как политического ответа на реальные или предполагаемые проблемы. Хотя сносу до сих пор уделялось мало внимания ученых, он обращает внимание на тот факт, что его количественное значение значительно, что заставляет еще раз подтвердить огромное влияние сноса на сторонние циклы формирующие общие циклические показатели строительной отрасли. Проводится полезное различие между сносом, ориентированным на продукт (участок расчищается для альтернативного использования), и сносом, ориентированным на проблему (стремление решить проблему путем сноса). В случае деиндустриализации сокращающихся городов в некоторых странах баланс между сносом и сохранением имеет решающее значение для сохранения жизнеспособных районов и восстановления жизнеспособности этих городов. Этот баланс может быть основой для сохранения жизнеспособных сообществ и регионов, а не отдельных зданий.

Немаловажным аспектом данного направления является изучение причин сноса зданий, анализируют последствий массового разрушения зданий. Это представляет собой междисциплинарное тематическое исследование, включающее перемещение населения и нарушения социальных, политических и экономических циклов. Финансовые, социальные и человеческие издержки этих последствий чрезвычайно высоки, и подчеркивается ряд неудовлетворительных предположений об экономии затрат и выгод. Структурная и функциональная непрерывность после нарушения (экологическая устойчивость) зависит от множества не разъединяющих «свободных» отношений, направленных на рассеивание этих воздействий. Концентрированное разрушение жилья разрушает здоровую устойчивость, социальный контроль и поддержку.

На каждом этапе своей жизни здание воплощает в себе социальные, экономические и политические циклы и структуры многих организационных уровней от сообщества до глобального уровня. Хотя аспекты искусства, истории и архитекторы проанализированы как эти процессы и структуры отражаются на дизайне, размещении и строительстве отдельных зданий и стендов зданий, техническое обслуживание и разрушение зданий также отражают те же социальные процессы и структуры. Конкретный феномен предполагает преднамеренный (политический и экономический) подход к кумулятивному разрушению зданий и сообществ, которые они поддерживают, возможно, более широко распространено, чем считалось ранее, и может принимать множество скрытых и явных форм в обществе. Не только планировщики и застройщики контролируют потери фонда зданий, отказ от услуг и поддержки оказывает огромное влияние на здания, районы и города, на восстановление которых может уйти поколение или даже больше, не говоря о финансовой целесообразности проведения таких работ. Отсутствие гарантии на окупаемость инвестиций выступает таким же фактором для безучастия участников рынка. Например, реконструкция здания имеет меньше шансов на увеличение экономической эффективности, чем снос и постройка нового объекта.

Вопросы, связанные со сносом, заслуживают дальнейшего изучения посредством разработки программы исследований для информирования политики, стратегии, образования и практики.

Некоторые вопросы будущих исследований включают:

-теоретическая, физическая и экономическая продолжительность жизни (различных типов) зданий;

- определение нормальной (физически определяемой) скорости сноса;

-какова средняя продолжительность жизни и уровень сноса в аналогичных странах;

-каковы основные мотивы сноса различных собственников и соответствующих заинтересованных сторон различных фондов;

-какие существуют процессы для понимания и оценки социальных и других последствий сноса;

-какие формы/примеры управления ускоряют или препятствуют сносу;

-каково влияние проекта на физический и экономический жизненный цикл;

-в какой степени общие знания о проектировании (и правилах) могут предотвратить устаревание зданий и ненужные отходы при сносе;

-как определить стоимость здания в случае сноса. Какие недостатки существуют в существующих (экономических) методах оценки.. Какие ценностные предложения (оценка здания и факторы собственности, такие как плотность планирования) влияют на решения о сносе;

-как могут быть включены нематериальные (неосязаемые) ценности (например, интересы жителей, привязанности, эмоции и наследие).

- какое воздействие снос оказывает на общий экономический и строительный цикл региона и страны.

Некоторые сносы зданий и ансамблей имеют явный культурный замысел. Некоторые здания разрушаются с намерением стереть (коллективную) память или идентичность, связанную с этими зданиями (или тем, что они обозначают): Различие между деконструкцией, сносом и разрушением показывает первую попытку классифицировать и уточнить причины, цели, форму и контекст сноса. Открывается обширная область исследований, объединяющая теоретические подходы «сверху вниз» (например, теория устаревания), концепции социально-экологического системного анализа (адаптация, устойчивость), подходы социальных наук (например, социальный капитал) и другие. еще предстоит сформулировать. Параллельно и в дополнение к нисходящему подходу появляются восходящие исследования процесса городской трансформации, например усадка в разных формах, анализ выживаемости отдельных строительных фондов, факторно-ориентированные подходы.

Снос - хороший пример необходимости междисциплинарных исследований: ни одна дисциплина не может считать снос своей собственностью и учитывать исключительно свой анализ. Проблема сноса явно является социальной проблемой, имеющей множество аспектов и включающая в себя множество циклов. Точно так же ни одна профессия не имеет контроля над сносом и возможности принятия решения о сносе того или иного объекта. Для того чтобы произошли конструктивные изменения, необходимы координация и диалог между представителями различных профессий, лицами, определяющими государственную политику, и заинтересованными сторонами. Другими словами, учет экономических, социальных, технологических, экологических циклов и их синергия для формирования общего цикла здания и дальнейшего анализа для выявления сопутствующих и приотворяющих факторов для сноса.

Капитальное строительство включает в себя ряд стратегически важных аспектов, таких как машиностроение, материаловедение, энергетика, транспорт и т. д. В связи с этим развитие и обновление процесса строительства является важным шагом в общем развитии страны и экономики. Проекты по реконструкции обладают сложными характеристиками из-за наличия ограничений, например осуществление работ без остановки производства, и особенностей по производству строительно-монтажных работ (далее СМР), которые приводят к превышению затрат и делают график производства работ более длительным и трудным.

На сегодняшний момент потребности человека в жильё существенно превышают возможности их удовлетворения - и в этом состоит существенная проблема эксплуатации жилищного фонда. Причинами этого выступает неоправданно высокая стоимость жилья, низкие объёмы строительства по отношению с изменением спроса с прогнозом на будущее (рис.).

Решением указанной проблемы понимается воспроизведение новых элементов фонда по всей нашей стране. При этом необходимо указать, что само воспроизведение, распределение, обмен и использование должны быть процессами непрерывными и регулярно возобновляемыми с развитием социального и экономического цикла. Выделение в качестве отдельной стадии воспроизводственного цикла реновации означает разделение стадии производства надвое: на стадию строительства новых объектов и частичного повторения строительных процессов на протяжении всего вре-

мени эксплуатации жилых зданий для поддержания соответствующего качества объектов жилого фонда. Это позволяет удерживать и контролировать финансовые вложения и определять зависимость и направления движения спроса и предложения, что позволяет эффективно разрабатывать политику в рамках сноса жилых зданий. В расчет одной кривой стоит учитывать фактический спрос на жилье и для прогноза применять потенциальные объёмы жилья, выводимые из оборота. Для определения кривой предложение эффективно определять фактические объёмы сданного жилого строительства, а для прогнозирования использовать усредненный показатель с издержкой на различные влияющие циклы, которые рассчитываются обособленно. Для определения эффективности целесообразно использовать прирост этих показателей. На базе них производить регулирование циклов для обеспечения оптимального пересечения и поддержание уровня с учетом прироста населения и фактора «задержки реакции», который выделяется для проведения строительных работ и составляет в среднем 5 лет (рис.).

Жизненный цикл объектов капитального строительства затрагивает не только разработку проекта, возведения, непосредственной эксплуатации, но также и их последующий снос.

При строительстве объектов жизненный цикл состоит из нескольких основных этапов, представленных на рис. 1.

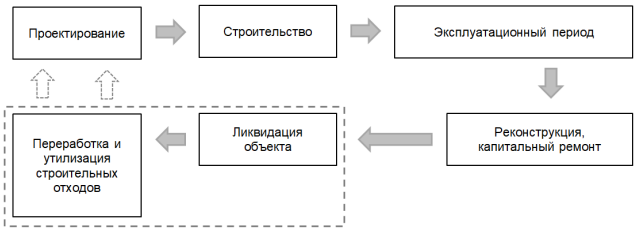


Рисунок 1. Основные этапы жизненного цикла объекта капитального строительства

Каждый из представленных этапов жизненного цикла объекта капитального строительства имеет свою продолжительность и стоимость (табл.2).

Таблица 1

Примерная оценка продолжительности и стоимости основных этапов жизненного цикла объекта капитального строительства

Проектирование	Строительство	Эксплуатационный период	Капитальный ремонт, реконструкция	Ликвидация объекта	Переработка и утилизация строительных отходов
1	2	3	4	5	6
*1-2 года	1-4 года	75-100 лет	До 1 года	До 0,5 года	0,2 года
1,4%	2,7%	95%	0,7%	0,3%	0,1%

Для графического представления результатов стоимостных затрат в процессе жизненного цикла объекта капитального строительства была построена диаграмма (рис.2).

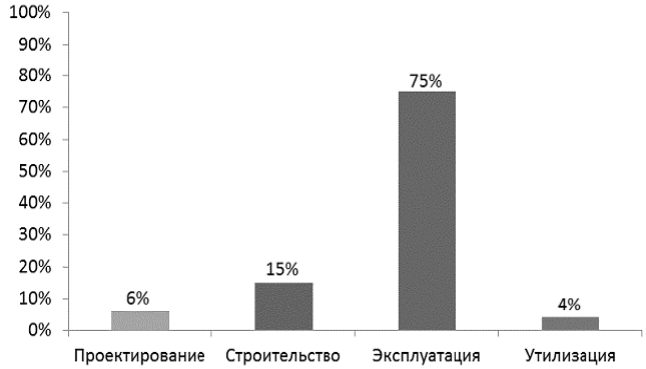


Рисунок 2. Оценка относительных затрат на основные этапы жизненного цикла объекта капитального строительства

До ввода в эксплуатацию учитывается стоимость проектных работ, земельного участка и подключения к коммунальным сетям. В процессе строительства учитывается стоимость материалов и оборудования, СМР. В период эксплуатации здания учитывается стоимость содержания, потребляемых коммунальных ресурсов, ремонта конструкций и систем. Затраты на утилизацию включают стоимость работ по сносу и стоимость материалов повторного использования. Совокупность этих факторов и создает стоимостной цикл.

Расчет совокупной стоимости основных этапов жизненного цикла объекта капитального строительства.

$$C_{о.к.с.} = К_{л.}\left(\sum_{t1}^{n}\frac{C_{пр.}}{(1+r)^n} + \sum_{t2}^{n}\frac{C_{стр.}}{(1+r)^n} + \sum_{t3}^{n}\frac{C_{экс.}}{(1+r)^n} + \sum_{t4}^{n}\frac{C_{ут.}}{(1+r)^n}\right),$$

где n – плановый период эксплуатации, t_1, t_2, t_3, t_4 – соответственно продолжительность периодов проектирования, строительства, эксплуатации и утилизации, r – ставка дисконтирования, $К_{л.}$ – коэффициент ликвидации.

Расчет производится в рублях, а итоговая стоимость разделена на две группы затрат:

1) единовременные затраты на строительство и ввод в эксплуатацию:

-стоимость проектирования;

-стоимость строительных и монтажных работ, включая материалы. Стоимость оборудования, включая монтаж;

3) периодические затраты в течение планового периода эксплуатации:

-стоимость содержания, текущего и капитального ремонта. Стоимость потребляемых коммунальных ресурсов.

В связи с неуклонно растущей тенденцией к реновации и реконструкции бывших, ныне не функционирующих, промышленных зон, необходимостью городов в свободных территориях, а также демонтажем поврежденных, аварийных и выведенных из эксплуатации зданий важность сноса не только занимает не меньшее значение, чем строительство новых сооружений, но и показывает рост спроса, что и показывают современные научно-технические исследования. Планирование работ по сносу объектов капитального строительства играет важную роль в осуществлении данного вида деятельности. Работы по сносу и демонтажу являются чрезвычайно опасными для жизни, здоровья людей, принимающих участие в ликвидации объекта, и населения, проживающие или находящиеся в непосредственной близости к строительной площадке, а также несут риски причинения вреда окружающей природной среде, движимому и недвижимому имуществу физических и юридических лиц и инженерной инфраструктуры. Поэтому для обеспечения безопасности выполняемых работ необходимо иметь комплекс нормативов, устанавливающих правила проектирования организационно-технологической документации для сноса или демонтажа, производства работ при ликвидации объекта и строгого контроля за выполнением технологией и техники безопасности.

Существует ряд причин, по которым здание может нуждаться в демонтаже, ниже представлены основные причины сноса объектов:

- физический износ конструкций, вызванный объективными временными факторами, приводящими к ухудшению характеристик объекта, то есть наличие дефектов и повреждений, снижающих несущую способность здания.

- недопустимое состояние объекта в связи со снижением показателей надежности несущих конструкций. Данное состояние объекта означает опасность пребывания людей и целостности оборудования.

- аварийное состояние – наличие характерных повреждений и деформаций строительных конструкций, представляющих опасность обрушения объекта.

- моральная изношенность здания представляет собой несоответствие здания современным стандартам вследствие старения конструкций. В данном случае снос может быть осуществлен вне зависимости от фактического состояния здания.

- несоответствие существующего объекта современной концепции градостроительного проекта.

- самовольное решение о сносе объекта.

- нарушения законодательства о градостроительной деятельности, приводящие к устранению объекта. Заключение в данном случае принимается на уровне местных органов самоуправления.

- частично разрушенные конструкции сооружения.

- Проектное управление жизненными циклами объектов капитального строительства содержит организационно-экономический уклад и во многом зависит от большого количества циклов, что делает управление таким же цикличным фактором строительства, который формируется на разных этапах циклического роста при помощи диверсификационных процессов,

процессов частного бизнеса, процессов интеграции, под влиянием факторов достижения цикла деловой активности максимальной точки роста и в последующем замедлением и стагнацией деловой активности (кризисом) и специализации на основе развития направлений, отразивших наибольшую востребованность и перспективность в результате диверсификационных процессов. Территория земли является одним из важнейших экономических ресурсов и имеет двойственную природу. С одной стороны, это физическая основа природных ресурсов и городского (сельского) планирования, с другой стороны, это один из экономических источников для пополнения бюджета за счет использования земли (земельный налог и арендная плата), но воздействие этого фактора на экономические циклы строительной отрасли бесспорно. Надлежащее управление земельными ресурсами является ключом к социально-экономическому и общественному благополучию и развитию строительной и экономической отрасли на всех уровнях. Рациональное и эффективное управление оборотами земельных ресурсов напрямую влияет на экономическое развитие в инвестиционно-строительной сфере. Кругооборот капитала в сфере недвижимости представляет собой непрерывный цикл состояний по основным этапам жизненных циклов объектов капитального строительства в виде инвестиционно-строительных процессов. На каждом из этапов жизненного цикла недвижимости происходит оборот финансовых средств в капитал, представленный в виде объекта недвижимости при этом, происходит воздействие и на сторонние циклы такие как экономические, социальные и экологические. На каждом этапе своей жизни здание воплощает в себе социальные, экономические и политические процессы и структуры многих организационных уровней от сообщества до глобального. Хотя историки искусства и архитекторы заполнили библиотеки анализами того, как эти процессы и структуры отражаются на дизайне, размещении и строительстве отдельных зданий и стендов зданий, техническое обслуживание и разрушение зданий также отражают те же социальные процессы и структуры.

- Итогом выступает то, что строительство и снос заключает в себе большое количество циклов и необдуманное одностороннее влияние оказывает более весомое воздействие на смежные циклы, чем полагалось ранее. Не учет стороннего воздействия в рамках ручного управления создает большие проблемы, которые остаются незамеченными, что не позволяет формированию устойчивой экономики региона, а также затрудняет анализ и оценку результатов деятельности политики. Только понимание полной цикличности каждого фактора позволит формировать проводить эффективную политику и строить долгосрочные прогнозы, учитывая большинство факторов.

Необходимо разрабатывать стратегию по сносу жилых зданий, которая включает в себя не все факторы, на которые влияет данный процесс в совокупности с отсутствием эффективной системы анализа, что затрудняет оценку объектов, подходящих под снос. Это создает неэффективную и рискованную программу, которая может принести больше проблем в смежных циклах, чем получить результат в строительстве. Теоретическим примером может выступить снос неэффективно экономического объекта, но который положительно оказывал влияние на социальный цикл региона. С одной стороны экономический цикл претерпел рост, но с другой оказал более большое негативное влияние на социальные аспект. Это дает повод для разработки более практичной системы анализа и разработки общей цикличности, что позволит сократить влияние и сделать систему управления более предсказуемой и прогнозируемой

Литература

1. Ларионов, А.Н. Формирование модели капитальных затрат в реалиях цифровизации строительства // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18, № 1. С. 91-101.
2. Ларионов А.Н., Данг Ю.В.Л. Опыт Вьетнама по оценке эффективности деятельности подрядных строительных организаций жилищного профиля // Журнал экономических исследований. 2022. Т. 8, № 2. С. 45-56.
3. Канхва В.С., Саранчук В.Р., Анисимов А.А. Построение целевого образа цифровой трансформации при реализации строительных проектов // Экономика и предпринимательство. 2023. № 5(154). С. 1176-1179.
4. Фахратов М.А., Кужин М.Ф. Повышение эффективности организации строительного производства // Системные технологии. 2023. № 2(47). С. 108-112.
5. Кужин М. Ф. Анализ основных этапов ликвидационной стадии жизненного цикла объекта капитального строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2022. № 9(765). С. 55-69.
6. Кужин М.Ф., Алхамд А. Исследование организационно-технологических решений при сносе (демонтаже) зданий и сооружений // Строительное производство. 2022. № 2. С. 57-60.
7. Кужин М. Ф. Исследование организационных вопросов сноса и демонтажа зданий жилищно-гражданского назначения в условиях реновации городских территорий городских территорий // Инженерный вестник Дона. 2021. № 12(84). С. 468-476.
8. Кужин М.Ф., Мелехова О.Н. Совершенствование организационно-технологического проектирования строительного производства // Системные технологии. 2021. № 3(40). С. 54-58.
9. Кужин М. Ф. Методический подход к оптимизации организационно-технологических параметров строительного производства // Строительное производство. 2019. № 2. С. 39-44.
10. Жадановский Б. В., Кужин М.Ф. Организация строительного производства в условиях реконструкции зданий и сооружений. -М.: Московский государственный строительный университет, 2010. – 136 с.

Organizational and economic features of liquidation of capital construction projects

Kuzhin M.F., Ivanova N.B.

NRU MGSU, Open University of Economics, Management and Law

An analysis of the current state of the residential real estate market shows that the industry faces a number of problems. One of the main ones is the difficulty of finding a land plot for construction, which necessitates the development of new methods for releasing territories and reproducing real estate objects. There are also many issues related to the justified choice of methods for reproducing real estate objects, which causes additional difficulties and risks in the implementation of projects. Having highlighted the essence, society has always had a desire to change the types and forms of ownership of production facilities, referring to the increase in the efficiency of this production. But one thing remained unchanged, that is, the core of these actions, the subject of the regulatory apparatus, was the land ownership relationship. The solution to this problem is understood as the reproduction of new elements of the fund throughout our country. At the same time, it is necessary to point out that the reproduction, distribution, exchange and use themselves should be continuous processes and regularly renewed with the development of the social and economic cycle. The allocation of renovation as a separate stage of the reproduction cycle means dividing the production stage into two: the stage of construction of new objects and partial repetition of construction processes throughout the entire period of operation of residential buildings to maintain the appropriate quality of residential buildings. This allows for the retention and control of financial investments and the determination of the dependence and direction of the movement of supply and demand, which allows for the effective development of policies within the framework of the demolition of residential buildings. Thus, the path to success lies only in compliance with all the stages of implementation and management described above.

Keywords: residential real estate market, land plots, management system, cadastre registration, legal framework

References

1. Larionov, A.N. Formation of a capital expenditure model in the realities of digitalization of construction // Bulletin of MGSU. 2023. T. 18, No. 1. P. 91-101.
2. Larionov A.N., Dang Yu.V.L. Vietnam's experience in assessing the effectiveness of the activities of housing contract construction organizations // Journal of Economic Research. 2022. T. 8, No. 2. P. 45-56.
3. Kanhwa V.S., Saranchuk V.R., Anisimov A.A. Building a target image of digital transformation during the implementation of construction projects // Economics and Entrepreneurship. 2023. No. 5(154). pp. 1176-1179.
4. Fahratov M.A., Kuzhin M.F. Increasing the efficiency of organizing construction production // System technologies. 2023. No. 2(47). pp. 108-112.
5. Kuzhin M.F. Analysis of the main stages of the liquidation stage of the life cycle of a capital construction object // News of higher educational institutions. Construction. 2022. No. 9(765). pp. 55-69.
6. Kuzhin M.F., Alhamd A. Study of organizational and technological solutions during the demolition (dismantling) of buildings and structures // Construction production. 2022. No. 2. P. 57-60.
7. Kuzhin M. F. Study of organizational issues of demolition and disassembly of buildings for housing and civil purposes in the conditions of renovation of urban territories of urban territories // Engineering Bulletin of the Don. 2021. No. 12(84). pp. 468-476.
8. Kuzhin M.F., Melekhova O.N. Improving the organizational and technological design of construction production // System technologies. 2021. No. 3(40). pp. 54-58.
9. Kuzhin M.F. Methodological approach to optimizing the organizational and technological parameters of construction production // Construction production. 2019. No. 2. P. 39-44.
10. Zhadanovsky B.V., Kuzhin M.F. Organization of construction production in the conditions of reconstruction of buildings and structures. -M.: Moscow State University of Civil Engineering, 2010. – 136 p.

Сравнительный анализ методов тоннелирования под железнодорожными путями

Кустикова Юлия Олеговна
к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, yulia.kustikowa@yandex.ru

Васина Ольга Ивановна
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, olgavasina184g@mail.ru

В рамках работы рассматриваются открытая прокладка тоннелей и закрытые методы: продавливания и устройство защитных экранов из труб с применением микротоннелирования под железнодорожными путями в условиях городской застройки. В виду широкого распространения инклюзивной повестки для города становится особенно важной организация доступной среды. Для территорий полос отвода железных дорог интеграция в городское полотно и проведение реконструкции осложняется постоянным потоком составов, вибрацией их торможения. Развитие подземных технологий строительства позволяет оптимизировать экологическую обстановку и существенно повышает уровень транспортной безопасности. Поэтому применение современных методов тоннелирования, которые обеспечат безбарьерную среду и не окажут сильное влияние на транспортную систему на период строительства актуально. Целью данной работы является анализ методов и подходов в производстве работ по тоннелированию под действующими железнодорожными путями и выбор оптимального метода проектирования подземных пешеходных переходов в насыпи железной дороги для частного случая в ТиНАО города Москва. Такие переходы должны быть функциональными и удобными для пешеходов, велосипедистов, пассажиров общественного транспорта и автомобилистов. Текущее физическое состояние переходов в новых частях города явно противоречит требованиям мобильности и функциям связующих элементов городского среды. Благоустройство таких участков востребовано местными жителями и государством.

Ключевые слова: микротоннелирование; продавливание; внеуличный подземный пешеходный переход (ВПП); железнодорожные пути; доступная городская среда;

Введение

Основными элементами транспортного каркаса современного мегаполиса являются железные дороги и путевое хозяйство. Они способствуют удовлетворению экономических и социальных потребностей, выполняют важнейшие функции – перевозку и хранение грузов, обеспечение мобильности пассажиров. Кроме экономической и технологической роли они оказывают значительное влияние на городскую среду и организацию безопасного и доступного движения пешеходов. В соответствии с отчётом ОАО «РЖД» 2023 г. [1] нахождение человека на путях в неустановленном месте является основной причиной травмирования и составляет 84%, к сожалению, 91% этих случаев с летальным исходом, поэтому в городе безопасность и доступность пересечения железнодорожных путей является приоритетом.

Путевое хозяйство может располагаться ниже, выше или на одном уровне с городским полотном. Для двух последних вариантов подземный переход является лучшим решением.

Материалы и методы

При строительстве подземных переходов применяют открытый и закрытый методы, рассмотрим их подробнее.

Открытая прокладка – разработка траншей механизированным или ручным способом. Первый применяется вне охранных зон существующих инженерных сетей с использованием экскаватора, второй – вблизи. Этот способ можно разделить на три этапа: подготовительный – выемка грунта, основной – строительство тоннеля, а после заключительный – восстановление поверхности. Открытая прокладка часто оказывается более дешевым вариантом по сравнению с другими методами, она может быть выполнена в относительно короткие сроки, что является важным фактором для городских проектов, где время может быть критичным фактором.

Основным недостатком такого метода является воздействие на железнодорожное движение. Процесс выемки грунта и строительства тоннеля может вызвать временные ограничения на движение поездов и автомобилей, что существенно затрудняет транспортные процессы в городе. В случае с железнодорожными путями, большой объем работ займут последующие восстановительные работы, которые составят дополнительные денежные и временные затраты, поэтому следует рассмотреть закрытые методы прокладки.

Среди закрытых можно выделить **метод продавливания** и **устройство защитных экранов из труб**.

Метод продавливания. Суть метода заключается в том, что элементы конструкции (тоннеля) вдавливают в грунт, одновременно разрушая его в забое и удаляя за пределы строящегося объекта. Метод может быть более экономичным в сравнение с традиционными земляными работами, особенно если учитывать затраты на восстановление поверхности и возможные убытки от задержек.

Строительство подземного перехода методом продавливания ведётся следующим образом:

1. Проведение мониторинга путевой инфраструктуры;
2. Устройство страховочных пакетов путей и нанесения слоя бетона на поверхность насыпи для повышения её устойчивости к эрозии;
3. Забивка шпунтового ограждения котлованов, сооружение буронабивных свай упоров, бетонирование защитной обвязочной балки ограждений стартового и приёмного котлованов;
4. Разработка верхней части котлована и устройство защитного экрана из труб (устраивается в случае слабых грунтов);
5. Разработка приёмочного котлована;
6. Разработка участка стартового котлована для сооружения нижних и боковых направляющих труб для продавливания секций и оставшейся части котлована для устройства торцевой стены упора по буро-касательным сваям;
7. Демонтаж упора для устройства горизонтального экрана из труб;
8. Бетонирование плиты стапеля для продавливания секций тоннеля в стартовом котловане с устройством приямка для сварки металлоизоляции [4];

9. Устройство железобетонных секций тоннеля для продавливания с монтажом ножевой части на первой секции;

10. Установка доборных блоков на стапеле и продавливание секции домкратной группой. Для предотвращения осыпания грунта за обделку тоннеля нагнетается бентонитовый раствор;

11. Разработка грунта в забое механизированным способом и возврат домкратной группы в исходное положение;

12. Повторение операций пунктов 10-11 с продавливанием секций тоннелей без ножевой части и объединением металлоизоляцией всех последующих секций. Прадавливание осуществляется до выхода ножевой части в приемном котловане;

13. Установка секций в проектное положение;

14. Завершение работ по тоннелированию, демонтаж оборудования;

15. Обделка тоннеля и последующие работы.

Применение защитных экранов из труб методом микротоннелирования

Технология устройства защитных экранов из стальных труб применяется для защиты объектов и обеспечения стабильности при строительстве тоннелей, что особенно важно при сложных геологических условия, например при скальных грунтах. Стальные трубы укладываются над сохраняемыми объектами или вдоль будущего тоннеля, образуя сплошной экран. Этот экран соединяется между собой направляющими замками, затем заполняется бетоном с арматурным каркасом или цементируются окружающие грунты, так повышается несущая способность экрана. В процессе разработки грунта под экраном устанавливаются временные рамы, которые поддерживают конструкцию до окончания работ. После завершения установки защитного экрана монтируется постоянная конструкция тоннеля. Такой подход позволяет минимизировать риски обрушений и обеспечивать безопасность работ в сложных грунтовых условиях.

В отличие от метода продавливания, микротоннелирование может эффективно применяться в сложных гидрогеологических условиях, особенно эффективен этот метод в условиях городской застройки [3], так как есть возможность с высокой точностью контролировать направление и наклон тоннеля. Также процесс микротоннелирования обычно вызывает меньше вибраций, что делает его подходящим к использованию в пределах жилых зон.

Существует несколько вариантов данного метода, которые различаются по таким параметрам как: материал, форма и размеры экрана, техника строительства, наличие или отсутствие замковых элементов и другие. Наиболее часто используются экраны, изготовленные из стальных труб, заполненных бетоном с арматурными каркасами. Строительство подземного перехода с применением экранов из труб методом микротоннелирования ведётся следующим образом:

1. Устройство оборудования для мониторинга;

2. Монтаж ограждающих конструкций для стартового и приёмного котлованов;

3. Проведение земляных работ в стартовом и приёмном котлованах с установкой ярусов крепления;

4. Реализация метода продавливания труб защитного экрана с использованием технологии микротоннелирования посредством микрощита AVN (или его аналога) из стартового котлована в направлении приёмного котлована с последующим заполнением труб бетоном;

5. Устройство отдельных горизонтальных грунтоцементных свай для закрепления грунтового массива подэкранного пространства. Необходимо только в структурно-неустойчивых грантах: в торфяных, лёссовых, засоленных или техногенных. Например, с применением технологии «Jet-grouting», т.е. введении цементного раствора в почву под высоким давлением. Это позволяет сравнительно быстро закрепить грунты и безопасно производить работы вблизи существующих инженерных коммуникаций;

6. После закрепления грунтов демонтируется передняя стенка ограждающей конструкции стартового котлована для дальнейшей разработки грунта;

7. Разработка грунта в забое подэкранного пространства с использованием миниэкскаватора до образования сплошного отсечного грунтоцементного массива, устройство крепления из металлических рам;

8. Демонтаж металлических рам по заходкам бетонирования;

9. Торкретирование внутренней поверхности труб защитного экрана бетоном на длину заходки бетонирования;

10. Нанесение на поверхность торкретбетона бесшовной полимерной гидроизоляции на длину заходки бетонирования;

11. Сооружение основной конструкции тоннельной обделки по длине захватки бетонирования с установкой временных стоек из труб со стороны последующей проходки (стойки устанавливаются до бетонирования перекрытия);

12. Повторение процессов аналогично пунктам 6-10;

13. Демонтаж временных стоек из труб. Временные опоры используются для уменьшения внутренних усилий в постоянных ж.б конструкциях на этапе строительства.

Перед началом работ по закрытой проходке необходимо провести тщательную проверку качества выполнения защитного экрана из труб. Эта процедура включает в себя детальный осмотр и оценку состояния защитного экрана, чтобы убедиться в его соответствии проектным требованиям и нормативным документам. Особое внимание уделяется выявлению возможных дефектов и неплотностей, которые могут привести к проникновению воды и частиц грунта. Все незапланированные проектом зазоры в экране должны быть обязательно загерметизированы. По результатам проверки составляется соответствующий акт освидетельствования, в котором указываются все выявленные дефекты (или их отсутствие), способы их устранения и вывод о возможности продолжения работ.

Кроме того, при проведении строительно-монтажных работ в охранной зоне действующей железной дороги и подземных коммуникаций необходимо точно следовать проектам производства работ. Проведение таких работ допускается при наличии письменного разрешения от эксплуатирующей организации, получаемом на этапе согласования проектной и рабочей документации. Работы на площадке ведутся под непосредственным руководством лица, осуществляющего технический надзор.

Выбор между открытым методом, методом продавливания грунтов и устройством защитных экранов микротоннелированием зависит от конкретных условий проекта, включая тип грунта, наличие подземных коммуникаций и требования по срокам.

Результаты исследования

Для исследования был взят объект-образец – Поселение Киевский в городе Москве (бывший Посёлок Киевский), ТиНАО. Объект разделён железнодорожными путями Большого кольца Московской железной дороги на две части. Данный разрыв городской ткани существенно сказывается на качестве жизни и безопасности горожан, т.к. в северной части поселения располагаются важные социальные институты и инфраструктура. Например, Школа № 1391, Почтовое отделение №108800, Администрация поселения, поликлиника находятся только в северной части поселения, и жители южной вынуждены пересекать железную дорогу для их посещения. На момент начала 2025 года пересечение путей происходит с помощью наземного перехода по рельефу, изображенному на рисунке 1.



Рис. 1. Существующий маршрут для перехода ж/д путей

Проектом предусматривается строительство двух подземных пешеходных переходов в насыпях главного и станционных путей, насыпи представлены техногенным грунтом. Проектирование внеуличных подземных пешеходных переходов (ВПП) является частью комплекса мероприятий, направленных на решение проблем организации движения пешеходов с целью повышения безопасности и комфорта пешеходного движения под путями Большого кольца Московской железной дороги между кварталами поселения Киевский города Москвы, улучшения доступности остановочной платформы «Посёлок Киевский». Так ВПП №1 под главным путём будет иметь длину 27 м и ширину 4 м, ВПП №2 под станционными путями длину 48 м и ширину 4 м.

Участок пешеходного перехода под действующими железнодорожными путями Большого кольца Московской Железной Дороги сооружается закрытым способом с применением защитного экрана из труб. Таким образом, под действующими железнодорожными путями Большого кольца Московской Железной Дороги организуется забой для проходки участка пешеходного перехода закрытым способом строительства. Применение данного метода обосновывается тем, что проектирование ведётся в условиях городской застройки со стесненными временными промежутками, на

период строительства работа путей не прекращается, активное производство работ под путями ведётся в период выделенных, балансодержателем путевого хозяйства технологических окон. Для строительства подземного пешеходного перехода предусматриваются устройство защитного экрана с применением МТПК AVN-500XC.

До начала строительства подземных переходов необходимо осуществить инженерную подготовку территории: снести сооружения, устроить ограждения строительных площадок, устроить технологические переезды и временные дороги, вырубить или пересадить кустарники и деревья, осуществить переустройство или защиту существующих инженерных сетей. Вне железнодорожных насыпей переустройство сетей осуществляется открытым способом в траншеях, при сближении с коммуникациями разработка траншеи производится вручную. Под насыпями переустройство инженерных сетей ведётся закрытым способом – методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

При тоннелировании необходимо установить мониторинг за состоянием железнодорожных путей вблизи зоны проведения работ. Также необходимо выполнять мониторинг ограждающих конструкций стартового и приёмного котлованов, который производится регулярно до их засыпки. При разработке грунтового массива под защитой экрана из труб необходимо установить мониторинг за положением труб защитного экрана. Автоматизированные системы мониторинга (ASM), позволяют в реальном времени отслеживать деформации и вибрации, возникающие в процессе строительства.

Важный этап перед началом производства строительно-монтажных работ – монтаж страховочных пакетов для железнодорожных путей. Рельсовые звенья страховочных пакетов удерживают путевые рельсы на месте, снижают на них нагрузки и повышают устойчивость к вибрациям. Параметры страховочных пакетов назначаются по результатам оценки влияния строительства на железнодорожные пути.

В соответствии с проектом, для осуществления проходки тоннеля внеуличного пешеходного подземного перехода (ВПП) №1 под главным путем предусмотрено размещение 28 труб защитного экрана с диаметром 630 мм и толщиной стенки 12 мм. При этом длина защитного экрана составляет 12,75 м, ширина между осями труб — 5,76 м, а высота между осями труб — 4,32 м.

Для проходки тоннеля ВПП 2 под станционными путями предусмотрена установка 28 труб защитного экрана с диаметром 630 мм и толщиной стенки 12 мм. При этом длина защитного экрана составляет 28,3 м, ширина в осях труб – 5,76 м, высота в осях труб – 4,32 м. Устройство труб защитного экрана показано на рисунке 2.

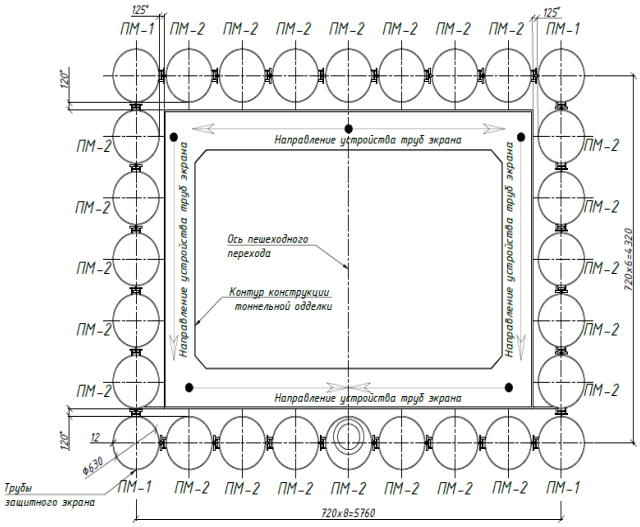


Рис. 2. Схема устройства труб защитного экрана

Трубы защитного экрана в продольном направлении функционируют как самостоятельные балочные элементы, обеспечивающие конструкционную стабильность системы. Однако в поперечном направлении защитный экран не обладает необходимой жёсткостью из-за отсутствия эффективного соединения между соседними трубами посредством замковых устройств, что препятствует передаче усилий в этом направлении.

Монтаж труб защитного экрана в грунте осуществляется участками длиной 6 метров и 3 метра с применением технологии микротоннелирования. Для бетонирования внутренней полости труб используется бетон класса В15. Подача бетонной смеси осуществляется с помощью автобетононасоса под давлением. Разработка грунта производится поэтапно с применением ручного труда и мини-экскаватора типа БЛ-18 с ёмкостью ковша 0,1 м^3, с последующей ручной доработкой. Для обеспечения безопасности работ применяется крепление из металлических рам.

Для обеспечения устойчивости лба забоя производится закрепление грунтового массива внутри защитного экрана из труб с использованием технологии «Jet-grouting». Работы ведутся по захваткам, демонтаж временных опор производится после завершения работ по бетонированию закрытой проходки в полном объеме.

При применении данной технологии удается сохранить окружающую инфраструктуру города, минимизировать влияние строительных работ на движение поездов.

Заключение

Открытый метод прокладки пешеходных тоннелей эффективен при новом строительстве, низкой интенсивности движения поездов или возможности организации иного пути следования состава. В условиях городской застройки он может повлечь объемные восстановительные работы и нарушение логистики.

Закрытый метод прокладки пешеходных тоннелей с установкой защитных экранов из труб представляет собой современное и эффективное решение, позволяющее справляться с множеством ограничений, возникающих при строительстве в условиях стеснённого пространства и действующей инфраструктуры.

В случае реализации проекта проблема безопасного и комфортного пересечения железнодорожных путей в г. Москва поселение Киевское будет решена, а разрыв городской ткани станет менее ограничивающим.

Литература

1. Департамент экологии и техносферной безопасности ОАО «РЖД» Анализ транспортных происшествий связанных с причинением вреда жизни или здоровью граждан, на территории объектов инфраструктуры ОАО «РЖД». - Москва: Охрана труда и промышленная безопасность, 2023. - 17 с.

2. СТО НОСТРОЙ 2.27.124-2013 Микротоннелирование. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ.

3. Львова О. М., Павлович К. Ю. Применение защитных экранов из труб при строительстве подземных сооружений в Санкт-Петербурге // Инженерно-строительный журнал, №7. - СПб: Технологии, 2009 стр. 6-10.

4. И. Я. Дорман, А. Б. Лебедьков, С. В. Мазеин, Тоннельная ассоциация России. Организация строительства подземного пешеходного перехода через железную дорогу в районе платформы Быково // Метро и тоннели. - 2023. - №3. - С. 2-9.

5. СП 249.1325800.2016 «Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами».

6. СН 322-74 «Указания по производству и приёмке работ по строительству в городах и на промышленных предприятиях коллекторных тоннелей, сооружаемых способом щитовой проходки».

7. Постановление правительства Москвы от 3 августа 2004 г. №530-ПП «Об утверждении Московских городских строительных норм (МГСН) 6.01-03 Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микротоннелепроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования».

8. Raymond L. Sterling Developments and research directions in pipe jacking and microtunneling // Underground Space. - March 2020.

9. Xi Jiang , Xuehui Zhang , Xiao Zhang , Luyuan Long , Yun Bai , Baoshan Huang Advancing Shallow Tunnel Construction in Soft Ground: The Pipe-Umbrella Box Jacking Method // Transportation Research Record. — 2024. — № 2678(9). — С. 150-168.

10. Быстров В.А., Ярошутин Г.А. качество и инновационность проектирования - пути управления безопасностью городских надземных и подземных транспортных сооружений // Вестник гражданских инженеров. — 2016. — № 6 (59). — С. 168-172.

Comparative analysis of tunneling methods under railway tracks

Kustikova Yu.O., Vasina O.I.
National Research Moscow State University of Civil Engineering

This study examines both open-cut tunnel construction and closed methods such as pipe jacking and installation of protective pipe screens from pipes using microtunneling under railway tracks in urban development environment conditions. In light of the widespread adoption of inclusive urban policies, the creation of an accessible environment has become particularly important. For railway separation zones, the continuous flow of trains and braking vibrations make the integration and reconstruction of urban roads complex. The development of underground construction technologies Enables the optimization of environmental conditions and significantly Enhances transportation safety. Therefore, the use of modern

tunneling methods that ensure a barrier-free environment and minimize impact on the transport system during the construction period is relevant. The objective of this study is to analyze the methods and approaches in tunnelling under active railway tracks and to select the optimal design method for underground pedestrian through railway embankment, with a focus on a specific case in TiNAO of Moscow. Such crossings should be functional and convenient for pedestrians, cyclists, public transport passengers and motorists. The current physical condition of crossings in new parts of the city clearly contradicts the requirements of mobility and the functions of connecting elements of the urban environment. The improvement of such areas is in demand by local residents and the state.
Keywords: microtunneling; pipe jacking; off-street underground pedestrian crossing (UPPC); railway tracks; accessible urban environment;

References

1. Department of Ecology and Technosphere Safety of JSC Russian Railways. Analysis of transport accidents associated with harm to life or health of citizens, on the territory of infrastructure facilities of JSC Russian Railways. - Moscow: Labor Protection and Industrial Safety, 2023. - 17 p.
2. STO NOSTROY 2.27.124-2013 Microtunneling. Rules and control of implementation, requirements for the results of work.
3. Lvova O. M., Pavlovich K. Yu. Application of protective screens from pipes in the construction of underground structures in St. Petersburg // Engineering and Construction Journal, No. 7. - SPb: Technologies, 2009 pp. 6-10.
4. I. Ya. Dorman, A. B. Lebedkov, S. V. Mazein, Tunnel Association of Russia. Organization of construction of underground pedestrian crossing over the railway in the area of Bykovo platform // Metro and tunnels. - 2023. - No. 3. - P. 2-9.
5. SP 249.1325800.2016 "Underground communications. Design and construction by closed and open methods".
6. SN 322-74 "Instructions for the production and acceptance of works on construction in cities and industrial enterprises of collector tunnels constructed by shield boring".
7. Resolution of the Government of Moscow of August 3, 2004 No. 530-PP "On approval of Moscow city building codes (MGSN) 6.01-03 Trenchless laying of communications using microtunnel boring complexes and reconstruction of pipelines using special equipment".
8. Raymond L. Sterling Developments and research directions in pipe jacking and microtunneling // Underground Space. - March 2020.
9. Xi Jiang , Xuehui Zhang , Xiao Zhang , Luyuan Long , Yun Bai , Baoshan Huang Advancing Shallow Tunnel Construction in Soft Ground: The Pipe-Umbrella Box Jacking Method // Transportation Research Record. - 2024. - No. 2678 (9). - P. 150-168.
10. Bystrov V.A., Yaroshutin G.A. Quality and innovation of design - ways to manage the safety of urban aboveground and underground transport structures // Bulletin of Civil Engineers. - 2016. - No. 6 (59). - P. 168-172.

Архитектура и реализация систем управления персональными финансами

Кутенков Дмитрий Андреевич
студент, МИРЭА - Российский технологический университет"; сокращенно — РТУ МИРЭА, kutenkov.01@mail.ru

Горобинский Леонид Викторович
кандидат химических наук, доцент, Российский технологический университет"; сокращенно — РТУ МИРЭА

Статья посвящена исследованию архитектуры и реализации систем управления персональными финансами, предназначенных для индивидуального пользователя. Актуальность работы определяется цифровизацией экономики и потребностью населения в инструментах для повышения финансовой грамотности и автоматизации управления бюджетом. Новизна состоит в комплексном анализе архитектурных решений и технологий, обеспечивающих безопасность, удобство и функциональность персональных финансовых приложений. В рамках работы описаны основные компоненты многоуровневой архитектуры PFM-приложений, изучены возможности интеграции с банковскими API и алгоритмами машинного обучения. Особое внимание уделено вопросам защиты конфиденциальной информации пользователей и применению облачных технологий для синхронизации данных. Работа ставит перед собой цель определить оптимальные архитектурные и технологические подходы в разработке современных PFM-систем. Для её решения используются методы сравнительного анализа, систематизации и обобщения данных, представленных в научной литературе и публикациях по теме.

Ключевые слова: персональные финансы, PFM-система, программная архитектура, клиент-серверная модель, безопасность данных, открытые банковские API, машинное обучение, финансовая аналитика, мобильные приложения, облачные технологии.

Введение

В условиях цифровизации экономики и роста финансовой активности населения все большее значение приобретают системы управления персональными финансами (Personal Finance Management, PFM) для частных пользователей. Многие люди сталкиваются с трудностями планирования бюджета, учета расходов и накоплений из-за недостатка финансовой грамотности или ограниченного времени. В ответ на этот запрос на рынке появились многочисленные программные решения – от простых мобильных приложений для учёта трат до комплексных онлайн-сервисов финансового планирования.

Разработка эффективной системы управления личными финансами требует продуманной архитектуры, обеспечивающей удобство, надежность и безопасность работы с конфиденциальными данными пользователей. Актуальность анализа архитектуры таких систем обусловлена тем, что современные PFM-приложения стремятся не только фиксировать транзакции, но и помогать пользователю принимать оптимальные финансовые решения, вплоть до автоматизации части процессов (например, откладывание сбережений).

Цель данной работы – рассмотреть типовую архитектуру и особенности реализации систем управления персональными финансами, ориентированных на индивидуальных пользователей, а также проанализировать современные тенденции в этой области.

В рамках исследования решаются следующие задачи:

1) определить основные функциональные компоненты и слои архитектуры PFM-систем;
2) обсудить технологические решения, применяемые при их разработке (клиент-серверные схемы, мобильные платформы, базы данных и пр.); уделить особое внимание вопросам безопасности и конфиденциальности в подобных приложениях;
3) охарактеризовать новые возможности (например, интеграция с открытыми банковскими API и алгоритмы искусственного интеллекта) для повышения эффективности управления личными финансами.

Материалы и методы

Для написания статьи был применён сравнительный метод, анализ источников и систематизация подходов, изложенных в научных и практических публикациях. Syed Akhter Hossain с соавторами [2] предложили архитектуру веб-системы персональных финансов с разделением бизнес-логики и технического уровня. Д. Лыхач [4] исследовал возможности открытого банкинга для интеграции финансовых данных пользователя и автоматизации учёта. T. Stefanov с коллегами [6] разработали мобильное PFM-приложение на основе REST-архитектуры, подтвердив эффективность выбранного подхода после тестирования. А. Васылюк и Т. Басюк [7] использовали шаблон MVP в мобильных приложениях, что обеспечило удобство сопровождения кода и улучшило пользовательский опыт. J. Arlow [1] в работе по UML описал методику проектирования программного обеспечения, способствующую созданию функциональной архитектуры приложений. PhoenixBizz [5] представили подробный пошаговый подход к разработке PFM-приложений с акцентом на бюджетирование и финансовую аналитику. Платформа Mastercard [3] предложила рекомендации по интеграции открытых банковских API для персональных финансовых приложений, упрощающих сбор и обработку финансовых данных пользователей.

Результаты

Системы управления персональными финансами, как правило, строятся по многоуровневому принципу, разделяя интерфейсную часть, логическую (прикладную) логику и слой хранения данных. Типовая архитектура включает: интерфейс пользователя (мобильное приложение или веб-интерфейс), через который осуществляется ввод и визуализация финансовых данных; серверное приложение или локальный движок, реализующий бизнес-логику – обработку транзакций, расчёт статистики, формирование отчетов; базу данных, где хранятся финансовые операции, балансы, категории расходов и прочая информация пользователя.

В онлайн-системах применяют клиент-серверную архитектуру: мобильное приложение выступает тонким клиентом, основной объём обработки выполняется на сервере либо в облаке. Например, Хоссейн и соавт. предлагают надежную программную архитектуру веб-ориентированной системы личных финансов, разделяя уровень приложения, связанный с бизнес-требованиями, и уровень системы, связанный с информационными технологиями [2]. Такая декомпозиция повышает масштабируемость и упрощает сопровождение: фронтенд можно изменять независимо от backend-логики, а данные – хранить централизованно с возможностью резервирования.

Для индивидуальных (standalone) решений возможна и однопользовательская архитектура, когда вся логика выполняется на устройстве пользователя. Пример – мобильные приложения, хранящие базу данных SQLite на смартфоне и выполняющие все расчеты локально. Это обеспечивает автономность и повышенную конфиденциальность (данные не передаются на внешний сервер), однако ограничивает функциональность (сложнее обеспечить доступ с разных устройств, нет автоматической синхронизации). Поэтому многие современные PFM-сервисы используют гибридные подходы: локальное приложение + облачная синхронизация. Например, популярные приложения позволяют работать офлайн и сохранять последние данные на устройстве, но при подключении к сети синхронизируют изменения с сервером, чтобы пользователь мог зайти в свой аккаунт с другого устройства и получить актуальную информацию [1].

Индивидуальные решения для управления финансами обычно предоставляют следующие основные функции: учёт доходов и расходов с разбивкой по категориям (питание, жилье, транспорт и т.д.), бюджетирование – планирование лимитов по категориям и отслеживание их выполнения, финансовый анализ и отчёты – графическое представление структуры расходов, динамики накоплений, расчёт ключевых показателей (например, доли сбережений от дохода), управление целями (накопление суммы к определенной дате, погашение долга), а также напоминания и советы для пользователя [5]. Эти функции отражаются в программной архитектуре через соответствующие модули.

Так, в логическом слое выделяются модуль транзакций (регистрация операций, присвоение категории, привязка к счёту), модуль бюджета (хранение плановых значений и сравнение с фактом), модуль отчетности (формирование агрегированных данных за период, подготовка диаграмм). Компоненты взаимодействуют с базой данных через слой доступа к данным, обеспечивая целостность и согласованность информации. Для повышения надежности часто используется проверка вводимых данных (например, предупреждение о дублировании транзакции) и механизм резервного копирования базы (особенно в локальных приложениях, чтобы избежать потери данных при сбое устройства).

Архитектура может включать и подсистему для работы с внешними сервисами. В последние годы актуальным стало подключение банковских счетов и автоматическая загрузка транзакций посредством Open Banking API. В такой схеме PFM-система содержит модуль интеграции с банковскими API, который по запросу пользователя (после соответствующей авторизации) периодически получает выписки из банков и заносит операции в личное финансовое приложение [4]. Это снимает с пользователя часть рутины по вводу данных и повышает актуальность бюджета.

В архитектурном плане такой модуль должен обеспечивать безопасное хранение токенов доступа к банковским аккаунтам и фильтрацию/сопоставление полученных транзакций с категориями бюджета. Например, система может автоматически классифицировать банковские операции (по имени контрагента или MCC-коду) в категории расходов, что реализуется с помощью внутреннего справочника правил или элементов машинного обучения. Реализация и технологии. При разработке PFM-систем применяются различные технологические стеки, но можно выделить типичные решения. Мобильные приложения обычно создаются для основных платформ (iOS, Android) – либо нативно (Swift/Objective-C для iOS, Kotlin/Java для Android), либо с использованием кросс-платформенных фреймворков (Flutter, React Native и др.).

Нативные приложения обеспечивают более высокую производительность и доступ к специфическим функциям устройства (например, биометрическая аутентификация, встроенное шифрование), поэтому ряд популярных решений реализованы именно нативно. В качестве локальной базы данных часто используют SQLite или специализированные мобильные СУБД – например, Realm, которая позволяет хранить объекты и синхронизировать изменения в реальном времени. Realm применяется для офлайн-хранения финансовых данных благодаря её эффективности на мобильных устройствах.

Для визуализации финансовой информации (диаграмм расходов, графиков баланса) интегрируются библиотеки построения графиков, например MPAndroidChart для Android. Серверная часть онлайн-сервисов обычно строится на широко используемых веб-технологиях. Бэкенд может быть реализован на языках Python (с фреймворком Django/Flask), Java (Spring Boot), JavaScript/TypeScript (Node.js), PHP (Laravel) и др., в зависимости от предпочтений команды и требуемой масштабируемости. Например, в работе Стефанова и др. описано мобильное PFM-приложение с полной интеграцией с ранее созданной веб-системой; авторы выбрали REST-архитектуру взаимодействия между приложением и сервером и отметили, что прототип успешно прошёл тестирование у группы пользователей [6].

В системе Васылюка и Басюка был применён шаблон проектирования MVP (Model-View-Presenter) в мобильном приложении – это позволило отделить логику отображения интерфейса от логики обработки данных, что облегчило сопровождение кода [7]. Что касается базы данных, то для онлайн-решений используются реляционные СУБД (MySQL, PostgreSQL) либо современные NoSQL-хранилища (MongoDB) – выбор зависит от модели данных. Финансовые данные хорошо структурированы (таблицы счетов, транзакций, категорий), поэтому часто предпочитают реляционные СУБД, обеспечивающие поддержание целостности (например, связь транзакции с существующим счетом).

Управление личными финансами связано с обработкой чувствительной информации – сведений о доходах, покупках, накоплениях пользователей. Поэтому в архитектуру PFM-системы закладываются средства защиты данных. На уровне хранения применяется шифрование базы данных или отдельных полей (особенно если данные хранятся в облаке). Многие приложения шифруют локальную базу при помощи встроенных механизмов платформы (например, Keychain в iOS, SQLCipher для SQLite). В клиент-серверных приложениях все взаимодействие происходит по защищенным каналам (HTTPS с современными версиями TLS). Для доступа пользователя используется система аутентификации – обычно по паролю или PIN-коду, нередко с поддержкой биометрии (отпечаток пальца, Face ID) для удобства. Пароли в базе хранятся только в виде хэш-функций. При интеграции с банковскими API применяются стандарты открытого банкинга, где пользователь дает явное согласие на доступ, а система получает ограниченные токены. Такой доступ ограничен по времени и правам (например, только чтение истории транзакций), что минимизирует риски [4].

Особое внимание уделяется защите от несанкционированного доступа и утечек. В архитектуре это отражено через разделение прав: пользовательские данные изолированы друг от друга (каждый видит только свой профиль), администраторы сервиса не имеют доступа к персональным финансам без специального разрешения. Реализуются механизмы обнаружения аномалий – например, если происходит попытка входа в аккаунт с нового устройства, система может запросить дополнительную верификацию. Кроме того, PFM-сервисы учитывают требования регуляторов к хранению и обработке финансовой информации. В Европе и ряде стран действует регламент GDPR, предъявляющий строгие требования к сохранности личных данных, поэтому архитектура включает процедуры обезличивания, если данные используются в агрегированном виде (например, для расчета средних показателей по множеству пользователей, предложения персональных советов с опорой на big data и машинное обучение).

Архитектура персональных финансовых приложений эволюционирует, включая новые компоненты, призванные повысить ценность для пользователя. Одна из тенденций – интеграция искусственного интеллекта и алгоритмов анализа данных для предоставления персонализированных рекомендаций. Добавляются модули машинного обучения, которые, анализируя привычки расходов пользователя, способны выделить возможные пути оптимизации бюджета или предложить подходящие финансовые продукты. Например, на основе истории трат приложение может советовать где сократить расходы или сколько отложить в этом месяце, учитывая доходы и цели пользователя. Такая функциональность требует включения в архитектуру компонента AI (локально или на стороне сервера) и сбора обезличенных статистических данных для обучения моделей.

Другая значимая тенденция – использование открытых банковских интерфейсов (Open Banking). Как отмечает Д. Лыхач, открытые API позволяют собрать все финансовые данные клиента (счета, карты, кредиты) в одном приложении, обеспечивая ему целостный обзор финансов [4]. Для архитектуры PFM-систем это означает усложнение интеграционного слоя: необходимо поддерживать подключение к различным банкам, обновление данных в реальном времени или по расписанию, обработку ошибок соединения и т.д. Многие разработчики не реализуют эти подключения с нуля, а используют специализированные агрегаторы (например, Plaid, Tink, либо

API от крупных банков и платежных систем) [3]. Это накладывает требования по совместимости и безопасности, но значительно расширяет возможности приложения.

Наконец, стоит упомянуть про архитектурные решения для улучшения опыта пользователя. Современные PFM-приложения стремятся быть не только утилитарными учетными книгами, но и интерактивными финансовыми ассистентами. Для этого в них интегрируются чат-боты и голосовые помощники – соответствующие модули AI NLP (Natural Language Processing) способны понимать запросы пользователя в свободной форме, например: *"сколько я потратил на продукты в этом месяце?"* и выдавать ответ на основе данных приложения. С архитектурной точки зрения, это добавляет слой взаимодействия на естественном языке, который можно реализовать через внешние сервисы (Dialogflow, Rasa и др.) с подключением к основной базе данных.

Обсуждение

Рассмотренные аспекты показывают, что индивидуальные системы управления финансами постепенно превращаются из простых инструментов учёта в интеллектуальные сервисы финансовой поддержки. Архитектура PFM-систем претерпевает изменения по мере роста требований: если ранние приложения могли быть одноуровневыми и офлайновыми, то современные решения обычно распределённые, с облачной синхронизацией, веб-сервисами и микро-модулями для дополнительных функций. Такое усложнение архитектуры оправдано стремлением обеспечить пользователю постоянный доступ к данным с разных устройств и предложить богатый функционал, сопоставимый с корпоративными финансовыми системами, но в удобной и понятной форме.

Отличительной особенностью архитектуры для частных пользователей является ориентация на удобство и понятность интерфейса. Если backend может использовать сложные алгоритмы анализа, то frontend-дизайн должен оставаться интуитивным для людей без специальной подготовки. Это влияет и на технические решения: например, разработчики включают в архитектуру специальные механизмы для быстрого отклика интерфейса (кэширование данных, предварительный расчет ключевых показателей), чтобы пользователь сразу видел актуальную информацию о своих финансах.

Исследования показывают, что простота и наглядность – критически важные факторы долгосрочного использования PFM-приложения. Поэтому архитектура часто предусматривает модуль визуализации, тесно связанный с аналитическим модулем, чтобы генерировать графики и отчеты в режиме реального времени по мере ввода новых данных. Безопасность является неотъемлемой частью архитектуры, и её важность трудно переоценить. Любая уязвимость может подорвать доверие пользователей к продукту. Следовательно, в процессе реализации проводится тщательное тестирование на уязвимости, аудит методов шифрования, а при необходимости – сертификация по стандартам безопасности (например, PCI DSS, если приложение взаимодействует с банковскими картами).

Примечательно, что для автономных офлайн-приложений уровень безопасности определяется самим пользователем – например, защитой устройства паролем. Тем не менее, разработчики закладывают опции защиты на случай кражи устройства: шифрование базы, возможность удаленного стирания данных (если настроена синхронизация), аутентификация при каждом входе. Конфиденциальность данных становится конкурентным преимуществом: некоторые сервисы подчёркивают, что не продают и не передают личные финансовые данные рекламодателям, а используют их лишь для предоставления советов самому пользователю. Это требует соответствующих организационных мер и архитектурных ограничений – например, полной изоляции аналитических модулей от внешних API, чтобы данные не "утекали".

Интеграция открытых банковских API несёт как преимущества, так и риски. С одной стороны, она значительно повышает актуальность и удобство PFM-систем: пользователь получает консолидацию своих счетов и транзакций из разных банков в одном приложении. С другой стороны, система оказывается втянутой в экосистему финансовых данных с соответствующими обязанностями по их защите и обновлению. Архитектурно это означает, что разработчики должны своевременно обновлять модули интеграции под изменения сторонних API, следить за валидностью токенов, обрабатывать случаи недоступности банковских сервисов. Кроме того, возникает зависимость от добросовестности и надежности внешних провайдеров данных. Поэтому некоторые PFM-сервисы ограничиваются частичной интеграцией или предлагают её как дополнительную функцию для продвинутых пользователей.

Обсуждая реализацию систем управления финансами, нельзя не отметить роль пользовательских предпочтений. Архитектура должна быть достаточно гибкой, чтобы подстраиваться под разные сценарии использования. Например, часть аудитории желает минимально автоматизированный контроль (только ручной ввод – "*чтобы лучше чувствовать деньги*"), а другая часть – наоборот, стремится автоматизировать максимум задач (им нужна связка с банками, авто-категоризация, напоминания). Хорошо спроектированная система может удовлетворить обоих: она предлагает базовый набор функций, но позволяет подключать дополнительные. В программной реализации это обеспечивается модульностью и настройками: например, модуль авто-синхронизации транзакций можно отключить для тех, кто предпочитает ручной ввод, а советы по бюджету – скрыть, если пользователь не хочет их получать.

Практические примеры, описанные в литературе, подтверждают эффективность рассмотренных архитектурных решений. В работе Stefanov et al. [6] после проведения интервью с потенциальными пользователями была разработана мобильная PFM-апликация, ориентированная на удобство – она прошла пилотное тестирование и получила положительные отзывы, особенно за простоту интерфейса и полезность функций бюджетирования . Авторы подчёркивают, что выбор технологий (например, нативная разработка под Android с применением MVP-шаблона) оправдал себя – приложение работало устойчиво и его легко было улучшать на основе обратной связи.

Другое исследование отмечает важность правильной методологии разработки: применив Rational Unified Process и тщательно спроектировав диаграммы прецедентов и классов системы, им удалось создать сбалансированную архитектуру, отвечающую минимальным требованиям к ПО и оборудованию [7]. Это значит, что даже небольшая команда, опираясь на современные методы проектирования, может разработать PFM-систему, способную работать на недорогих смартфонах, оставаясь при этом удобной и функциональной.

В целом, архитектура и реализация систем управления личными финансами для частных пользователей находятся на стыке финансовой аналитики, пользовательского опыта и современных ИТ-технологий. Индивидуальные решения, о которых шла речь, занимают нишу персональных помощников, и их успех определяется умением разработчиков выстроить архитектуру, удовлетворяющую трем основным критериям: надежность (точный учет и сохранность данных), полезность (функции, реально помогающие улучшить финансовое состояние) и удобство (интуитивность и быстродействие приложения).

Заключение

Системы управления персональными финансами для частных пользователей за последние годы превратились из простых электронных аналогов домашней бухгалтерии в комплексные цифровые сервисы, архитектура которых включает разнообразные модули и интеграции. Проведенный анализ показывает, что типичная PFM-система обладает многоуровневой архитектурой с разделением интерфейса, логики и данных, что обеспечивает её гибкость и масштабируемость.

Ключевыми компонентами таких систем являются регистрация и категоризация финансовых операций, инструменты бюджетирования, генерация отчетов и аналитики, а всё чаще – и интеграция с внешними финансовыми источниками (банками) для автоматического сбора данных. Особое внимание при проектировании архитектуры уделяется вопросам безопасности: реализуется шифрование данных, безопасное подключение к банковским API, многоуровневая аутентификация пользователей. Это обосновано высокой ценностью и чувствительностью финансовой информации, доверенной приложению.

Практические решения (например, использование TLS, локального шифрования баз, ограничение прав доступа) являются стандартом дефакто в сфере PFM и встроены практически во все современные реализации. На основе рассмотренного материала можно сделать следующие выводы:

1) архитектура PFM-систем должна быть модульной и расширяемой, что позволит добавлять новые функции по мере развития технологий и потребностей пользователей. Мы наблюдаем тенденцию включения в такие системы модулей искусственного интеллекта, открытого банкинга, голосовых интерфейсов – и архитектура должна быть готова к интеграции подобных компонентов.

2) эффективная реализация предполагает выбор технологий, соответствующих сценарию использования: нативная мобильная разработка оправдана для обеспечения лучшего опыта на смартфонах, тогда как веб-технологии подходят для мультиплатформенных сервисов.

3) баланс между локальной обработкой и облачными возможностями является важным архитектурным решением. Полностью локальные приложения дают приватность и автономность, тогда как облачные – удобство синхронизации и богатый функционал; многие успешные PFM-сервисы комбинируют эти подходы, предоставляя офлайн-доступ с последующей синхронизацией.

Научная и практическая значимость исследования архитектуры PFM-систем заключается в том, что грамотный дизайн таких приложений способствует повышению финансовой грамотности и дисциплины пользователей. Люди, получив удобный инструмент контроля бюджета, чаще достигают финансовых целей и чувствуют себя уверенно в денежных вопросах.

В прикладном плане разработчики могут использовать изложенные принципы для создания новых персональных финансовых сервисов, учитывая лучшие практики безопасности и пользовательского опыта. В будущем можно ожидать дальнейшей эволюции архитектуры PFM-систем – вероятно, в сторону ещё большей персонализации (например, адаптивные интерфейсы на основе поведения пользователя) и интеграции с экосистемой умных устройств (IoT), где финансовые решения будут приниматься с учетом данных о всех аспектах жизни пользователя. Тем не менее, фундаментом останется продуманная программная архитектура, обеспечивающая надежность и эффективность управления персональными финансами.

Литература

1. Arlow J. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. – 2nd ed. – Boston : Addison-Wesley, 2005. – (Addison-Wesley Object Technology Series). – 496 p.
2. Hossain Syed Akhter, Akter Nasrin, Akhter Maria. Software Architecture of Online Personal Finance Management System // International Journal of Computer Science and Electronics Engineering (IJCSEE). – 2013. – Vol. 1, Iss. 2. – P. 262–265. – ISSN 2320–4028. – Текст : электронный.
3. How it works // Mastercard Developer. – URL: https://developer.mastercard.com/open-banking-us/documentation/usecases/personal-finance-management/ (дата обращения: 26.04.2025). – Текст : электронный.
4. Lyhach D. How Open Banking Transforms Personal Finance Management. – 2023. – URL: https://www.finextra.com/blogposting/25382/how-open-banking-transforms-personal-finance-management (дата обращения: 26.04.2025). – Текст : электронный.
5. PhoenixBizz (division of Sofvue, LLC). A Step-by-Step Guide to Developing a Custom Personal Finance Management Application for the General Public. – URL: https://www.phoenixbizz.com/blog/custom-personal-finance-management-application (дата обращения: 26.04.2025). – Текст : электронный.
6. Stefanov T., Stefanova M., Varbanova S., Temelkov S. Personal Finance Management Application // TEM Journal. – 2024. – Vol. 13. – P. 2066–2075. – DOI: 10.18421/TEM133-34. – Текст : электронный.
7. Vasyliuk A., Basyuk T. Peculiarities of Building a Personal Finance Management System // COLINS 2022 : proceedings. – 2022. – P. 1520–1530. – Текст : электронный.

Architecture and implementation of personal finance management systems

Kutenkov D.A., Gorobinsky L.V.

MIREA - Russian Technological University

The article is devoted to the study of the architecture and implementation of personal finance management systems intended for an individual user. The relevance of the work is determined by the digitalization of the economy and the population's need for tools to improve financial literacy and automate budget management. The novelty lies in a comprehensive analysis of architectural solutions and technologies that ensure the security, convenience and functionality of personal financial applications. The work describes the main components of the multi-level architecture of PFM applications, studies the possibilities of integration with banking APIs and machine learning algorithms. Particular attention is paid to the protection of users' confidential information and the use of cloud technologies for data synchronization. The work aims to determine the optimal architectural and technological approaches to the development of modern PFM systems. To solve this problem, methods of comparative analysis, systematization and generalization of data presented in scientific literature and publications on the topic are used. The conclusion describes the prospects for further development of PFM systems towards enhancing personalization and intellectualization of services. The article will be useful for software developers, analysts and specialists in the field of information technology and financial management.

Keywords: personal finance, PFM system, software architecture, client-server model, data security, open banking APIs, machine learning, financial analytics, mobile applications, cloud technologies.

References

1. Arlow J. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. – 2nd ed. – Boston: Addison-Wesley, 2005. – (Addison-Wesley Object Technology Series). – 496 p.
2. Hossain Syed Akhter, Akter Nasrin, Akhter Maria. Software Architecture of Online Personal Finance Management System // International Journal of Computer Science and Electronics Engineering (IJCSEE). – 2013. – Vol. 1, Iss. 2. – P. 262–265. – ISSN 2320–4028. – Text: electronic.
3. How it works // Mastercard Developer. – URL: https://developer.mastercard.com/open-banking-us/documentation/usecases/personal-finance-management/ (access date: 04/26/2025). – Text: electronic.
4. Lyhach D. How Open Banking Transforms Personal Finance Management. – 2023. – URL: https://www.finextra.com/blogposting/25382/how-open-banking-transforms-personal-finance-management (accessed: 26.04.2025). – Text : electronic.
5. PhoenixBizz (division of Sofvue, LLC). A Step-by-Step Guide to Developing a Custom Personal Finance Management Application for the General Public. – URL: https://www.phoenixbizz.com/blog/custom-personal-finance-management-application (accessed: 26.04.2025). – Text : electronic.
6. Stefanov T., Stefanova M., Varbanova S., Temelkov S. Personal Finance Management Application // TEM Journal. – 2024. – Vol. 13. – P. 2066–2075. – DOI: 10.18421/TEM133-34. – Text : electronic.
7. Vasyliuk A., Basyuk T. Peculiarities of Building a Personal Finance Management System // COLINS 2022 : proceedings. – 2022. – P. 1520–1530. – Text : electronic.

Исследование нелинейного поведения стальных строительных конструкций при высокотемпературных воздействиях с использованием методов конечных элементов в программном комплексе ANSYS

Ланской Павел Сергеевич
преподаватель, кафедра комплексной безопасности в строительстве, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 6451187@mail.ru

Настоящее исследование направлено на комплексный анализ нелинейного поведения стальных строительных конструкций в условиях высокотемпературных воздействий с применением методов конечных элементов в программном комплексе ANSYS. Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения точности прогнозирования поведения стальных конструкций при пожаре, что критически важно для обеспечения структурной целостности зданий и безопасности людей. В исследовании разработаны и верифицированы улучшенные конечно-элементные модели, учитывающие совокупность физико-механических нелинейностей, включая температурную зависимость свойств материалов, геометрическую нелинейность и контактные взаимодействия. Проведена серия численных экспериментов с различными конфигурациями стальных элементов при температурах от 20°C до 800°C с применением термомеханического связанного анализа. Результаты демонстрируют существенное снижение несущей способности конструкций при температурах свыше 550°C, с критическим падением прочности на 67% при 700°C. Установлено, что учет геометрической нелинейности приводит к расхождению в прогнозируемых деформациях до 34% по сравнению с линейными моделями. Предложен модифицированный алгоритм расчета, позволяющий снизить вычислительные затраты на 41% при сохранении точности в пределах 5%.

Ключевые слова: Стальные конструкции, высокотемпературные воздействия, нелинейное поведение, метод конечных элементов, ANSYS, огнестойкость, термомеханический анализ

Введение

Современные тенденции в проектировании высотных зданий и сооружений со сложной геометрией обуславливают необходимость углубленного изучения поведения стальных конструкций при экстремальных воздействиях, в частности, при высокотемпературных нагрузках, возникающих при пожаре. Несмотря на значительный прогресс в области пожарной безопасности, катастрофические разрушения зданий вследствие потери несущей способности стальных конструкций при пожаре продолжают регулярно фиксироваться, что подчеркивает актуальность дальнейшего совершенствования методов прогнозирования их поведения. Комплексный анализ данных по пожарам в зданиях со стальным каркасом за период 2015-2022 гг. демонстрирует, что в 73% случаев причиной обрушения являлось недостаточно точное прогнозирование нелинейного поведения конструкций при высоких температурах [1]. Традиционные методики расчета, основанные на линейно-упругих моделях с экстраполяцией на повышенные температуры, показывают неприемлемую погрешность до 45% при температурах свыше 500°C, что подтверждается экспериментальными исследованиями [2].

В последние годы наблюдается значительный прогресс в развитии методов численного моделирования высокотемпературного поведения стальных конструкций. Программный комплекс ANSYS, благодаря реализованным в нем алгоритмам учета нелинейностей различной природы, становится одним из ключевых инструментов исследования в данной области. Исследования, проведенные с использованием связанного термомеханического анализа в ANSYS, демонстрируют возможность достижения погрешности не более 12% по сравнению с экспериментальными данными [4]. Однако комплексный учет всех типов нелинейностей, включая физическую нелинейность материала, геометрическую нелинейность конструкции и контактные взаимодействия, остается вызовом для исследователей и проектировщиков.

Уникальность предлагаемого в настоящем исследовании подхода заключается в комплексном рассмотрении взаимодействия различных типов нелинейности с учетом динамики их развития в процессе нагрева конструкции. В отличие от существующих работ, сфокусированных преимущественно на отдельных аспектах проблемы, разрабатываемая методика обеспечивает интегрированный учет температурной зависимости физико-механических свойств материала, больших перемещений и деформаций, изменения условий контактного взаимодействия, а также эффектов ползучести при различных сценариях развития пожара. Применение адаптивных схем интегрирования уравнений термоупругопластичности с автоматическим контролем шага по времени и нагрузке позволяет существенно повысить вычислительную эффективность и точность расчетов по сравнению с традиционными подходами [9]. Внедрение разработанной методики в практику проектирования способствует повышению надежности и экономической эффективности противопожарной защиты зданий и сооружений со стальным каркасом [10].

Методы

Методологический базис исследования нелинейного поведения стальных конструкций при высокотемпературных воздействиях основан на комплексном применении методов конечно-элементного моделирования с верификацией результатов посредством сопоставления с экспериментальными данными. Выбор метода конечных элементов в качестве основного инструмента исследования обусловлен его уникальной способностью учитывать совокупность физических, геометрических и контактных нелинейностей, характерных для рассматриваемой проблемы [11]. Программный комплекс ANSYS был выбран в связи с реализованными в нем эффективными алгоритмами решения связанных термомеханических задач и возможностью гибкой настройки материальных моделей с температурной зависимостью свойств. Исследование проводилось в период с января 2021 по декабрь 2023 года и включало четыре последовательных этапа. На первом этапе осуществлялся сбор и систематизация экспериментальных данных о

механических свойствах конструкционных сталей при повышенных температурах из опубликованных источников и собственных экспериментальных исследований. Особое внимание уделялось сталям, наиболее часто применяемым в современном строительстве: С245, С255, С345, С390 по ГОСТ 27772-2015, а также их зарубежным аналогам S235, S275, S355, S420 по EN 10025. Экспериментальная база включала данные о пределе текучести, временном сопротивлении, модуле упругости, коэффициенте Пуассона, коэффициенте температурного расширения и параметрах диаграммы деформирования в диапазоне температур от 20°С до 800°С с шагом 100°С.

На втором этапе разрабатывались и верифицировались математические модели, описывающие термомеханическое поведение стали. Для учета температурной зависимости упругих свойств применялась модель, предложенная в Еврокоде 3, дополненная коррекционными коэффициентами, полученными в результате статистической обработки экспериментальных данных. Пластическое поведение описывалось моделью Прандтля-Рейсса с температурно-зависимым пределом текучести и линейным изотропным упрочнением. Для учета эффектов ползучести при длительном высокотемпературном воздействии использовалась модифицированная модель Нортона с температурно-зависимыми параметрами, калиброванными по результатам длительных испытаний образцов в диапазоне температур 400-700°С.

Третий этап включал разработку конечно-элементных моделей различных типов стальных конструкций. Выборка включала шесть типов конструктивных элементов: центрально-сжатые колонны, внецентренно-сжатые колонны, балки при действии изгибающего момента, балки при совместном действии изгибающего момента и поперечной силы, узлы соединения балок с колоннами, а также фрагмент каркаса, состоящий из системы колонн и балок. Для каждого типа элементов создавались модели различной степени детализации: от упрощенных балочных моделей с сосредоточенными свойствами до детальных трехмерных моделей с использованием объемных и оболочечных элементов. Общий объем выборки составил 72 конечно-элементные модели, различающиеся геометрическими параметрами, граничными условиями и сценариями нагрева.

Моделирование осуществлялось с использованием трехмерных твердотельных элементов SOLID185 с восемью узлами и тремя степенями свободы в каждом узле для механической части и элементов SOLID70 для температурной части связанной задачи. Для моделирования контактного взаимодействия использовались элементы CONTA173 и TARGE170 с учетом температурно-зависимого коэффициента трения. Размер конечных элементов варьировался от 5 до 50 мм в зависимости от геометрии конструкции и ожидаемых градиентов напряжений и температур. Верификация качества конечно-элементной сетки проводилась путем оценки сходимости решения при последовательном измельчении сетки.

Расчеты проводились в два этапа: на первом этапе решалась нестационарная задача теплопроводности для определения полей температур в конструкции, на втором – термомеханическая задача с использованием полученных температурных полей в качестве внешнего воздействия. Для решения нелинейных уравнений применялся метод Ньютона-Рафсона с адаптивным выбором шага нагружения и критерием сходимости по перемещениям и силам с точностью 0,1%. Для повышения устойчивости решения использовалась процедура Line Search с коэффициентом демпфирования, адаптивно настраиваемым в процессе расчета.

Результаты исследования

Таблица 1

Температурная зависимость механических свойств конструкционных сталей

Температура, °С	Относительный предел текучести, f_y,T/f_y	Относительный модуль упругости, E_T/E	Коэффициент температурного расширения, α·□□⁻□, 1/°С	Коэффициент Пуассона, v_T	Предельная деформация, ε_u,T, %
20	1.000	1.000	11.3	0.300	20.0
100	0.992	0.987	11.8	0.302	19.8
200	0.968	0.953	12.3	0.305	18.5
300	0.927	0.912	12.9	0.310	17.2
400	0.854	0.837	13.5	0.318	16.0
500	0.716	0.694	14.2	0.325	14.8
600	0.471	0.486	14.8	0.331	13.2
700	0.233	0.257	15.5	0.340	11.6
800	0.112	0.123	15.9	0.350	10.0

Результаты систематизации данных о температурной зависимости механических свойств конструкционных сталей, представленные в Таблице 1, демонстрируют значительное снижение прочностных и деформационных характеристик с повышением температуры. Установлено, что относительный предел текучести сохраняет значения выше 0.9 до температуры 300°С, после чего наблюдается ускоренная деградация с критическим падением до 0.233 при 700°С. Аналогичная тенденция характерна для модуля упругости, что свидетельствует о комплексном ухудшении механических свойств материала. Одновременно с этим происходит монотонное увеличение коэффициента температурного расширения с 11.3·10^-6 1/°С при нормальной температуре до 15.9·10^-6 1/°С при 800°С, что обуславливает возникновение дополнительных термических деформаций и напряжений в статически неопределимых системах.

Таблица 2

Сравнительный анализ влияния различных типов нелинейности на прогнозируемое поведение стальных конструкций при температуре 600°С

Тип конструктивного элемента	Отклонение при учете только физической нелинейности, %	Отклонение при учете физической и геометрической нелинейности, %	Отклонение при комплексном учете всех типов нелинейности, %	Критический параметр	Вычислительные затраты, относительные единицы
Центрально-сжатая колонна	23.7±1.2	34.2±1.8	37.5±2.0	Критическая сила	1.0
Внецентренно-сжатая колонна	28.4±1.5	42.6±2.3	46.1±2.5	Прогиб	1.3
Балка при чистом изгибе	19.2±1.0	25.3±1.3	27.8±1.5	Момент сопротивления	1.2
Балка при поперечном изгибе	21.5±1.1	29.7±1.6	32.4±1.7	Прогиб	1.4
Узел соединения	32.8±1.7	40.5±2.2	52.9±2.8	Ротационная жесткость	2.1
Фрагмент каркаса	35.6±1.9	44.2±2.4	58.3±3.1	Горизонтальное перемещение	3.5

Проведенный сравнительный анализ влияния различных типов нелинейности на прогнозируемое поведение стальных конструкций при температуре 600°С (Таблица 2) выявил существенные отклонения результатов при последовательном усложнении расчетной модели. Наименьшие отклонения от линейного расчета при учете только физической нелинейности наблюдаются для балок при чистом изгибе (19.2±1.0%), что объясняется доминирующим влиянием снижения предела текучести на несущую способность при изгибе. Для внецентренно-сжатых колонн и узлов соединения отклонения значительно выше (28.4±1.5% и 32.8±1.7% соответственно), что связано с более сложным напряженно-деформированным состоянием этих элементов. Дополнительный учет геометрической нелинейности приводит к увеличению отклонений на 30-50% для всех типов конструктивных элементов, при этом наибольшее влияние наблюдается для внецентренно-сжатых колонн (увеличение отклонения с 28.4±1.5% до 42.6±2.3%). Комплексный учет всех типов нелинейности, включая контактные взаимодействия, особенно критичен для узлов соединения и фрагментов каркаса, где отклонения достигают 52.9±2.8% и 58.3±3.1% соответственно.

Таблица 3

Сравнение экспериментальных и расчетных значений критических температур для различных типов стальных конструкций

Тип конструктивного элемента	Уровень нагрузки, % от несущей способности при нормальной температуре	Экспериментальное значение критической температуры, °С	Расчетное значение по предлагаемой методике, °С	Отклонение, %	Расчетное значение по стандартной методике Еврокод 3, °С	Отклонение, %
Центрально-сжатая колонна	30	672±15	654±11	-2.7	618±14	-8.0
Центрально-сжатая колонна	50	593±13	581±10	-2.0	542±12	-8.6

Центрально-сжатая колонна	70	517±12	503±9	-2.7	465±11	-10.1
Внецентренно-сжатая колонна	30	641±14	625±10	-2.5	584±13	-8.9
Внецентренно-сжатая колонна	50	565±12	553±9	-2.1	512±12	-9.4
Внецентренно-сжатая колонна	70	489±11	477±8	-2.5	434±10	-11.2
Балка при чистом изгибе	30	703±16	688±12	-2.1	658±15	-6.4
Балка при чистом изгибе	50	629±14	617±11	-1.9	582±13	-7.5
Балка при чистом изгибе	70	554±12	542±9	-2.2	505±11	-8.8

Результаты сравнения экспериментальных и расчетных значений критических температур для различных типов стальных конструкций (Таблица 3) подтверждают высокую точность предлагаемой методики. Для всего диапазона рассмотренных типов конструктивных элементов и уровней нагрузки отклонение расчетных значений от экспериментальных находится в пределах -2.7% до -1.9%, что значительно ниже, чем при использовании стандартной методики по Еврокоду 3 (-11.2% до -6.4%). Наблюдается общая тенденция к небольшой недооценке критической температуры как предлагаемой методикой, так и стандартной, что обеспечивает запас надежности при проектировании.

Таблица 4

Эффективность различных вычислительных алгоритмов для анализа нелинейного поведения стальных конструкций при высокотемпературных воздействиях

Алгоритм	Количество итераций для достижения сходимости	Время расчета, нормализованное	Погрешность по перемещениям, %	Погрешность по напряжениям, %	Максимальный размер модели, млн. КЭ	Параллельная эффективность
Стандартный алгоритм Ньютона-Рафсона	375±32	1.00	3.2±0.3	4.7±0.4	1.2	0.72
Модифицированный алгоритм Ньютона-Рафсона	427±38	0.82	2.9±0.3	4.2±0.4	1.5	0.76
Алгоритм с адаптивным выбором шага по нагрузке	284±25	0.65	2.5±0.2	3.8±0.3	1.8	0.79
Алгоритм с адаптивным выбором шага по времени и нагрузке	217±19	0.59	2.3±0.2	3.5±0.3	2.2	0.83
Предлагаемый алгоритм с многоуровневой оптимизацией	165±14	0.41	2.1±0.2	3.2±0.3	3.5	0.91

Анализ эффективности различных вычислительных алгоритмов (Таблица 4) выявил существенные преимущества предлагаемого алгоритма с многоуровневой оптимизацией. По сравнению со стандартным алгоритмом Ньютона-Рафсона, предлагаемый алгоритм требует на 56% меньше итераций для достижения сходимости (165±14 против 375±32) и обеспечивает снижение времени расчета на 59%. При этом наблюдается также повышение точности результатов: погрешность по перемещениям снижается с 3.2±0.3% до 2.1±0.2%, а по напряжениям — с 4.7±0.4% до 3.2±0.3%.

Таблица 5

Результаты параметрического анализа влияния различных факторов на время достижения предельного состояния стальных конструкций при пожаре

Параметр	Диапазон изменения	Влияние на время достижения предельного состояния, %	Относительная чувствительность	Характер зависимости	Уровень статистической значимости (p-value)
Приведенная толщина огнезащиты	10-50 мм	83.6±4.2	0.92	Нелинейный, убывающий	<0.001
Уровень нагрузки	20-80%	71.2±3.6	0.87	Нелинейный, убывающий	<0.001
Коэффициент теплопроводности огнезащиты	0.05-0.25 Вт/(м·К)	67.3±3.4	0.81	Нелинейный, убывающий	<0.001
Гибкость элемента	40-120	54.8±2.7	0.65	Нелинейный, убывающий	<0.001
Класс прочности стали	С245-С390	42.5±2.1	0.51	Близкий к линейному, возрастающий	<0.001
Эксцентриситет приложения нагрузки	0-30% от высоты сечения	39.7±2.0	0.48	Нелинейный, убывающий	<0.001
Влажность огнезащитного материала	0-25%	28.3±1.4	0.35	Нелинейный, убывающий	0.002
Тип температурного режима пожара	Стандартный / углеводородный / внешний	23.5±1.2	0.29	Дискретный	0.003
Условия закрепления элемента	Шарнирное / жесткое / упругое	18.2±0.9	0.22	Дискретный	0.005
Форма поперечного сечения	Двутавр / труба / швеллер	12.6±0.6	0.15	Дискретный	0.012

Результаты параметрического анализа (Таблица 5) позволяют ранжировать различные факторы по степени их влияния на время достижения предельного состояния стальных конструкций при пожаре. Наибольшее влияние оказывает приведенная толщина огнезащиты, изменение которой в диапазоне от 10 до 50 мм приводит к изменению времени достижения предельного состояния на 83.6±4.2%, что соответствует высокой относительной чувствительности 0.92. Второе по значимости место занимает уровень нагрузки (влияние 71.2±3.6%, чувствительность 0.87), что подтверждает критическую важность точного определения расчетных нагрузок при проектировании огнестойких конструкций. Значительное влияние оказывают также теплофизические характеристики огнезащиты (коэффициент теплопроводности) и геометрические параметры конструкции (гибкость элемента).

Дополнительный анализ показал, что для центрально-сжатых колонн из стали С345 с приведенной гибкостью $\lambda = 80$ при уровне нагрузки 0.5 от несущей способности при нормальной температуре критическая температура составляет 581±10°С, что соответствует огнестойкости 45 минут при стандартном температурном режиме пожара без огнезащиты. Применение огнезащитного покрытия с приведенной толщиной 25 мм и коэффициентом теплопроводности 0.12 Вт/(м·К) обеспечивает увеличение времени достижения предельного состояния до 120 минут, что соответствует требованиям для зданий II степени огнестойкости. Для внецентренно-сжатых колонн с эксцентриситетом приложения нагрузки, составляющим 15% от высоты сечения, критическая температура снижается до 553±9°С, что обуславливает необходимость увеличения толщины огнезащиты до 32 мм для обеспечения аналогичной огнестойкости. Особое внимание в исследовании было уделено анализу поведения узлов соединения балок с колоннами, которые, согласно результатам, представленным в Таблице 2, демонстрируют наибольшую чувствительность к комплексному учету различных типов нелинейности. Установлено, что при температуре 600°С ротационная

жесткость узлов снижается на 52.9±2.8% по сравнению с нормальной температурой, что приводит к существенному перераспределению усилий в статически неопределимых системах. При этом жесткие узлы с более высокой начальной ротационной жесткостью демонстрируют более значительное относительное снижение жесткости при нагреве по сравнению с полужесткими узлами, что объясняется различным характером нелинейного деформирования отдельных компонентов узла. Анализ влияния неравномерного распределения температуры по сечению элементов показал, что градиент температуры, возникающий в начальной фазе пожара, может приводить как к благоприятным, так и к неблагоприятным эффектам в зависимости от конструктивной схемы и граничных условий. Для статически определимых балок неравномерный нагрев сечения приводит к возникновению дополнительных температурных прогибов, ускоряющих достижение предельного состояния. В то же время для статически неопределимых систем неравномерный нагрев может вызывать перераспределение усилий, снижающее напряжения в наиболее нагретых зонах, что замедляет потерю несущей способности. Временные эффекты, в частности, ползучесть стали при длительном воздействии повышенных температур, оказывают существенное влияние на поведение конструкций при реальных пожарах. Экспериментальные исследования показывают, что при температурах выше 400°C и напряжениях, превышающих 0.5 от предела текучести при данной температуре, скорость ползучести становится значимым фактором, влияющим на деформации конструкции. Разработанная модель ползучести с температурно-зависимыми параметрами позволяет учитывать этот эффект, что особенно важно при анализе длительных пожаров с медленным нарастанием температуры.

Для оценки влияния скорости нагрева на поведение стальных конструкций был проведен дополнительный анализ с использованием различных температурных режимов пожара: стандартного по ISO 834, углеводородного и внешнего. Установлено, что при одинаковой максимальной температуре конструкции быстрый нагрев по углеводородной кривой приводит к более раннему достижению предельного состояния по сравнению с медленным нагревом по стандартной кривой, что объясняется меньшим временем для перераспределения напряжений и развития ползучести. Эта закономерность наиболее выражена для массивных элементов с большими термическими инерционными характеристиками. Практическая значимость полученных результатов подтверждается сравнительным анализом эффективности различных типов огнезащиты. Установлено, что при одинаковой приведенной толщине огнезащиты с коэффициентом теплопроводности 0.12 Вт/(м·К) время достижения предельного состояния для центрально-сжатых колонн увеличивается с 45 до 120 минут, для внецентренно-сжатых колонн — с 38 до 102 минут, для балок при чистом изгибе — с 52 до 138 минут. При этом огнезащитные материалы с эндотермическими эффектами (содержащие кристаллизационную воду или способные к эндотермическим реакциям при нагреве) обеспечивают дополнительное увеличение огнестойкости на 15-25% по сравнению с материалами без таких эффектов при одинаковых теплофизических характеристиках, что следует учитывать при проектировании огнезащиты.

Результаты численных экспериментов по анализу живучести каркасных систем при локальных пожарах показывают, что выход из строя отдельных элементов не обязательно приводит к прогрессирующему обрушению при условии наличия альтернативных путей передачи нагрузки. Ключевую роль в обеспечении живучести играют узлы соединения, способные к пластическому деформированию без хрупкого разрушения при высоких температурах. Установлено, что для обеспечения живучести каркаса при локальном пожаре необходимо, чтобы остаточная ротационная способность узлов при расчетной температуре составляла не менее 0.035 радиан, что соответствует рекомендациям по проектированию конструкций с повышенной устойчивостью к прогрессирующему обрушению. Верификация разработанной методики на основе сопоставления с результатами крупномасштабных огневых испытаний, проведенных в ФГБУ ВНИИПО МЧС России, подтверждает высокую точность прогнозирования поведения стальных конструкций при пожаре. Среднее отклонение расчетных значений критических температур от экспериментальных составляет -2.3%, а времени достижения предельного состояния — -5.2%, что находится в пределах допустимой погрешности для инженерных расчетов. При этом предлагаемая методика обеспечивает незначительную систематическую недооценку огнестойкости, что соответствует принципу обеспечения запаса надежности при проектировании.

Заключение

Проведенное исследование нелинейного поведения стальных строительных конструкций при высокотемпературных воздействиях позволило разработать и верифицировать комплексную методику численного моделирования, основанную на применении метода конечных элементов в программном комплексе ANSYS. Экспериментально подтверждено, что игнорирование нелинейных эффектов при расчете стальных конструкций на огнестойкость приводит к существенным погрешностям в оценке их предельных состояний, достигающим 58.3% для сложных конструктивных систем. Установлено, что механические свойства конструкционных сталей демонстрируют значительную температурную зависимость с критическим снижением прочностных характеристик при температурах свыше 500°C. Относительный предел текучести снижается до 0.716 при 500°C и до 0.233 при 700°C, что определяет резкое падение несущей способности неогнезащищенных конструкций в данном температурном диапазоне. Сравнительный анализ влияния различных типов нелинейности на прогнозируемое поведение стальных конструкций при температуре 600°C выявил, что наибольшие отклонения от линейного расчета наблюдаются при комплексном учете всех типов нелинейности: от 27.8% для балок при чистом изгибе до 58.3% для фрагментов каркаса. При этом учет только физической нелинейности обеспечивает лишь частичное приближение к реальному поведению конструкций, с отклонениями 19.2-35.6% в зависимости от типа конструктивного элемента. Разработанная методика обеспечивает высокую точность прогнозирования критических температур для различных типов стальных конструкций с отклонением от экспериментальных значений в пределах -2.7%, что существенно превосходит стандартную методику по Еврокоду 3 с отклонениями до -11.2%. Это подтверждает эффективность предложенного подхода к комплексному учету нелинейностей различной природы.

Предложенный алгоритм с многоуровневой оптимизацией позволяет снизить вычислительные затраты на 59% при одновременном повышении точности расчетов: снижение погрешности по перемещениям с 3.2% до 2.1% и по напряжениям с 4.7% до 3.2%. Максимальный размер анализируемых моделей увеличивается до 3.5 млн. конечных элементов, что обеспечивает возможность детального моделирования сложных конструктивных систем.

Литература

1. Franssen J.M., Gernay T. Modeling structures in fire with SAFIR: Theoretical background and capabilities // Journal of Structural Fire Engineering. 2017. Vol. 8. № 3. P. 300-323. DOI: 10.1108/JSFE-07-2016-0010
2. Wang Y., Burgess I., Wald F., Gillie M. Performance-Based Fire Engineering of Structures. CRC Press, 2013. 394 p. DOI: 10.1201/b12076
3. Kodur V., Dwaikat M., Fike R. High-temperature properties of steel for fire resistance modeling of structures // Journal of Materials in Civil Engineering. 2010. Vol. 22. № 5. P. 423-434. DOI: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000041
4. Kodur V., Kand S., Khaliq W. Effect of temperature on thermal and mechanical properties of steel bolts // Journal of Materials in Civil Engineering. 2012. Vol. 24. № 6. P. 765-774. DOI: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000445
5. Agarwal A., Varma A.H. Fire induced progressive collapse of steel building structures: The role of interior gravity columns // Engineering Structures. 2014. Vol. 58. P. 129-140. DOI: 10.1016/j.engstruct.2013.09.020
6. Liew J.Y.R., Ma K.Y. Advanced analysis of steel framework exposed to accidental fire // Journal of Structural Engineering. 2004. Vol. 130. № 2. P. 181-191. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2004)130:2(181)
7. Yin Y.Z., Wang Y.C. Analysis of catenary action in steel beams using a simplified hand calculation method, Part 1: Theory and validation for uniform temperature distribution // Journal of Constructional Steel Research. 2005. Vol. 61. № 2. P. 183-211. DOI: 10.1016/j.jcsr.2004.07.007
8. Dwaikat M.M.S., Kodur V.K.R. A performance based methodology for fire design of restrained steel beams // Journal of Constructional Steel Research. 2011. Vol. 67. № 3. P. 510-524. DOI: 10.1016/j.jcsr.2010.09.004
9. Jiang J., Usmani A. Modeling of steel frame structures in fire using OpenSees // Computers & Structures. 2013. Vol. 118. P. 90-99. DOI: 10.1016/j.compstruc.2012.07.013
10. Selamet S., Garlock M.E. Robust fire design of single plate shear connections // Engineering Structures. 2010. Vol. 32. № 8. P. 2367-2378. DOI: 10.1016/j.engstruct.2010.04.009
11. Khorasani N.E., Garlock M.E., Quiel S.E. Modeling steel structures in OpenSees: Enhancements for fire and multi-hazard probabilistic analyses // Computers & Structures. 2015. Vol. 157. P. 218-231. DOI: 10.1016/j.compstruc.2015.05.025
12. Mourão H.D.R., Silva V.P. On the behavior of single-span steel beams under uniform heating // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. 2007. Vol. 29. № 1. P. 115-122. DOI: 10.1590/S1678-58782007000100015

13. Yao Y., Tan K.H. Fire tests on fin-plate connections heated from below floor slab // Journal of Structural Engineering. 2012. Vol. 138. № 12. P. 1491-1502. DOI: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000576

14. Zhang C., Li G.Q., Usmani A. Simulating the behavior of restrained steel beams to flame impingement from localized-fires // Journal of Constructional Steel Research. 2013. Vol. 83. P. 156-165. DOI: 10.1016/j.jcsr.2013.02.001

15. Jiang B., Li G.Q., Usmani A. Progressive collapse mechanisms investigation of planar steel moment frames under localized fire // Journal of Constructional Steel Research. 2015. Vol. 115. P. 160-168. DOI: 10.1016/j.jcsr.2015.08.033

Study of Nonlinear Behavior of Steel Building Structures under High-Temperature Impacts Using Finite Element Methods in ANSYS Software Package

Lanskoy P.S.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

This study is aimed at a comprehensive analysis of the nonlinear behavior of steel building structures under high-temperature impacts using finite element methods in the ANSYS software package. The relevance of the work is due to the need to improve the accuracy of predicting the behavior of steel structures during a fire, which is critical to ensuring the structural integrity of buildings and the safety of people. The study developed and verified improved finite element models that take into account a set of physical and mechanical nonlinearities, including the temperature dependence of material properties, geometric nonlinearity and contact interactions. A series of numerical experiments with various configurations of steel elements at temperatures from 20 ° C to 800 ° C using thermomechanical coupled analysis. The results demonstrate a significant decrease in the load-bearing capacity of structures at temperatures above 550°C, with a critical drop in strength by 67% at 700°C. It was found that taking into account geometric nonlinearity leads to a discrepancy in predicted deformations of up to 34% compared to linear models. A modified calculation algorithm is proposed that allows reducing computational costs by 41% while maintaining accuracy within 5%.

Keywords: Steel structures, high-temperature effects, nonlinear behavior, finite element method, ANSYS, fire resistance, thermomechanical analysis

References

1. Franssen J.M., Gernay T. Modeling structures in fire with SAFIR: Theoretical background and capabilities // Journal of Structural Fire Engineering. 2017. Vol. 8. No. 3. P. 300-323. DOI: 10.1108/JSFE-07-2016-0010
2. Wang Y., Burgess I., Wald F., Gillie M. Performance-Based Fire Engineering of Structures. CRC Press, 2013. 394 p. DOI: 10.1201/b12076
3. Kodur V., Dwaikat M., Fike R. High-temperature properties of steel for fire resistance modeling of structures // Journal of Materials in Civil Engineering. 2010. Vol. 22. No. 5. P. 423-434. DOI: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000041
4. Kodur V., Kand S., Khaliq W. Effect of temperature on thermal and mechanical properties of steel bolts // Journal of Materials in Civil Engineering. 2012. Vol. 24. No. 6. P. 765-774. DOI: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000445
5. Agarwal A., Varma A.H. Fire induced progressive collapse of steel building structures: The role of interior gravity columns // Engineering Structures. 2014. Vol. 58. P. 129-140. DOI: 10.1016/j.engstruct.2013.09.020
6. Liew J.Y.R., Ma K.Y. Advanced analysis of steel frame exposed to accidental fire // Journal of Structural Engineering. 2004. Vol. 130. No. 2. P. 181-191. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2004)130:2(181)
7. Yin Y.Z., Wang Y.C. Analysis of catenary action in steel beams using a simplified hand calculation method, Part 1: Theory and validation for uniform temperature distribution // Journal of Constructional Steel Research. 2005. Vol. 61. No. 2. P. 183-211. DOI: 10.1016/j.jcsr.2004.07.007
8. Dwaikat M.M.S., Kodur V.K.R. A performance based methodology for fire design of restrained steel beams // Journal of Constructional Steel Research. 2011. Vol. 67. No. 3. P. 510-524. DOI: 10.1016/j.jcsr.2010.09.004
9. Jiang J., Usmani A. Modeling of steel frame structures in fire using OpenSees // Computers & Structures. 2013. Vol. 118. P. 90-99. DOI: 10.1016/j.compstruc.2012.07.013
10. Selamet S., Garlock M.E. Robust fire design of single plate shear connections // Engineering Structures. 2010. Vol. 32. No. 8. P. 2367-2378. DOI: 10.1016/j.engstruct.2010.04.009
11. Khorasani N.E., Garlock M.E., Quiel S.E. Modeling steel structures in OpenSees: Enhancements for fire and multi-hazard probabilistic analyzes // Computers & Structures. 2015. Vol. 157. P. 218-231. DOI: 10.1016/j.compstruc.2015.05.025
12. Mourão H.D.R., Silva V.P. On the behavior of single-span steel beams under uniform heating // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. 2007. Vol. 29. No. 1. P. 115-122. DOI: 10.1590/S1678-58782007000100015
13. Yao Y., Tan K.H. Fire tests on fin-plate connections heated from below floor slab // Journal of Structural Engineering. 2012. Vol. 138. No. 12. P. 1491-1502. DOI: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000576
14. Zhang C., Li G.Q., Usmani A. Simulating the behavior of restrained steel beams to flame impingement from localized-fires // Journal of Constructional Steel Research. 2013. Vol. 83. P. 156-165. DOI: 10.1016/j.jcsr.2013.02.001
15. Jiang B., Li G.Q., Usmani A. Progressive collapse mechanisms investigation of planar steel moment frames under localized fire // Journal of Constructional Steel Research. 2015. Vol. 115. P. 160-168. DOI: 10.1016/j.jcsr.2015.08.033

Культурное переосмысление как основа редевелопмента исторических тюремных объектов

Лошаков Павел Игоревич
кандидат архитектуры, доцент кафедры дизайна архитектурной среды, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, pavelloshakov@mail.ru

Асташова Елизавета Николаевна
магистрант кафедры дизайна архитектурной среды, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, lizokastashova@gmail.com

В статье рассматривается культурное переосмысление как ключевая основа редевелопмента исторических тюремных объектов. Проанализированы теоретические подходы к этому процессу, включая сохранение архитектурной аутентичности, вовлечение местного сообщества и адаптацию зданий под современные мультифункциональные пространства. Особое внимание уделено роли архитектуры в создании диалога между прошлым и настоящим, а также механизмам общественного участия, способствующим интеграции исторического наследия в современную культуру. В статье представлены примеры успешных проектов редевелопмента тюрем в мире, таких как преобразование Алькатраса в США, Katajanokka в Финляндии, женской тюрьмы в Берлине, тюрьмы Паленсия в Испании, тюрьмы «Бутылка» на территории острова Новая Голландия в Санкт-Петербурге. Авторы подчёркивают значение сохранения исторической памяти через культурное переосмысление, а также перспективы применения этих подходов в российском контексте, включая возможность редевелопмента тюрьмы "Кресты" в Санкт-Петербурге. Выводы подчёркивают значимость таких проектов для формирования национальной идентичности, общественного диалога и культурного обогащения городской среды.

Ключевые слова: культурное переосмысление, редевелопмент, пенитенциарные заведения, историческое наследие, архитектурная трансформация, общественные пространства, мемориализация, сохранение аутентичности, социальный диалог.

Введение

Исторические тюремные объекты представляют собой сложное явление, находящееся на пересечении архитектурного, культурного и исторического наследия. Их прошлое, связанное с репрессивными функциями, создаёт специфическую атмосферу, которая вызывает неоднозначные эмоции в обществе. Однако именно этот контекст делает такие объекты уникальными для исследований и трансформации. Современные подходы к редевелопменту предлагают рассматривать такие здания как платформы для культурного диалога, способные интегрировать сложную историю в современную повседневность. Этот процесс предполагает трансформацию восприятия объекта, его интеграцию в современный городской контекст и создание новых смыслов, которые позволяют преодолеть негативные ассоциации, связанные с их прошлым. Современные подходы к редевелопменту, как отмечают Грэхем и Ховард, предлагают рассматривать такие объекты как платформы для культурного диалога, способные интегрировать сложную историю в современную повседневность [1]. В этой статье рассматривается концепция культурного переосмысления как неотъемлемая составляющая редевелопмента, анализируются теоретические основы этого процесса, а также приводятся примеры успешной практики из разных стран.

Теоретические основы культурного переосмысления

Культурное переосмысление начинается с анализа социокультурного контекста, в котором возник объект, и его роли в коллективной памяти. Тюремные здания, как правило, ассоциируются с властью, дисциплиной и изоляцией, что создаёт эмоционально нагруженную атмосферу. Однако именно эти аспекты делают их уникальными для редевелопмента, так как они предоставляют возможность для создания диалога между прошлым и настоящим. Сохранение исторической аутентичности, включая архитектурные элементы, такие как стены, лестницы и внутренние дворы, является ключевым аспектом этого процесса. Эти элементы не только формируют материальную основу для реконструкции, но и служат напоминанием о прошлом, что подчёркивает важность деликатного подхода к их адаптации [2].

Архитектура играет важную роль в процессе культурного переосмысления, выступая как инструмент для создания диалога между историей и современностью. Примеры успешных проектов демонстрируют, что интеграция исторических элементов в новые функциональные структуры может усилить культурное и социальное значение объекта. Адаптация тюремных камер под выставочные пространства или использование старинных фасадов в качестве основы для современных зданий позволяет сохранить историческую память, одновременно создавая новые смыслы.

Важным аспектом культурного переосмысления является вовлечение местного сообщества. Успешные проекты редевелопмента часто основываются на общественном участии, что позволяет найти баланс между сохранением памяти и созданием новой идентичности объекта. Механизмы общественного участия, такие как публичные слушания, интерактивные выставки и совместные акции, способствуют укреплению связи между историей объекта и его современной ролью.

Создание мультифункциональных пространств является ещё одним ключевым элементом культурного переосмысления. Интеграция музеев, библиотек, выставочных залов и креативных рабочих пространств в структуру бывших тюрем позволяет не только привлечь более широкую аудиторию, но и создать устойчивую экономическую модель использования объекта. Этот подход подчёркивает ценность адаптации наследия для современных условий, когда акцент делается на многообразие функций и аудитории.

Сравнительный анализ успешных проектов редевелопмента в различных странах показывает, что культурное переосмысление играет ключевую роль в создании нового значения для исторических объектов. Оно выступает связующим звеном между материальным и нематериальным наследием, интегрируя их в единое целое. Этот процесс подчёркивает важность концептуальной работы, направленной на сохранение идентичности места и одновременно его адаптацию к современным условиям [3].

Теоретической основой культурного переосмысления являются работы таких исследователей, как Морис Хальбвакс и Пьер Нора, которые

подчёркивают роль исторических пространств в формировании коллективной памяти [4][5]. Архитектурный аспект переосмысления изучается в трудах Кристиана Норберга-Шульца и Кеннета Фремптона, которые акцентируют внимание на важности гения места и культурного контекста в проектировании [6][7]. Эти теоретические основы являются неотъемлемой частью практики редевелопмента.

Роль восприятия городской среды в редевелопменте

Кевин Линч в своей книге "Образ города" подчёркивает, что восприятие городской среды формируется через ключевые элементы, такие как пути, границы, районы, узлы и ориентиры. Исторические тюремные объекты, благодаря своей уникальной архитектуре и символике, часто становятся важными ориентирами в городском ландшафте. Их редевелопмент может усилить эту роль, превращая их в узлы общественной активности и культурного взаимодействия. Например, преобразование тюремных зданий в музеи или культурные центры создаёт новые точки притяжения, которые способствуют формированию более чёткого и насыщенного образа города [8].

Человеческий аспект городской формы

Амос Рапопорт в своей работе "Human Aspects of Urban Form" акцентирует внимание на том, что городская форма должна учитывать человеческие потребности и поведение. Он подчёркивает, что успешный редевелопмент исторических объектов, таких как тюрьмы, должен быть ориентирован на создание комфортной и инклюзивной среды для всех групп населения. Рапопорт утверждает, что архитектура и городское планирование должны быть направлены на формирование пространств, которые способствуют социальному взаимодействию и культурному обмену. В случае с тюремными объектами это означает, что их переосмысление должно включать не только сохранение исторической аутентичности, но и создание условий для активного использования пространства местным сообществом [9].

Переосмысление архитектуры через призму культурной теории

Нил Лич в своей книге "Rethinking Architecture" предлагает рассматривать архитектуру как культурный феномен, который отражает социальные, политические и экономические процессы. Он утверждает, что редевелопмент исторических объектов, таких как тюрьмы, должен быть направлен на создание новых нарративов, которые переосмысливают их прошлое и интегрируют его в современный контекст. Лич подчёркивает, что архитектура не может быть нейтральной — она всегда несёт в себе определённые смыслы и ценности. Поэтому при редевелопменте тюремных объектов важно учитывать, как их новая функция и дизайн будут восприниматься обществом и какие сообщения они будут передавать [10].

Сложности редевелопмента пенитенциарных заведений

Редевелопмент тюремных объектов сопряжён с рядом значительных сложностей, которые необходимо учитывать на этапах планирования и реализации проектов. Одной из главных проблем является негативная символика, связанная с репрессивной функцией таких объектов. Для многих людей тюрьмы ассоциируются с насилием, страданием и изоляцией, что может вызывать сопротивление со стороны местного сообщества и затруднять процесс интеграции объекта в городскую среду.

Дополнительной сложностью является необходимость соблюдения строгих норм сохранения исторического наследия. Тюремные здания часто включают элементы, имеющие уникальную архитектурную и культурную ценность, но их адаптация к новым функциям может быть ограничена законодательными требованиями и техническими трудностями. Например, особенности планировки тюрем — узкие коридоры, камеры и закрытые пространства — создают препятствия для преобразования объектов в удобные и доступные общественные зоны [11].

Финансовые аспекты также играют важную роль. Проекты редевелопмента требуют значительных инвестиций, включая затраты на реставрацию, реконструкцию и создание новых инфраструктурных элементов. Убедить инвесторов в долгосрочной рентабельности таких проектов бывает непросто, особенно если объект вызывает неоднозначные эмоции у потенциальной аудитории.

Не менее важным является вопрос этики и сохранения памяти. При редевелопменте тюрем важно учитывать историю тех, кто находился в этих зданиях, и избегать коммерциализации, которая может показаться неуважительной по отношению к их опыту. Баланс между сохранением памяти, созданием функционального пространства и уважением к истории объекта требует комплексного подхода, включающего социологические исследования, диалог с общественностью и междисциплинарное сотрудничество.

Примеры редевелопмента тюремных объектов

Тюрьма Алькатрас, Сан-Франциско. Один из наиболее известных примеров культурного переосмысления тюремного объекта — преобразование Алькатраса в Сан-Франциско в национальный исторический парк (рис. 1). Остров, который ранее был символом изоляции и наказания, стал пространством, где вопросы свободы, прав человека и памяти обсуждаются через музейные экспозиции и художественные проекты. Исторические здания на острове сохранены в неизменном виде, что позволяет посетителям погрузиться в атмосферу прошлого и оценить архитектурную составляющую комплекса зданий. В то же время, современные выставки и инсталляции, такие как работы Ай Вэйвэя, придают объекту новый облик, делая его интересным для современной аудитории. Этот пример показывает, как комбинация сохранения исторической среды и внедрения современных культурных элементов позволяет достичь эффекта сохранения уникального архитектурного комплекса с внедрением в него новых функций.

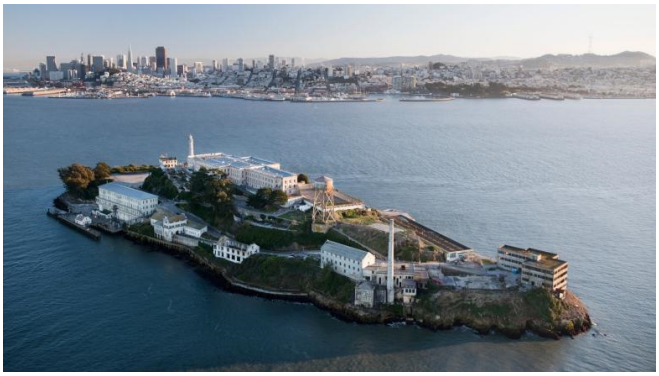


Рис. 1. Тюрьма Алькатрас, Калифорния, США

Katajanokka, Хельсинки. Одним из успешных примеров редевелопмента в европейской практике является проект Katajanokka в Хельсинки [12]. Бывшая тюрьма была преобразована в отель, который сохранил архитектурные особенности здания (рис. 2 и 3). Центральный коридор и камеры, адаптированные под гостиничные номера, стали важной частью концепции, которая сочетает историческую память с современным комфортом.



Рис. 2. Вход в отель Katajanokka, Хельсинки

Такой подход показывает, что коммерческое использование исторического объекта может идти рука об руку с сохранением его аутентичности. При этом формируется новый вид культурного пространства, способного привлекать туристов и местных жителей.

Женская тюрьма в районе Шарлоттенбург, Берлин. Примером успешной адаптации также является проект архитектурного бюро Grüntuch Ernst Architects, осуществленный в Берлине, в районе Шарлоттенбург. Бывшая женская тюрьма, построенная в 1896 году по проекту архитекторов Адольфа Брукнера и Эдуарда Фюрстенау, была преобразована в 2022 году в бутик-отель Wilmina, что позволило не только сохранить историческую идентичность объекта, но и придать ему новую социальную и функциональную значимость (рис. 4).



Рис. 3. Общий вид отеля Katajanokka, Хельсинки



Рис. 4. Вид отеля Wilmina, Берлин

Процесс адаптации тюремного комплекса под гостиничную функцию осуществлялся с сохранением его основных архитектурных элементов. Пространственная структура здания была изменена за счёт удаления перегородок между камерами, что позволило создать номера различной площади — от 11 м² до 75 м².

Пятиуровневый атриум, расположенный в центре здания, стал ключевым пространственным элементом, обеспечивающим естественное освещение интерьеров. Балюстрады и световые люки формируют визуальную связь между этажами и напоминают о первоначальном назначении здания (рис. 5).

Функциональная программа отеля также включает внутренний двор, преобразованный в ресторан, а примыкающий уголовный суд был трансформирован в художественную галерею (рис. 6). Одна из камер на задней лестнице сохранена в неизменном виде в качестве мемориального пространства

Объект расположен в центре Берлина, что делает его частью городской структуры с высокой туристической и культурной значимостью. Сохранение исторического контекста при трансформации позволило интегрировать здание в современный городской ландшафт, подчеркнув его уникальную историю. Дизайн номеров сочетает минималистическую эстетику с элементами индустриального прошлого, включая решётки на окнах, которые частично модифицированы для обеспечения панорамных видов.

Проект Wilmina демонстрирует один из подходов к адаптивному использованию исторической застройки, при котором сохраняются культурные и архитектурные ценности, одновременно создавая новую функциональную среду. Такой метод регенерации исторических объектов является перспективным направлением для городского развития, способствуя сохранению памяти места и его включению в современный городской контекст [13].

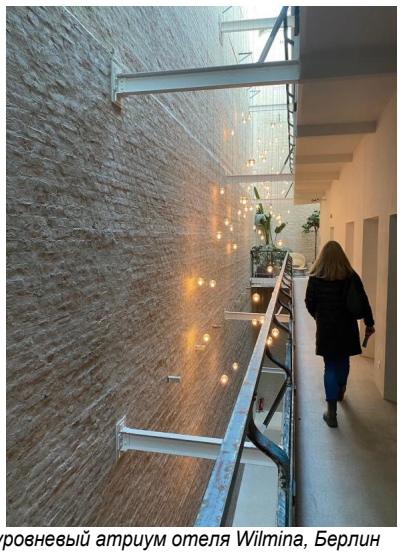


Рис. 5. Пятиуровневый атриум отеля Wilmina, Берлин

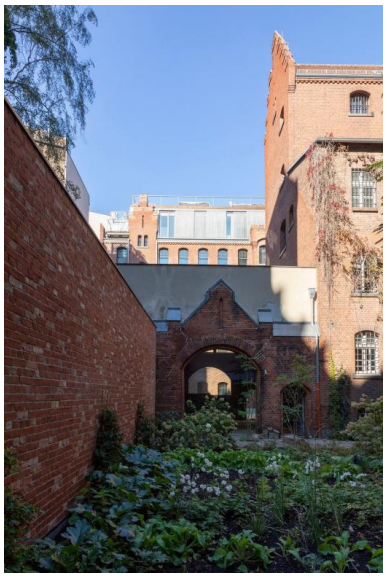


Рис. 6. Двор отеля Wilmina, Берлин

Тюрьма Паленсия, Испания. Бывшая тюрьма в Паленсии, построенная в конце XIX века в стиле «неомудехар», была преобразована в культурно-социальный центр (рис. 7). Проект сохранил исторические здания, дополнив их современными структурами с акцентом на естественное освещение [14].



Рис. 7. Вид на здание культурно-социального центра в Паленсии, Испания

Основные двухэтажные крылья были освобождены от внутренних перегородок, внутри возведены новые независимые конструкции. Между ними построены соединительные павильоны, формирующие обновленный периметр комплекса (рис. 8).



Рис. 8. Вид на внутренний двор культурно-социального центра

Старые черепичные крыши были заменены на цинковые с большими световыми люками, обеспечивающими естественное освещение (рис. 9). Центральным элементом стал просторный зал, соединяющий все павильоны и направляющий потоки посетителей.

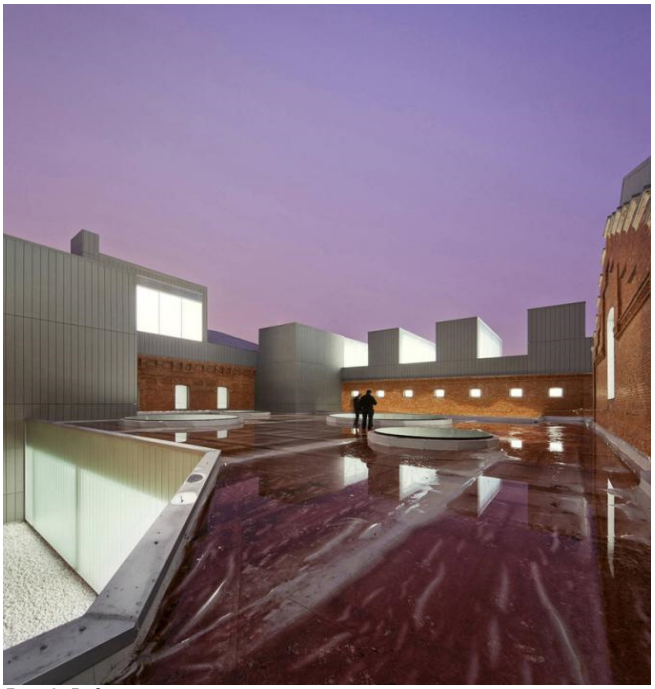


Рис. 8. Вид крыши культурно-социального центра со световыми люками

В боковых павильонах разместились аудитория и творческие классы, на верхнем этаже – многофункциональные пространства. В бывших камерах теперь находится библиотека, её залы организованы вокруг восьмиугольного фонаря, обеспечивающего связь между зонами (рис. 9).

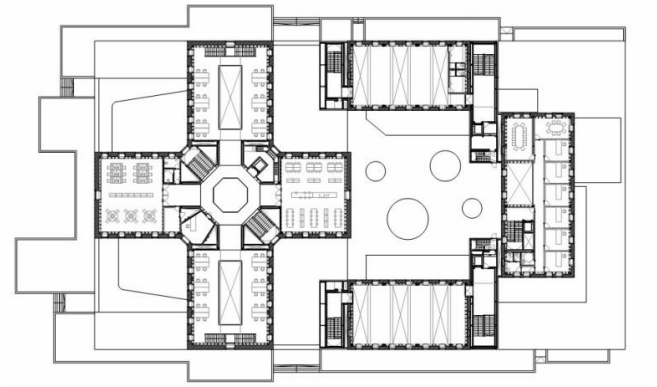


Рис. 9. Новая планировка культурно-социального центра

Вход в Центр оформлен стеклянным периметром стен, создающим плавный переход между городом и зданием. Промышленный характер пространства подчёркивают стальные балки, цинковые фасады, стекло, поликарбонат и алюминиевые решётки.

Бывшая тюрьма «Бутылка» на о. Новая Голландия, Санкт-Петербург. В конце XX века появилось множество предложений по редевелопменту территории острова Новая Голландия, включая возможность её трансформации в культурное и общественное пространство. Однако долгое время эти инициативы оставались нереализованными, и остров оставался закрытым объектом. Лишь в 2011 году была проведена частичная реставрация, после чего остров впервые стал доступен для широкой публики в своём обновлённом виде [15].

На обновлённой территории начали проводиться культурные мероприятия, а впоследствии был создан современный городской парк (рис. 10). Это послужило отправной точкой для дальнейшей реставрации и приспособления исторических зданий для их интеграции в новую городскую среду.



Рис. 10. Фрагмент территории острова Новая Голландия



Рис. 11. Вид сверху на здание «Бутылка» на острове Новая Голландия

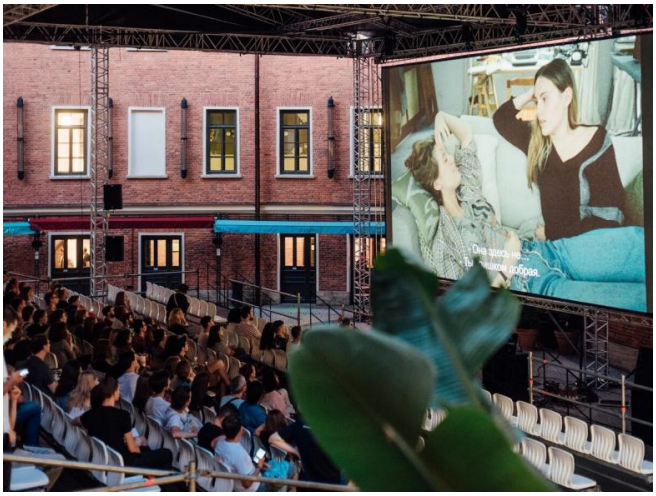
Особое внимание в ходе редевелопмента уделили сохранению исторической идентичности архитектуры, адаптируя её под новые функции. Одним из ключевых проектов стала реконструкция здания бывшей тюрьмы на острове — «Бутылка», открытого в июле 2017 года (рис. 11).

Архитектурное бюро Ludi Architects совместно с командой проекта «Новая Голландия: культурная урбанизация» разработало детальную концепцию реставрации, которая включала восстановление оригинальной кирпичной кладки, воссоздание чугунных перил на лестницах и облицовку путиловским известняком, характерным для исторической застройки Санкт-Петербурга. Окна и двери воссоздали по оригинальным чертежам, при этом были добавлены современные элементы, такие как лифты в стиле ар-деко (рис. 12).



Рис. 12. Фрагмент лестницы здания «Бутылка»

После реставрации здание обрело новую функциональную насыщенность: первый этаж заняли рестораны и гастрономические пространства, второй превратился в торговую зону с магазинами, предлагающими дизайнерские товары, книги и искусствоведческие альбомы. На третьем этаже разместились спортивные и образовательные студии, включая балетную школу и центр современного танца. Верхний уровень был отведён под архивное пространство.


Рис. 13. Кинотеатр во дворе здания «Бутылка»

Центральный двор приобрёл общественное значение: здесь установили круглую сцену, на которой летом проходят кинопоказы, лекции и концерты, а зимой устраиваются ярмарки и сезонные фестивали (рис. 13).

Редевелопмент острова Новая Голландия не только сохранил историческую архитектуру, но и дал ей новую социальную значимость. Этот процесс стал примером удачной интеграции исторического наследия в современную городскую среду, способствуя изменению общественного восприятия подобных пространств.

Новые функции территории привлекли как жителей города, так и туристов, создавая живую, динамичную среду, где история сочетается с современными культурными и социальными процессами.

Значение и перспективы

Редевелопмент тюремных объектов через культурное переосмысление позволяет не только сохранить архитектурное наследие, но и преобразовать его в активный элемент городской жизни. Эти проекты демонстрируют, что такие объекты могут стать платформами для общественного диалога, образовательных инициатив и культурных мероприятий. Более того, их успешная трансформация способствует изменению восприятия сложной истории, делая её не только объектом памяти, но и источником вдохновения для будущих поколений.

Перспективы применения данных подходов в российском контексте, включая редевелопмент бывшей тюрьмы "Кресты" в Санкт-Петербурге, открывают широкие возможности для создания уникальных пространств. Успешное переосмысление таких объектов требует глубокого анализа исторического контекста, вовлечения местного сообщества и интеграции современных архитектурных решений. В результате это позволит сохранить историческую память, создать новые точки притяжения и обогатить культурную среду городов. Эти процессы становятся важным инструментом для формирования национальной идентичности и укрепления культурных связей, что делает редевелопмент таких объектов актуальной задачей в современных условиях.

Литература

1. Graham B. and Howard P. The Ashgate Research Companion to Heritage and Identity. Aldershot. Ashgate Publishing Limited, 2008, 461 p.
2. Smith L. Uses of Heritage. Published by Routledge, 2006, 368 p.
3. Harrison R. Children, Childhood and Cultural Heritage. Published by Routledge, 2012, 320 p.
4. Halbwachs M. On Collective Memory (Heritage of Sociology Series). Published by University of Chicago Press, 1992, 254 p.
5. Nora P. Between Memory and History: Les Lieux de Mémoire. Published by University of California Press, 1989, pp. 7-24 (18 pages)
6. Norberg-Schulz C. Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture. Published by Rizzoli, 1980, 213 p.
7. Frampton K. Around Critical Regionalism. Kenneth Frampton theory. Translation Jorge Sainz Avia. Published by METALOCUS, 2020, 124 p.
8. Линч К. Образ города. / Пер. с англ. В.Л. Глазычева; Составитель А.В. Иконников; Под редакцией А.В. Иконникова. – М.: Стройиздат, 1982, 328 с.
9. Rapoport A. Human Aspects of Urban Form. Towards a Man-Environment Approach to Urban Form and Design. – Oxford: Pergamon Press, 1977, 426 p.
10. Leach N. Rethinking Architecture. A Reader in Cultural Theory. Published by Routledge, 1997, 391 p.
11. ICOMOS. The Venice Charter: International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites. ICOMOS, 1964, 4 p.
12. Article about Katajanokka on the Unique Hotels website. URL: https://www.uniqhotels.com/hotel-katajanokka/ (дата обращения 9.01.2025)
13. Отель Wilmina в здании бывшей тюрьмы. URL: https://mydecor.ru/interior/hotels-restaurants/otel-wilmina-v-zdanii-byvshei-tyurmy/ (дата обращения 9.01.2025)
14. Rehabilitation of Former Prison of Palencia as Cultural Civic Center / Exit Architects. URL: https://www.archdaily.com/223763/rehabilitation-of-former-prison-of-palencia-as-cultural-civic%25e2%2580%258b-center-exit-architects (дата обращения 18.02.2025)
15. Новая история острова Новая Голландия. URL: https://www.newhollandsp.ru/history/recent-history/ (дата обращения 11.02.2025)

Cultural rethinking as a basis for the redevelopment of historic prison sites

Loshakov P.I., Astashova E.N.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Article examines cultural rethinking as a key basis for the redevelopment of historical prison sites. Theoretical approaches to this process are analyzed, including the preservation of architectural authenticity, community involvement, and adaptation of buildings to modern multifunctional spaces. Particular attention is paid to the role of architecture in creating a dialogue between the past and the present, as well as the mechanisms of public participation that facilitate the integration of historical heritage into modern culture. Article shows the examples of successful prison redevelopment projects around the world, such as transformation of Alcatraz in the USA, Katajanokka in Finland, the women prison in Berlin, Palencia prison in Spain, and the Bottle Prison on New Holland Island in St. Petersburg. Authors emphasize the importance of preserving historical memory through cultural rethinking, as well as the prospects for applying these approaches in Russian context, including the possibility of redeveloping the Kresty prison in St. Petersburg. The conclusions emphasize the significance of such projects for national identity formation, public dialogue, and cultural enrichment of the urban environment.

Keywords: cultural rethinking, redevelopment, penitentiary institutions, historical heritage, architectural transformation, public spaces, memorialization, preservation of authenticity, social dialogue.

References

1. Graham B. and Howard P. The Ashgate Research Companion to Heritage and Identity. Aldershot. Ashgate Publishing Limited, 2008, 461 p.
2. Smith L. Uses of Heritage. Published by Routledge, 2006, 368 p.
3. Harrison R. Children, Childhood and Cultural Heritage. Published by Routledge, 2012, 320 p.
4. Halbwachs M. On Collective Memory (Heritage of Sociology Series). Published by University of Chicago Press, 1992, 254 p.
5. Nora P. Between Memory and History: Les Lieux de Mémoire. Published by University of California Press, 1989, pp. 7-24 (18 pages)
6. Norberg-Schulz C. Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture. Published by Rizzoli, 1980, 213 p.
7. Frampton K. Around Critical Regionalism. Kenneth Frampton theory. Translation Jorge Sainz Avia. Published by METALOCUS, 2020, 124 p.
8. Lynch K. Image of the city. / Per. with Engl. V.L. Glazychev; Writer A. V. Icons; Edited by A. V. Iconikov. - M.: Stroyizdat, 1982, 328 p.
9. Rapoport A. Human Aspects of Urban Form. Towards a Man-Environment Approach to Urban Form and Design. – Oxford: Pergamon Press, 1977, 426 p.
10. Leach N. Rethinking Architecture. A Reader in Cultural Theory. Published by Routledge, 1997, 391 p.
11. ICOMOS. The Venice Charter: International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites. ICOMOS, 1964, 4 p.
12. Article about Katajanokka on the Unique Hotels website. URL: https://www.uniqhotels.com/hotel-katajanokka/ (дата обращения 9.01.2025)
13. Hotel Wilmina in the former prison building. URL: https://mydecor.ru/interior/hotels-restaurants/otel-wilmina-v-zdanii-byvshei-tyurmy/ (date of address 9.01.2025)
14. Rehabilitation of Former Prison of Palencia as Cultural Civic Center / Exit Architects. URL: https://www.archdaily.com/223763/rehabilitation-of-former-prison-of-palencia-as-cultural-civic%25e2%2580%258b-center-exit-architects (date of address 18.02.2025)
15. New history of the island of New Holland. URL: https://www.newhollandsp.ru/history/recent-history/ (date of address 11.02.2025)

Аэропорты будущего на примере строительства современного аэропорта в городе Геленджик

Ушанова Надежда Петровна
старший преподаватель кафедры ИЯиПК НИУ МГСУ, nadezhdaushanova@gmail.com

Соколова Алла Германовна
кандидат технических наук кафедры доцент, ИЯиПК НИУ МГСУ, As.falconi@yandex.ru

Мардамшина Алсу Дилюсовна
студент, НИУ МГСУ, mardamshina.alsu@bk.ru

В статье рассматриваются уникальные особенности аэропорта в Геленджике, использование новейших технологий в процессе строительства. Основной идеей статьи является показать рост и развитие строительства российских аэропортов в настоящее время. Статья содержит техническое описание этапов строительства аэродрома, а также рассмотрение инновационных технологий, которые были применены в процессе возведения сооружений. Приведены подробно источники финансирования, способы доходов, возможные риски и проблемы. Определены социальные проблемы, связанные с превышением шума, и экологические проблемы, связанные с выбросом токсичных продуктов. Сделан вывод о важности развития российских аэропортов на примере строительства нового терминала в городе Геленджик.
Ключевые слова: стеклопакет, моллирование, выбросы, аэродром.

An airport is essentially a complex of facilities that includes an airport, an airport terminal and other facilities designed to receive and sort aircraft and manage air traffic. Airports also provide infrastructure, security and services. These include air traffic control in the airport area, weather support, fire protection, search and rescue operations in Russia, and first aid.

Historically, the term ‘airport’ first appeared in the autumn of 1909. At that time, the first Russian military airfield, later known as Gatchinsky, was established in a military field near the Gatchina Palace and Park complex. The airfield was officially opened on 26 March 1911.

The Gatchina airfield was the scene of all kinds of experiments on the use of aviation for military movements and scientific purposes. The first Russian experiments on the use of wireless communications in aviation were also conducted here.

Moscow's first airport is considered to be the Central Airport named after M.V. Frunze, officially opened on 17 June 1910. The airport was built mainly thanks to donations from aviation enthusiasts. An airfield and six small aircraft hangars were built.

After the end of the Great Patriotic War in September 1945, the country's authorities decided to move Moscow's central airport from Frunze Airport to the Khodynskoye field in Vnukovo, where the functions of the capital's main civil airport were transferred. In 2001, in accordance with the Moscow government's decision, Vnukovo International Airport was created and opened in April 2004.

Modernisation work on the airport complex began at Vnukovo in 2004. As a result, a new command and control centre was commissioned in 2008, equipped with the latest radio technology for air traffic and navigation services, including a powerful computer complex for processing planning information and data from radar stations.

The most important phase of the redevelopment was the construction and commissioning of passenger terminal A in December 2012. The commissioning of the new Passenger Terminal A at Vnukovo Airport, with a total area of 270,000 square metres and a capacity of up to 35 million passengers per year, has enabled the airport to attract major international airlines, resulting in a significant increase in the company's performance indicators.

Airport projects always require active collaboration. Architectural firms play a key role in airport planning, working with civil engineers to develop layouts and comprehensive master plans that guide long-term infrastructure development. The planning process requires three key approval categories:

Technical approvals:

1. Assessment and approval of the airport development concept.
2. Evaluation and validation of passenger and traffic forecasts.
3. Adjustments to airspace design and operational protocols.
4. Securing land rights for construction.

Financial approvals:

1.Funding will only be approved after confirmation of compliance with safety, capacity, air traffic systems and accessibility requirements.

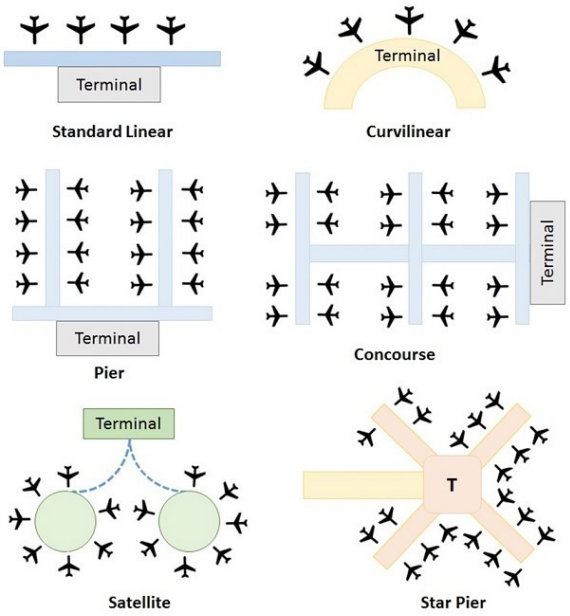
Environmental authorisations:

1. Detailed environmental impact studies.
2. Development of mitigation strategies for identified environmental problems.

Airport construction includes site preparation for terminals, operational bases and ancillary infrastructure in accordance with ICOA standards. Priority terminal planning:

- Efficient management of peak passenger traffic.
- Minimising transport distances within the terminal.
- Balance between service quality and passenger expectations.
- Compliance with operational benchmarks.
- Integrate commercial spaces and essential services (toilets, kiosks).
- Ensure seamless access to amenities.
- Adapt facilities to aircraft specifications.
- Adapt to changes in technology and automation.
- Allow flexibility for future extensions.
- Optimise space availability and waiting times for check-in, immigration, baggage handling and arrival.

The following configurations have been adopted in the design of airport terminals:



The following table shows some examples of airports designed on the basis of the layouts described above - see below.

Terminal Layout	Example Airports
Standard Linear	Detroit Metropolitan Airport (DTW)
Curvilinear	Munich Airport (MUC)
Pier	Amsterdam Airport Schiphol (AMS), New Chitose Airport (CTS), Los Angeles (LAX)
Centralized Satellite	Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport (ATL), Dubai Al Maktoum (DWC), Chicago O'Hare (ORD)
Star Pier	Geneva Airport (GVA), Orlando International Airport (MCO).

Large amounts of capital are required for the development and maintenance of the airport. The main sources of capital are:

- Government grants.
- Loans from international organisations, which must be repaid in the same currency.
- Commercial loans from national financial institutions, usually available at the highest interest rates.
- Shares or bonds on the commercial capital market, including private investors and investment banks.
- Loans to contractors and suppliers.
- Foreign governments invest in airport development in underdeveloped countries.
- Retained earnings.

This income is generated by the application of the following taxes:

- Passenger service charges
- Aircraft rental charges
- Operating costs
- Government subsidies

Noise is one of the main environmental problems caused by aviation. People living near airports suffer from communication problems, insomnia and deafness. Schoolchildren have learning difficulties and patients in nearby hospitals suffer from the physiological effects of noise.

Aircraft engines are powered mainly by the combustion of fuel. The emissions produced by burning fuel have a significant impact on air quality within a radius of a few kilometres of the airport.

Climate change encompasses various factors such as temperature, storm frequency, winds and precipitation. Aircraft emit greenhouse gases such as carbon dioxide (CO2). They also emit water vapour, which captures chemically active gases that replace natural greenhouse gases: ozone (O3) and methane (CH4).

Building an airport is a complex process that takes place in several stages. During the preparatory works, it is necessary to:

- Collect, temporarily store, transport and dispose of waste;
- Comply with federal and national standards and regulations and other waste management requirements;
- Register waste management facilities in the national waste management register
- Avoid landfilling waste whose components are recyclable and recoverable.

Surface water drainage structures must be installed prior to the commencement of destruction, excavation and backfilling. During the period of preparatory work, drainage and treatment of surface runoff must be provided in accordance with the requirements of SP 32.13330.In addition, earthwork processes must be taken into account. The process of constructing the artificial ground must be continuous. Before the start of work, temporary water drainage must be provided in the overloaded areas; until the end of the work, water drainage measures must be carried out in the permanent drainage provided for in the project documentation. The topsoil layer must be removed immediately before the start of the earthworks. Drainage of surface and ground water must be provided before the earthworks start.

The design work must be carried out in two phases: the preliminary phase and the final phase. If, during the preliminary phase, the surface deviates by more than ± 10 cm from the design marks, the local irregularities must be corrected. Final levelling must be carried out once the main work on adjacent properties and final levelling have been completed:

- The main works on adjacent land and the laying of pipes just prior to the construction of artificial roads;
- The soil compaction process and when the soil moisture content is below ground level; the soil compaction process and when the soil moisture content is below ground level.

The requirements of SP 129.13330 shall be followed for the construction of drainage and drainage systems. The interception works and drainage ditches must precede the airfield earthworks, while the laying of drainage ditches, drainage ditches, sumps and sump diversions must be carried out after completion of the initial planning of the earthworks.

Subsequently, the concrete substructures are to be constructed.

Before starting to build the pavement with a set of concrete-laying machines in the specified concrete mode, using a concrete mix of the working composition, a concrete check must be carried out outside the main airport thoroughfares. Based on the results of the test concrete, the composition of the concrete mix and the mode of operation of the concrete spreading machines must be adjusted. The concrete mix complying with GOST 7473 must be prepared in automated batching plants. The surface of the substrate layers must be cleaned and, if necessary, washed with water before pouring. Separating layers of polymeric parchment and film materials must be provided between the slabs of monolithic rigid screeds and artificial substructures, as well as between the layers of monolithic two-layer screeds. The concrete mixing area must be equipped with portable tents for transporting materials.

Reinforcement grids and cages are to be installed at the planned locations using templates. The reinforcement, joints and expansion dowels must be installed after final compaction, base shaping and spacing.

The distribution of the concrete mix delivered to the construction site must be carried out using tracked universal pavers and profiling machines.

The concrete mix must be compacted in three stages using a compaction unit consisting of a 9 to 10 tonne vibrating tandem roller, an 11 to 13 tonne pneumatic roller (with a load capacity of up to 24 tonnes) and a tyre pressure of 0.5 to 0.7 MPa. or an 8 to 12 tonne combination roller:

- First stage: compacting the concrete mix with a 9 to 10 tonne vibrating tandem roller in static mode for 1 to 2 passes along a track at a speed of 2 to 3 km/h.
- Second stage: compaction with a TANDEM ROLLER in vibrating mode for at least four passes along a track, starting at the edge, with the rollers projecting 2.5-5.0 cm beyond the edge of the concrete.
- Third stage - compaction with a pneumatic roller or combination roller in static mode for 1-2 passes along a course at a speed of 4-6 km/h.

Special attention needs to be paid to the care of freshly poured concrete. Maintenance of freshly poured concrete should be carried out immediately after artificial roughening of the surface, and maintenance of the subgrade should be carried out after the surface has been finished. Light-coloured, vapour-permeable liquid film-forming compound should be used for maintenance of the freshly poured screed and base concrete. The vapour-permeable protective compound must be applied to the concrete surface without skips, and the application must be continuous and even.

In the construction of precast slab paving in accordance with GOST 25912, the following work must be carried out in one flow with a minimum time interval:

- laying the levelling layer or designing the top layer of the base layer
- laying of slabs on the pavement

- vibrating or rolling the slabs
- welding of slab joints
- filling and sealing of joints.

The laying of the prefabricated paving slabs must be carried out by means of pneumatically operated self-propelled wheeled cranes, the lifting capacity of which must guarantee the laying of the slabs directly from the vehicles or piles on the pavement. The laying of the slabs must take place using clamps.

Next, asphalt concrete paving must be considered. The composition of asphalt concrete mixtures should be selected according to the type, class and use of the asphalt concrete, in accordance with the requirements of GOST 9128 and GOST 31015. Bituminous concrete mixtures complying with GOST 9128 and GOST 31015 should be prepared in paving plants equipped with forced, batch or continuous mixers. When compacting the bituminous pavement, the rollers should make a vibratory movement along the rolled strip in the longitudinal direction and cover each track with a width of 20 to 30 cm in the transverse direction. At the end of the layer, the edge of the compacted strip should be cut or trimmed vertically and, when work is resumed, it should be heated or bitumen-polymer bonding strips should be used.

For waterproofing the pavement, the protective waterproofing must be applied to the asphalt concrete surface without omissions and the application must be continuous and uniform. Air and vehicle traffic must not resume until the protective impregnation has completely dried on the asphalt concrete surface.

Innovative technologies in airport construction help to create a more comfortable environment for passengers in the terminals, to provide an easy, safe and fast way to transport people, cargo and mail, and to improve the quality of transport accessibility at the airport.

Consider innovative technology proposals that are relevant today.

- LED floodlights are recommended for illuminating the apron and aircraft parking areas. Despite their high price, LED floodlights have enough advantages. In particular, long life, low energy consumption, higher brightness, the possibility of changing the lighting colour and resistance to mechanical damage.

- Construction of horizontal airport surfaces using PCM structures and products that are environmentally friendly and resistant to aggressive environmental influences.

- The use of modular, unified and low-cost airport systems constructed quickly with PCM, e.g. quick-assembly command and control centres and other administrative and technical buildings.

Polymer composite material is a widely used material in the construction industry. The material is durable, as it withstands aggressive environmental influences. In addition, it has low weight, good thermal insulation properties, minimal operating costs, high specific strength and fire safety.

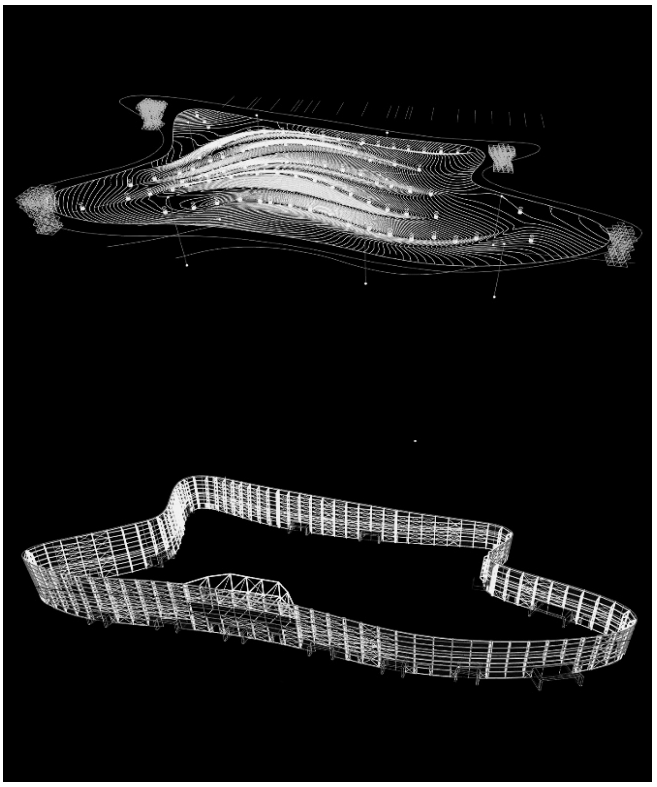
Consider the following indications for the application of composite materials.

- composite troughs, collectors and grids for airport drainage;
- composite frames, structures and radio structures for the positioning of light optical and radio-technical propulsion, communication and signalling systems
- composite cable ducts and systems for suspending and laying cables in ducts and manholes;
- composite fencing systems for airports with intrusion control, made of radio-frequency transmitting composite materials
- doors, hatches, stairs, composite covers for all types of shafts, pipes and tunnels
- awnings, roofs and lightweight framed blinds made of composite materials coated with transparent polycarbonate or fibreglass sheets;
- thermally efficient dome and hangar structures built with composite materials according to Metal Freedom Technology;
- insulated pipe systems for sanitary water, hot water, heating and drainage made of composite materials;

Particular attention should be paid to the construction of a new airport in the town of Gelendzhik. The new airport is located within the city, on the western coast of Gelendzhik Bay, in the Thin Cape area, and has an area of over 16,700 square metres. Since 1941, the Gelendzhik airport has been located on this territory. However, in order to increase passenger traffic, provide year-round air connections between the city and other Russian cities, and improve transport accessibility in the Krasnodar region, a decision was made to upgrade the airport terminal. In 2018, an architectural competition was held between leading architecture firms from the UK, the Netherlands, Italy and Russia. The winner of the competition was the Italian architectural firm Fuksas.

Construction of the new airport terminal began in June 2020 and was carried out by VTB Infrastructure Holding, a market leader in infrastructure investments.

The exterior of the terminal, in particular the roof, reminds a bird soaring through the skies thanks to a non-load-bearing façade with continuous glazing. The roof is made of a 1,000-ton structural cladding. The supporting pillars, which are 11.5 to 19.5 metres high, consist of tubes with a diameter of 1,220 mm and a thickness of 40 mm. The installed structures have a higher seismic resistance. Stability is achieved by special clamps and stops - there are more than 1,000 of them inside each column.



The building's external columns are equipped with 90 different support devices capable of withstanding an earthquake of magnitude 8. These mechanisms were developed exclusively for the new airport terminal complex: no other similar system exists. The supports are arranged in such a way that they can move horizontally up to 250 millimetres in each direction as the earth's surface changes, absorbing all ground shocks and gradually returning to their original position.

The roof covers an area of 14,500 square metres and was installed in six stages. The main elements of the terminal roof consist of more than 2,500 unique steel spheres and almost 12,000 rod elements; there are no analogues of this structure in Russian airports.

The main technical feature: the facade consists entirely of semi-transparent elements and is a single continuous ‘ribbon’ of glass, crossed by portals connecting the exterior and interior spaces, while the radial sections are glazed with unique double-glazed windows.

Glass milling technology:

Glass milling is a technology that produces glass of various shapes. To produce this type of glass, special equipment is used in which the starting material is first heated to a high temperature and then moulded into the desired shape. A sheet of glass is inserted into a special mould and placed in an oven. Exposed to temperatures between 600 and 650 degrees, the glass softens, fills the semi-finished product and assumes the desired shape. This process takes between 2 and 20 hours. Once the glass has taken shape, it is cooled. This increases the strength of the material, i.e. the hardening process of the glass takes place. Cooling is done by a flow of compressed air. The total glass area will be approximately 5500 m2 and will consist of almost 1000 double-glazed windows. All glass will be produced in a Russian factory in the city of Klin, near Moscow.

Thanks to translucent glass, the new terminal building is energy efficient. Energy savings have been achieved through daylighting and the installation of smart metering equipment, which will reduce the environmental load and make the terminal more environmentally friendly to maintain. In addition, the double-glazed windows have a high degree of solar and thermal protection, which means that the terminal does not heat up in summer and that in winter the glass does not let heat escape from the building.



The infrastructure in the area is also significant. According to the plan, a huge landscaped park of 1 hectare will be created in the area of the station of the new airport terminal. It will be connected by a network of paths. More than 6,000 plants and shrubs will be planted in the green area, including 45 Crimean pines. The artificial embankments will be enriched with cobblestones. A cycle path will be built along the terminal and the car park, as well as bicycle and scooter racks. There will also be a charging station for electric cars near the terminal. The design of all outlets shares a common architectural solution in the concept of the new terminal. Sixty per cent of the retail facilities are occupied by cafés and restaurants. 10 sales outlets with souvenirs, accessories, toys, perfumes and cosmetics, a mobile phone showroom, a pharmacy and two bank branches. Capacity will also increase to over 1 million passengers per year. It should be noted that the previous terminal had a maximum capacity of 0.5 million passengers per year.



An important feature of the new terminal project is not only its improved appearance, but also its construction time. The new terminal was built in 18 months, a unique time in Russian practice for structures with such complex architecture.

From what has been said, we can conclude that the Gelendzhik airport is not only a facility for the organisation of air traffic, but also a unique construction object and a masterpiece of the Krasnodar region. The airport is recognisable in terms of architecture and construction due to its unique features.

Of particular importance are the following technologies:

1. The unique fixing system of the external pillars
2. Acustomised roof that visually resembles a bird soaring through the sky
3. Increased energy efficiency of the building due to the design of the façade with translucent elements
4. Use of glass milling technology
5. Short construction time of the terminal

Airports of the future on the example of construction of a modern airport in the city of Gelendzhik.

Ushanova N.P., Mardamshina A.D.

Moscow State University of Civil Engineering {National Research University}

The article deals with the unique features of the airport in Gelendzhik, the use of the latest technologies in the construction process. The main idea of the article is to show the growth and development of construction of Russian airports at present. The article contains a technical description of the stages of construction of the aerodrome, as well as consideration of innovative technologies that were applied in the process of construction of structures. Sources of financing, methods of income, possible risks and problems are given in detail. Social problems associated with excessive noise and environmental problems associated with the emission of toxic products are identified. The conclusion about the importance of development of Russian airports is made on the example of construction of a new terminal in the city of Gelendzhik.

Keywords**:** glazing, milling, emissions, aerodrome.

References

1.SP-490.1325800.2020- Aerodromes-Regulations of works. [Information resource]: stroyexpress24.ru - 2020. URLhttps://stroyexpress24.ru/wp-content/uploads/СП-490.1325800.2020-Аэродромы-Правила-производства-работ.pdf

2. In Gelendzhik showed the first photos of the terminal of the new air harbour. [Information resource]:www.kuban.kp.ru–2021.URL https://www.kuban.kp.ru/daily/28367/4516428/

3. In Gelendzhik completed the construction of a new airport terminal. [Information resource]:kuban.rbc.ru – 2021. URLhttps://kuban.rbc.ru/krasnodar/24/12/2021/61c56f3e9a794740da615b7e

4. Airport in Gelendzhik. [Information resource]: prorus.ru – 2023. URLhttps://prorus.ru/projects/aehroport-v-gelendzhike/

5. The new terminal of the airport Gelendzhik. [Information resource]: www.airlines-inform.ru-2021. URL https://www.airlines-inform.ru/reviews/mikhail_avia-7936.html

Строительство с применением аддитивных технологий при формировании мастер-плана развития территорий

Ищенко Александр Владимирович
кандидат технических наук, доцент
доцент кафедры технологии и организации строительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, Ishchenko.AB@yandex.ru

Молоткова Полина Александровна
магистрант кафедры технологии и организации строительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, polhammer.ph@gmail.com

Воронина Ксения Алексеевна
бакалавр кафедры металлических и деревянных конструкций Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, +79169887692@yandex.ru

В статье рассмотрено понятие «мастер – план» в качестве одного из иснтрументов регулирования градостроительных отношений. Авторы рассматривают историю формирования комплексных планов развития территорий: первые предпосылки к их созданию, а также их сегодняшнюю роль в градостроительном планировании. Проведён анализ публикаций на тему применения мастер - планов за последние десять лет. Перечислены этапы разработки мастер – плана и его функции с подробным описанием каждой: обозначение стратегии развития, оптимизация инфраструктуры и транспортной сети, регулирование земельных отношений, вовлечение наиболее активных представителей сообществ в рабочий процесс, зонирование местности, создание основы для разработки последующей документации, привлечение инвестиций и стимулирование бизнеса, создание комфортного пространства и условий проживания. Сформирована таблица, где приведён сравнительный анализ плана развития территорий и генерального плана: их основные отличия в сфере применения, позиционирования документа, границах, основании, характера планирования, адресации, формы подачи, а также участия жителей в разработке.
Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, мастер-планирование, градостроительство.

Введение

Развитие представлений о территориях взяло своё начало во второй половине XX столетия – века технологического прогресса. Стало сформировываться убеждение: поскольку город развивается в течение времени, следовательно и при разработке планов местности следует учитывать их адаптацию к изменяющимся условиям города. На сегодняшний день для решения данного вопроса формируется определённый документ: мастер – план или план комплексного развития территории [1, 2]. Мастер – план развития территорий является одним из новых направлений документации градостроительства. Пока что мастер-план занял позицию переходного звена от стратегии социально-экономического развития к нормативным градостроительным документам: генплану, правилам землепользования и застройки, проектам планировки [3, 4]. Фактически это верхнеуровневый документ, который выделяет приоритетные экономические задачи развития города. Планируется включение термина «мастер – план» в Градостроительный кодекс Российской Федерации ввиду его частого использования в постановлениях отдельных областей РФ. Целью исследования является анализ функциональных особенностей мастер – планов, а также наиболее рациональные подходы их разработки, включающие в себя учёт технологии выполнения строительно – монтажных работ [5, 6].

Материалы и методы

В ходе исследования был применён сравнительный анализ характеристик генерального плана и мастер – плана. Для выявления проблем, возникающих при формировании плана развития территорий в исследовании приведён перечень функций мастер – планов, в научной работе применены методы теоретического анализа, в качестве оценки эффективности строительной печати для учёта в мастер – плане применён метод аналогии.

Результаты и анализ

В отличие от генерального плана, являющегося основанием для планировки или застройки и регулирующим использование земельных участков, мастер – план заключает в себе концепцию развития территории, рационального зонирования и планирования местности [7, 8]. Публичная власть, содержащая различные группы интересов, занимается разработкой мастер – плана. В данном документе рассматриваются варианты формирования территорий и производится выбор наиболее оптимальной версии развития местности [9, 10]. Основные различия между генеральным планом и мастер – планом содержатся в таблице 1.

Таблица 1
Отличие мастер плана и генплана

№ п/п	Характеристика	Генеральный план	Мастер - план
1	Сфера применения	Документ градостроительства	Документ комплексной стратегии
2	Позиционирование документа	На первом плане проект	На первом плане взаимодействие
3	Характер планирования	Директивный	Декларативный
4	Адресация документа	Адресован профессионалам	Адресован всем
5	Участие жителей в формировании документа	Потребители	Соавторы
6	Форма подачи документа	Стандартная	Свободная
7	Границы	Строгая привязка к границам	Границы необязательны
8	Основание документа	Основан на процедуре	Основан на ценностях

Составлено авторами

Следует отметить, что генплан и мастер – план не являются взаимоисключающими понятиями. Наиболее благоприятный вариант организации территории подразумевает сосуществование данных документов.

Итоговый комплексный план развития содержит в себе решения принципов формирования земельного участка, информацию об изменении территории во времени, а также перечень необходимых мероприятий для реализации изменений [11, 12]. Элементами мастер – плана являются:

- описание инфраструктуры;
- архитектурное проектирование и ландшафтный дизайн;
- зонирование местности.

Первый мастер - план в Российской Федерации был разработан для Перми в 2010 году голландским архитектурным бюро совместно с жителями города и экспертами. В плане предлагались нестандартные подходы к формированию города: отказ от расширения границ территории, ограничение высотности зданий, а также развитие нереализованного потенциала застроенной местности [13, 14]. Данный документ стал причиной множества дискуссий и в итоге его реализация не была осуществлена. Несмотря на это, его разработка сыграла ключевую роль в изменении подхода к пространственному развитию городов, заложив основу для интеграции многоступенчатой системы планирования, при которой в первую очередь формируется концепция и определяется стратегия, и во вторую очередь разрабатываются соответствующие документы градостроительства [15, 16].

Основная цель стратегии развития заключается в создании устойчивой, гармоничной и комфортной для проживания среды. Ниже представлена таблица 2, содержащая описание функциональных задач мастер – планов в градостроительной деятельности.

Таблица 2
Функции мастер - плана

№ п/п	Наименование функции	Описание
1	Обозначение стратегии развития	Производится учёт природных особенностей территории, достоинства и недостатки местности, перспективы в области экономики и демографии.
2	Оптимизация инфраструктуры и транспортной сети	Изучаются характерные для местности проблемы и разрабатываются решения их устранения. Осуществляется разработка транспортной инфраструктуры (схем расположения инженерных коммуникаций, общественного транспорта и дорожной сети).
3	Регулирование земельных отношений	Устанавливаются нормы и правила в части землепользования для строительства, реконструкции и капитального ремонта.
4	Вовлечение наиболее активных представителей сообществ в рабочий процесс	Привлечение при помощи мастер - плана различных сообществ городов, отдельных территорий для участия в работе.
5	Зонирование местности	Осуществляется деление территории на функциональные зоны, включающие различную инфраструктуру: жильё, коммерция, транспорт, здравоохранение, образование. Данная функция позволяет выполнить рациональную разбивку местности с созданием гармоничного распределения пространства.
6	Создание основы для разработки последующей документации	Создаётся основа для формирования отдельных различных проектов и генерального плана.
7	Привлечение инвестиций и стимулирование бизнеса	Привлечение ресурсов за счёт объединения публичных или частных проектов и бюджетных средств для создания благоприятных условий привлечения инвесторов.
8	Создание комфортного пространства и условий проживания	Осуществляется учёт экологичности и возможности сохранения природных ресурсов с целью создания комфортного городского пространства. Особое внимание уделяется созданию бульваров, скверов, зон отдыха, парков.

Составлено авторами

Разработка плана комплексного развития производится в следующие этапы:

1) Выполнение анализа и оценки состояния местности;

2) Определение основных направлений развития территории, расставить приоритеты;

3) Разработка сценариев мастер - плана и выбор наиболее оптимального варианта;

4) Выстраивание общей стратегии плана комплексного развития;

5) Утверждение итогового варианта мастер – плана и начало поэтапного выполнения мастер плана.

Для разработки плана комплексного развития необходимо выполнить предварительные исследования и изыскания: геодезические, геологические, гидрометеорологические, экологические.

Однако при формировании плана комплексного развития возникает ряд проблем, затрудняющих его осуществление:

- несовершенство законодательной базы;
- нехватка ресурсов для реализации проекта;
- отсутствие понимания значимости мастер – плана.

Важно понимать, что именно на стадии формирования плана развития территории происходит определение концептуальных решений развития местности ещё до осуществления более сложных работ, что позволяет в дальнейшем снизить стоимость последующих процессов [17, 18].

Помимо архитектурного облика и решения по формированию инфраструктуры необходимо также учитывать и то, как это будет осуществляться. Для массовой застройки отдельных территорий согласно утверждённому мастер - плану в целях снижения стоимости и сокращения продолжительности строительства можно применять аддитивные технологии (3D – печать) – метод возведения, в основе которого лежит послойное нанесение материала в соответствии со сформированной цифровой моделью. 3D - печать может осуществляться как на строительной площадке, так и в заводских условиях, где печатаются отдельные элементы здания.

При разработке мастер - плана учёт технологии возведения будущих строений, а именно трёхмерной печати зданий, предоставляет строительным компаниям множество привилегий, указанных в таблице 3.

Таблица 3
Преимущества строительной 3D - печати

№ п/п	Наименование	Описание	Процентное изменение по сравнению с традиционным строительством
1	Снижение трудовых ресурсов	Строительная 3D – печать является практически полностью самостоятельным автоматизированным процессом, не требующим большого количества рабочих кадров.	84 %
2	Снижение стоимости строительства	При строительной 3D – печати зданий наблюдается более эффективное использование материальных ресурсов и снижение необходимости применения ручного труда, что приводит к снижению общей стоимости строительства.	25 %
3	Повышение экологичности	Аддитивное производство минимизирует количество строительных отходов в связи с рациональным и эффективным использованием материала, тем самым снижая затраты на утилизацию.	22 %
4	Гибкость дизайна	Использование аддитивных технологий даёт возможность возводить здания сложной конфигурации, что позволяет строительным компаниям создавать уникальные здания с необычным дизайном.	70 %
5	Повышение энергоэффективности	Использование специальных материалов и оптимизация дизайнерских решений позволяет печатать устойчивые, надёжные и элементы здания.	50 %
6	Увеличение скорости монтажа	Автоматизация строительных процессов позволяет увеличить скорость монтажных работ.	92 %
7	Уменьшение затрат на оснащение стройплощадки	При аддитивном производстве снижается процент использования ручного труда и отдельных строительных машин, вследствие чего появляется возможность снизить затраты на оснащение строительной площадки.	36 %
8	Уменьшение складских помещений	Сокращение затрат на оснащение строительной площадки приводит к уменьшению площади, требуемой для складирования.	44 %
9	Сокращение продолжительности строительства	Благодаря автоматизированной системе производства строительный процесс ускоряется. За сутки возможно напечатать несколько небольших одноэтажных зданий.	80 %
10	Оптимизация логистики	Сокращение времени строительного процесса, эффективное использование ресурсов и снижение стоимости строительства позволяют максимально оптимизировать возведение зданий.	67 %

Составлено авторами

Выводы

Исходя из всего вышеперечисленного, можно утверждать, что при построении мастер – плана развития территорий особое внимание следует уделять технологии возведения будущих зданий, поскольку это позволяет избежать проблем, связанных с финансированием и реализацией проекта [19]. Использование аддитивных технологий в строительстве объектов мастер – плана даёт возможность выполнить строительные работы в сжатые сроки с минимальным привлечением финансовых средств, а также материальных и трудовых ресурсов.

Литература

1. Снопова К.В., Бавина В.В. Мастер-план как инструмент перехода к современной модели пространственного развития города // Научные известия. 2022. №27. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plan-kak-instrument-perehoda-k-sovremennoy-modeli-prostranstvennogo-razvitiya-goroda.
2. Тузовский В.С. Становление понятия «Мастер-план» в отечественной градостроительной теории и практике // Ноэма. 2019. №S3 (3). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-ponyatiya-master-plan-v-otechestvennoy-gradostroitelnoy-teorii-i-praktike.
3. Ильина И.Н. Изменение подходов к процессу генерального планирования городов: трансформация смысла или смена названия. // Вопросы государственного и муниципального управления. 2024. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-podhodov-k-protsessu-generalnogo-planirovaniya-gorodov transformatsiya-smysla-ili-smena-nazvaniya.
4. Меркурьева К.Р. Пространственное планирование на основе мастер – плана как нового вида градостроительной документации // IACJ. 2022. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvennoe-planirovanie-na-osnove-master-plana-kak-novogo-vida-gradostroitelnoy-dokumentatsii.
5. Скакодуб Н.Р. Мастер-план как непоименованный инструмент градостроительного планирования // Имущественные отношения в РФ. 2024. №12 (279). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plan-kak-nepoimenovannyy-instrument-gradostroitelnogo-planirovaniya.
6. Пенкина Н.В. Мастер – план как основа формирования туристской территории // Московский экономический журнал. 2022. №7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plan-kak-osnova-formirovaniya-turistskoy-territorii.
7. Малинова О.В. О реформировании территориального планирования в Российской Федерации в целях комплексного и устойчивого развития территории. Мастер-план // Academia. Архитектура и строительство. 2020. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-reformirovanii-territorialnogo-planirovaniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-tselyah-kompleksnogo-i-ustoychivogo-razvitiya-territorii-1.
8. Руднева Т.А. Применение инструментов комплексного развития территории и мастер-планирования при реализации мегапроектов // AMIT. 2024. №4 (69). URL: https://cyberleninka.ru/article/ n/primenenie-instrumentov-kompleksnogo-razvitiya-territorii-i-master-planirovaniya-pri-realizatsii-megaproektov.
9. Балашов Д.В. Мастер – планы опорных городов Арктики как инструмент реализации земельных отношений на арктических территориях // Евразийская адвокатура. 2024. №6 (71). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plany-opornyh-gorodov-arktiki-kak-instrument-realizatsii-zemelnyh-otnosheniy-na-arkticheskih-territoriyah.
10. Астафьев С.А. Экономическое обоснование разработки мастер – плана субурбанизированных территорий на примере иркутской агломерации // Известия БГУ. 2022. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-obosnovanie-razrabotki-master-plana suburbanizirovannyh-territoriy-na-primere-irkutskoy-aglomeratsii.
11. Лапидус А.А., Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве. г. Москва. АСВ. 016. С. 1 -20.
12. Герцберг Л.Я. Интеграция мастер-планов в Российское законодательство // Academia. Архитектура и строительство. 2024. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-master-planov-v-rossiyskoe-zakonodatelstvo.
13. Герцберг Л.Я. Стратегический план или мастер – план? // Academia. Архитектура и строительство. 2022. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskiy-plan-ili-master-plan.
14. Герцберг Л.Я. Является ли мастер – план эффективным инструментом развития территорий в России? // Academia. Архитектура и строительство. 2023. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/yavlyaetsya-li-master-plan-effektivnym-instrumentom-razvitiya-territoriy-v-rossii.
15. Dus Architects 3D PRINT CANAL HOUSE, 2016. URL: 3dprintcanalhouse.com / construction-technique.
16. Ищенко А.В., Молоткова П.А. Способы армирования конструкций при строительной 3D – печати зданий и сооружений. // Промышленное и гражданское строительство. 2024, №5. С. 80-84. doi: 10.33622/0869-7019.2024.0580-84.
17. Weng Y., Li M., Zhang D., Tan M.J., Qian S. Investigation of interlayer adhesion of 3D printable cementitious material from the aspect of printing process // Cement and Concrete Research, 2021, Vol. 143. P. 106386.
18. Мухаметрахимов Р.Х., Зиганшина Л.В. Технология и контроль качества строительной 3D-печати // Известия КГАСУ 2022 № 1(59). С 64-79. DOI: 10.52409/20731523_2022_1_64.
19. Османов С.Г., Манойленко А.Ю., Литовка В.В. Выбор вариантов механизации бетонных работ в монолитно-каркасном строительстве // Инженерный вестник Дона, 2019, № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5507/.

Construction using additive technologies in the formation of a master plan for the development of territories

Ishchenko A.V., Molotkova P.A., Voronina K.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article considers the concept of "master plan" as one of the instruments for regulating urban development relations. The authors consider the history of the formation of comprehensive plans for the development of territories: the first prerequisites for their creation, as well as their current role in urban planning. An analysis of publications on the use of master plans over the past ten years is conducted. The stages of master plan development and its functions are listed with a detailed description of each: designation of development strategy, optimization of infrastructure and transport network, regulation of land relations, involvement of the most active representatives of communities in the work process, zoning of the area, creation of a basis for the development of subsequent documentation, attraction of investments and stimulation of business, creation of comfortable space and living conditions. A table is formed, which provides a comparative analysis of the territorial development plan and the general plan: their main differences in the scope of application, positioning of the document, boundaries, basis, nature of planning, addressing, form of submission, as well as participation of residents in the development.

Keywords: additive technologies, 3D printing, master planning, urban development.

References

1. Snopova K.V., Bavina V.V. Master-plan kak instrument perexoda k sovremennoj modeli prostranstvennogo razvitiya goroda // Nauchny`e izvestiya. 2022. №27. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plan-kak-instrument-perehoda-k-sovremennoy-modeli-prostranstvennogo-razvitiya-goroda.
2. Tuzovskij V.S. Stanovlenie ponyatiya «Master-plan» v otechestvennoj gradostroitel`noj teorii i praktike // Noe`ma. 2019. №S3 (3). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-ponyatiya-master-plan-v-otechestvennoy-gradostroitelnoy-teorii-i-praktike.
3. Il`ina I.N. Izmenenie podxodov k processu general`nogo planirovaniya gorodov: transformaciya smy`sla ili smena nazvaniya. // Voprosy` gosudarstvennogo i municipal`nogo upravleniya. 2024. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-podhodov-k-protsessu-generalnogo-planirovaniya-gorodov transformatsiya-smysla-ili-smena-nazvaniya.
4. Merkur`eva K.R. Prostranstvennoe planirovanie na osnove master – plana kak novogo vida gradostroitel`noj dokumentacii // IACJ. 2022. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvennoe-planirovanie-na-osnove-master-plana-kak-novogo-vida-gradostroitelnoy-dokumentatsii.
5. Skakodub N.R. Master-plan kak nepoimenovanny`j instrument gradostroitel`nogo planirovaniya // Imushhestvenny`e otnosheniya v RF. 2024. №12 (279). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plan-kak-nepoimenovannyy-instrument-gradostroitelnogo-planirovaniya.
6. Penkina N.V. Master – plan kak osnova formirovaniya turistskoj territorii // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. 2022. №7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/master-plan-kak-osnova-formirovaniya-turistskoy-territorii.
7. Malinova O.V. O reformirovanii territorial`nogo planirovaniya v Rossijskoj Federacii v celyax kompleksnogo i ustojchivogo razvitiya territorii. Master-plan // Academia. Arxitektura i stroitel`stvo. 2020. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-reformirovanii-territorialnogo-planirovaniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-tselyah-kompleksnogo-i-ustoychivogo-razvitiya-territorii-1.
8. Rudneva T.A. Primenenie instrumentov kompleksnogo razvitiya territorii i master-planirovaniya pri realizacii megaproektov // AMIT. 2024. №4 (69). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-instrumentov-kompleksnogo-razvitiya-territorii-i-master-planirovaniya-pri-realizatsii-megaproektov.
9. Balashov D.V. Master – plany` oporny`x gorodov Arktiki kak instrument realizacii zemel`ny`x otnoshenij na arkticheskix territoriyax // Evrazijskaya advokatura. 2024. №6 (71). URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/master-plany-opornyh-gorodov-arktiki-kak-instrument-realizatsii-zemelnyh-otnosheniy-na-arkticheskih-territoriyah.
10. Astaf`ev S.A. E`konomicheskoe obosnovanie razrabotki master – plana suburbanizirovanny`x territorij na primere irkutskoj aglomeracii // Izvestiya BGU. 2022. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-obosnovanie-razrabotki-master-plana-suburbanizirovannyh-territoriy-na-primere-irkutskoy-aglomeratsii.
11. Lapidus A.A., Ershov M.N. Texnologicheskie processy` v stroitel`stve 2016. kniga 6, Moskva. pp. 15-20.
12. Gerczberg L.Ya. Integraciya master-planov v Rossijskoe zakonodatel`stvo // Academia. Arxitektura i stroitel`stvo. 2024. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-master-planov-v-rossiyskoe-zakonodatelstvo.
13. Gerczberg L.Ya. Strategicheskij plan ili master – plan? // Academia. Arxitektura i stroitel`stvo. 2022. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskiy-plan-ili-master-plan.
14. Герцберг Л.Я. Является ли мастер – план эффективным инструментом развития территорий в России? // Academia. Архитектура и строительство. 2023. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/yavlyaetsya-li-master-plan-effektivnym-instrumentom-razvitiya-territoriy-v-rossii.

Разработка и обоснование алгоритма структуры информационной модели строительства

Нугаев Даниил Валерьевич
студент магистратуры ИАИС ВОЛГГТУ, nugskill@mail.ru

Гущина Юлия Валерьевна
к.э.н., доцент кафедры ТСП, ВОЛГГТУ, jgushina@mail.ru

В статье рассматривается разработка и обоснование алгоритма для структуры информационной модели строительства, направленной на оптимизацию процессов проектирования, строительства и эксплуатации объектов. Описание включает ключевые этапы внедрения информационного моделирования (IM) в строительную отрасль, а также принципы создания цифровых моделей, которые могут интегрировать данные о различных стадиях жизненного цикла здания. Подробно анализируются методы, обеспечивающие улучшение качества управления строительным проектом, повышение его эффективности и снижение издержек. Также рассматриваются перспективы применения алгоритма в рамках цифровизации строительства и повышения его конкурентоспособности..

Ключевые слова: информационное моделирование, алгоритм структуры, строительство, цифровизация, жизненный цикл объекта, управление проектом, оптимизация, моделирование данных, интеграция процессов, эффективность строительства.

На сегодняшний день эффективное планирование невозможно без использования цифровых моделей строительного процесса, отражающих структуру объекта, технологическую последовательность и ресурсообеспечение. Такие модели позволяют проводить вариантный анализ, оценивать сценарии реализации проекта при различных входных условиях и повышать обоснованность принимаемых решений.

Данные, так называемые, цифровые среды, служат инструментом не только технического анализа, но и организационного моделирования: оптимизации графиков, согласования поставок, прогнозирования затрат и т.д.[1].

Благодаря этому удаётся оптимизировать ход строительства, повысить качество выполнения работ и значительно снизить совокупные затраты. Визуализация принципов, лежащих в основе организации строительного производства, представлена на рисунке 1.

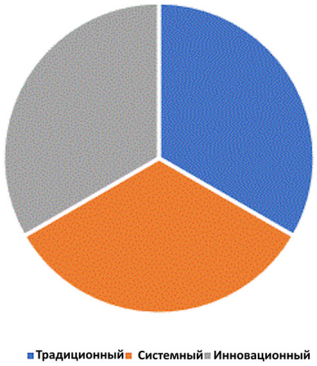


***Рисунок 1** Принципы* организации строительного производства

Подходы к организационно-технологическому проектированию в строительстве разнообразны и определяются как спецификой объекта, так и уровнем применяемых технологий. Один из наиболее распространённых, традиционный подход, при котором проектирование основывается преимущественно на опыте прошлых объектов.

Исторически в России технология информационного моделирования начала активно развиваться с середины 2010-х годов.

Одним из первых примеров масштабного применения стала разработка цифровой модели главного комплекса зданий в новосибирском Академгородке. [2].

Несмотря на экономические сложности, проект продемонстрировал существенный экономический эффект, что стало аргументом в пользу дальнейшего распространения данной технологии. В последующем на уровне государственной политики была зафиксирована необходимость системного внедрения информационного моделирования в строительную отрасль.

В частности, Министерство строительства Российской Федерации было уполномочено разработать и реализовать план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в гражданское и промышленное строительство, с акцентом на адаптацию проектной и рабочей документации, развитие нормативно-методической базы и создание экспертной среды.

Следует подчеркнуть, что внедрение технологий информационного моделирования оказывает влияние не только на стадии проектирования, но и на организацию всех последующих этапов жизненного цикла объекта, включая логистику поставок, последовательность выполнения работ, контроль качества и ввод в эксплуатацию.

Исходя из этого, придем к выводу, что, ключевым становится вопрос создания целостной организационно-технологической модели, в рамках которой информационное моделирование будет не вспомогательным инструментом, а центральным элементом системы управления строительством.

План внедрения технологии информационного моделирования на государственном уровне представлен на рисунке 2. Он включает этапы нормативной адаптации, подготовки кадров, разработки методических документов, создания технической инфраструктуры и оценки эффективности внедрения.

Важно отметить, что подобная структура внедрения требует комплексного подхода и координации усилий не только проектных и строительных организаций, но и органов государственной власти, экспертизы, образовательных учреждений и производителей программного обеспечения.

УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации

от 29 декабря 2014 г. № 926/пр

План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства в проектировании

Наименование мероприятия	Вид документа, подтверждающего исполнение мероприятия	Исполнитель (соисполнители)	Срок
1. отбор и направление в органы экспертизы "пилотных" проектов, проектирование которых осуществлялось с применением технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства	проектная документация	Экспертный совет при Правительстве Российской Федерации Минстрой России НОПРИЗ	март 2015 г.
2. проведение экспертизы органами экспертизы "пилотных" проектов, подготовленных с использованием технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства	заключение экспертизы	органы экспертизы ФАУ "Главгосэкспертиза России" Минстрой России	апрель - ноябрь 2015 г.
3. анализ результатов проектирования и экспертизы проектов, подготовленных с использованием технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, определение перечня нормативных правовых и нормативно-технических актов, образовательных стандартов, подлежащих изменению, разработке	доклад в Правительство Российской Федерации	Минстрой России АНО "АСИ" Экспертный совет при Правительстве Российской Федерации ФАУ "Главгосэкспертиза России"	декабрь 2015 г.
4. внесение изменений в нормативные правовые и нормативно-технические акты, образовательные стандарты	нормативные правовые акты нормативно-технические акты образовательные стандарты	Минстрой России АНО "АСИ" ФАУ "Главгосэкспертиза России" НОПРИЗ	декабрь 2016 г.
5. подготовка специалистов по использованию технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, экспертов органов экспертизы		Минстрой России Ассоциация строительных вузов НОПРИЗ органы экспертизы	декабрь 2017 г.

***Рисунок 2** План интеграции BIM моделей*

План поэтапного внедрения, представленный на рисунке 2, был утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 926/пр. Документ отражает последовательность мероприятий, направленных на системную реализацию технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, начиная с уровня проектной документации и заканчивая изменениями в нормативной и образовательной базе.

На первом этапе основное внимание было уделено отбору и экспертизе «пилотных» проектов, в рамках которых проводилось проектирование с использованием технологий информационного моделирования. Этот этап имел двойную цель: с одной стороны, подтвердить эффективность цифровых методов на конкретных объектах, а с другой - создать основу для дальнейшего нормативного обоснования их применения.

Второй этап включал проведение экспертиз указанных проектов с привлечением специализированных органов (в частности, ФАУ «Главгосэкспертиза России»), что позволило получить независимую оценку применимости новых подходов в реальных условиях проектной и строительной практики. Следующим шагом стал анализ накопленного опыта и его систематизация с целью подготовки предложений по корректировке нормативных документов, технических регламентов и образовательных стандартов.

Важным направлением, обозначенным в плане, стало внесение изменений в нормативную базу. Это включает адаптацию существующих правовых и технических актов, обеспечивающих возможность правомерного применения информационного моделирования в строительной практике, включая разработку новых требований к проектной и рабочей документации, согласовательным процедурам и механизмам экспертизы.

Финальный блок плана акцентирует внимание на подготовке специалистов - как проектировщиков, так и экспертов. Для этого предполагается взаимодействие с профильными вузами, научными и профессиональными сообществами, а также с органами, осуществляющими экспертизу проектной документации. Это направление имеет ключевое значение, так как отсутствие квалифицированных кадров остаётся одним из наиболее сдерживающих факторов внедрения информационного моделирования в практику.

Представленный документ подтверждает институциональную готовность к широкому внедрению технологий информационного моделирования, однако его реализация и внедрение заняло больше времени. Так, первые своды правил по информационному моделированию (BIM) появились только в 2018 году. С 1 марта 2018 года в России действуют три нормативных документа по технологиям информационного моделирования в строительстве [2-9]:

СП 328.1325800.2017 “Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели”;

СП 331.1325800.2017 “Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена данными между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах”;

СП 333.1325800.2017 “Информационное моделирование в строительстве. Правил оформления информационных моделей объектов на разных этапах жизненного цикла”.

Несмотря на наличие утверждённых нормативных документов, регулирующих основы информационного моделирования, их применение на практике остаётся ограниченным, что обусловлено рядом системных проблем. Наиболее существенные из них лежат в организационно-технологической плоскости и требуют комплексного анализа.

Исследования [3-5] также подчёркивают важность внедрения параметрического и сценарного моделирования, которое позволяет на стадии планирования оценивать различные организационные варианты выполнения работ.

Вместе с тем, анализ отечественного рынка [6–8] показывает, что степень зрелости цифровой трансформации строительных компаний остаётся неоднородной. Для значительной части организаций характерно ограниченное применение цифровых моделей, чаще всего в рамках проектной стадии.

В действительности большинство участников строительного процесса ограничиваются применением информационного моделирования в формате визуализации проектных решений.

Авторы [7] анализируют комплексное решение для обеспечения всех стадий жизненного цикла строительных объектов.

Они также подчеркивают, что информационное моделирование зданий следует использовать в качестве основной платформы для современных строительных методов, которые позволят избежать неэффективного управления, культурных недостатков на строительной площадке, устаревших строительных технологий и слабой строительной логистики.

Информационное моделирование зданий становится все более важным инструментом в строительной отрасли. Оно позволяет создавать точные и детальные модели зданий, которые могут быть использованы для планирования, проектирования и строительства.

На основе проведённого анализа была сформирована структурная модель интеграции технологий информационного моделирования в организационно-технологическое планирование. Представленный на рисунке 3.2 алгоритм отражает ключевые этапы перехода от проектной цифровой модели к модели, сопровождающей весь процесс строительства и поддающейся актуализации на каждом производственном этапе.

В статьях [8,9] авторами установлено, что большинство проектов ограничиваются лишь применением 3D-визуализации, оставляя без внимания те организационно-технологические возможности, которые обеспечивают модели более широкое применение. В частности, этап строительства остаётся наименее разработанным с точки зрения цифрового сопровождения. Причина кроется как в недостаточной подготовке специалистов, так и в отсутствии структурированных регламентов, связывающих проектную модель с производственным управлением.

Адаптация модели под этап выполнения работ требует учёта множества функциональных процессов, включая распределение ресурсов, логистику, контроль сроков и затрат, а также сопряжение с календарными графиками. Это особенно актуально при реализации реконструкции и капитального ремонта, где значительная часть решений принимается на основе уточняющей информации, получаемой уже в процессе строительства.

Информационная модель, построенная с учётом этих факторов, перестаёт быть статичной и превращается в динамический инструмент управления. Её применение охватывает весь жизненный цикл объекта от планирования и проектирования до ввода в эксплуатацию и последующего технического сопровождения. Благодаря использованию 4D и 5D параметров проект может быть увязан с календарными планами и финансовыми потоками, что делает возможным контроль хода работ и прогнозирование потенциальных отклонений.

Разработанный алгоритм учитывает необходимость постоянной синхронизации модели с фактическим состоянием строительной площадки. Он предполагает не только формирование базовой информационной модели на стадии проектирования, но и внедрение механизмов её актуализации на каждом этапе через обратную связь от подрядных организаций, логистических подразделений и систем мониторинга.

Согласованное выполнение задач, которое помогает завершить проект в срок, невозможно при традиционных методах проектирования. BIM-технологии объединяют весь проект в едином информационном пространстве, что упрощает процесс совмещения графиков работ разных организаций и бригад.

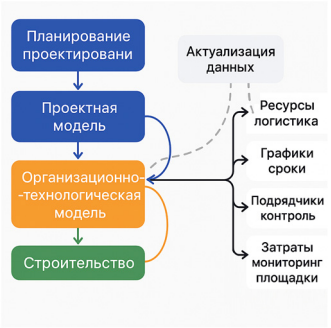


Рисунок. 3. Алгоритм структуры и синхронизации информационной модели при организации строительства

Представленный алгоритм (рис. 3) иллюстрирует поэтапную интеграцию информационного моделирования в структуру организационно-технологического управления строительством.

Его ключевая особенность заключается в том, что цифровая модель не замыкается на стадии проектирования, а постепенно трансформируется в основу для планирования производства работ, координации подрядчиков, мониторинга ресурсов и логистики.

В процессе проработки проблемы технологий информационного моделирования в строительстве и возможности их совершенствования в отечественной практике была опубликована статья, в научном издании, [12], в которой были рассмотрены методы внедрения инновационных технологических решений в строительстве.

Особенностью методики является комплексный учёт не только абсолютных показателей экономии и затрат, но и относительных, интегральных коэффициентов, позволяющих обоснованно судить о целесообразности применения новых подходов.

В рамках исследования указанная методика была адаптирована для оценки эффективности разработанного алгоритма интеграции цифровой модели в организационно-технологическую структуру управления строительством (рисунок 3).

Информационная модель здания представляет собой цифровое представление объекта, содержащее геометрию, физические свойства, экономические данные и информацию о разработчиках. Технологии позволяют создать модель здания, обладающую физическими характеристиками реального объекта.

Целью оценки является количественное определение экономического эффекта от применения предложенного алгоритма, включающего сквозную цифровую координацию, актуализацию данных, внедрение параметрической модели 4D и 5D, а также архитектуру согласования между проектировщиком, подрядчиком и заказчиком. Методика предполагает расчёт следующих показателей:

1. абсолютная экономия ресурсов (ΔЭ);
2. коэффициент эффективности затрат (Кэ);
3. снижение потерь времени (Δt);
4. сокращение трудозатрат (ΔL);
5. повышение точности расчётов и смет (η).

Расчёты производятся по двум сценариям: базовому (традиционный подход) и инновационному (применение предложенного алгоритма). Для моделирования применены условные, но обоснованные параметры объекта, строительство административного здания площадью 10 000 м^2, общей продолжительностью 14 месяцев при средней численности рабочих на площадке 80 человек.

По данным таблицы 1 [65], применение информационного моделирования с элементами цифровой координации позволяет:

- сократить объём переделок на этапе строительно-монтажных работ до 65%, что в денежном выражении соответствует 3% от стоимости проекта;
- сократить общие сроки строительства на 10%;
- уменьшить трудозатраты на 12–15%;
- повысить точность расчёта объёмов и потребностей в материалах до ±2%, что снижает перерасход и логистические потери.

Таблица 1

Алгоритм оценки эффективности внедрения инновационных решений (Разработано автором и опубликовано в составе статьи [13])

Показатель	Формула расчета	Примечание

Экономическая эффективность	$\epsilon = \frac{NPV_{ч}}{NPV_{тек}}$	Где □□□$_{ч}$ – чистая приведенная стоимость, рассчитанная на основе методик [13].
Техническая значимость	$T = \frac{\Delta P_{и}}{\Delta P_{т}}$	Производительность оценивается исходя из технических характеристик оборудования, регламентируемых [14]. Исходя из данного расчета возможно определить насколько инновационное решение повышает производительность процессов
Экологическая эффективность	$E = \frac{\Delta E_{и}}{\Delta C}$	Снижение выбросов Δ□ демонстрирует зависимость от затрат на экологическое решение выбранного инновационного технологического внедрения, способствующего снижению негативных воздействий на окружающую среду.

В таблице 2 представлены общие вводные данные для проведения расчета эффективности предлагаемого алгоритма.

Таблица 2
Вводные данные для расчета (Разработано автором)

Показатель	Значение
Общая стоимость строительства (бюджет проекта)	480 млн руб.
Условная стоимость 1 м²	48 000 руб.
Срок строительства (до внедрения)	14 месяцев
Трудозатраты до внедрения алгоритма	1120 чел.-мес. (80 чел. × 14 мес.)
Средняя ставка на одного работника (с налогами и взносами)	80 000 руб./мес.
Снижение административных издержек	1,12 млн руб. (0,8 млн × 1,4 мес.)
Снижение энергопотребления в период СМР	50 МВт·ч
Тариф на электроэнергию	8,4 руб./кВт·ч

Расчёт NPV (упрощённо):

Пусть база (NPV_0) рассчитывается как:

NPV_0 = 480 млн – (1120 × 80 000) = 480 – 89,6 = 390,4 млн руб.

NPV_x = 480 млн – (952 × 80 000) – 14,4 – 1,12 – 1,9 = 480 – 76,16 – 14,4 –

–1,12 – 1,9 = 386,42 млн руб.

Тогда:

ϵ = 386,42 / 390,4 ≈ 0,99

Что означает экономическую эффективность на уровне 99% базового варианта, но при сокращённых сроках и снижении рисков

Расчёт технической значимости:

ΔP_0 - исходная производительность = 1 / 14 мес = 0,071 объект/мес.

ΔP_i - после внедрения: 1 / 12,6 мес ≈ 0,079 объект/мес.

T = 0,079 / 0,071 ≈ 1,11

То есть повышение темпа работ на 11%

Расчёт экологической эффективности:

ΔE_i = снижение потребления электроэнергии: 50 000 кВт·ч

ΔC = суммарные издержки на цифровое внедрение ≈ 2,4 млн руб. примерно 0,5% от бюджета проекта

E = 50 000 / 2 400 000 ≈ 0,0208 кВт·ч на 1 руб.

Показатель допустимого уровня: 0,01–0,05 кВт·ч/руб. - соответствует экологическим нормам [6]

Анализ результатов, представленных на графике, позволяет сделать вывод о том, что наибольшая эффективность от внедрения предложенного алгоритма проявляется в снижении трудозатрат. Данный показатель демонстрирует наиболее выраженное улучшение по сравнению с другими параметрами сокращение составило около 15%, что эквивалентно 168 человеко-месяцам и напрямую влияет как на экономику проекта, так и на уровень организационной управляемости. Учитывая, что трудозатраты являются одной из ключевых составляющих себестоимости строительных работ, подобное снижение можно считать практико-ориентированным результатом высокой значимости.

Предложенный алгоритм интеграции цифровых решений в организационно-технологическую структуру не только способствует повышению технико-экономических показателей, но и обладает выраженной прикладной ценностью.

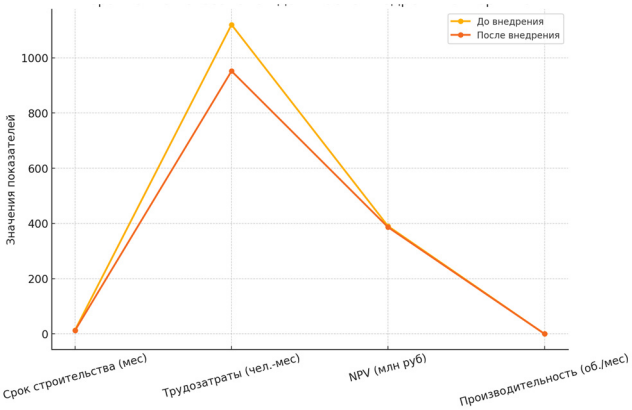


Рисунок 4 – График эффективности рассматриваемого алгоритма (Разработано автором на основании расчетов)

Литература

1. Технология BIM: единая модель и связанные с этим заблуждения [Электронный ресурс]: Интернет-портал: Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы. – URL: stroi.mos.ru/builder_science/tiekhnologhiiabim-iedinaia-modiel-i-sviazannyies-etimzabluzhdieniia
2. Зарипова А.В., Хабибуллин А. Э. Применение BIM- технологий в строительстве: Россия и зарубежный опыт // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8-2 (85). – С. 1151-1156.
3. Национальный проект «Жилье и городская среда» Минстроя России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
4. Сергеев, В.И. Основы организации строительных работ: учебник для вузов / В.И. Сергеев. - М.: Эксмо, 2017. - 392 с.
5. Смирнов, А.И. Основы организации строительно-монтажных работ: учебное пособие для специальности "Технология гражданского строительства" / А.И. Смирнов, А.Е. Исакова. - М.: Инфра-М, 2011. - 248 с.
6. Гришина, Н.В. Эксплуатируй это: о пользе BIM на этапе эксплуатации // Цикл авторских публикаций об информационном моделировании зданий. – 2017. С. 41
7. Талапов, В.В. Применение BIM к существующим зданиям // Цикл авторских публикаций об информационном моделировании зданий. – 2010. С. 43
8. O'Connell, K. Will Russia Become the North Star of BIM Technology / K. O'Connell // Cycle of author's publications. – 2016
9. Mobile facilities asset management software URL: www.autodesk.com/products/bim-360-ops/overview (Дата обращения: 10.02.2023)
10. Чумадова Л.И., Скориков М.Ю., Степанян Т.Г., Морозов М.В., Вестников Д.М. Теплотехнические характеристики жидкого керамического теплоизоляционного материала на основе алюмосиликатных и натриево- боросиликатных микросфер // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 1 (57). С. 129-140.
11. Ященко, А.А. Имитационно-информационная модель при оценке эффективности строительных инновационных процессов [Текст] / А.А. Ященко, Т.И. Слепакова // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №10-1. – С. 56-59.
12. Мариненков, Д.В. Информационное моделирование для управления жизненным циклом объекта с помощью технологий Intergraph [Электронный ресурс] / Д.В. Мариненков // Цикл авторских публикаций. 2015. URL:neolant.ru/press-cen-ter/aboutus/index.php?ELEMENT_ID=2476 (дата обращения: 29.11.2023).
13. Нугаев Д.В., Гущина Ю.В. Эффективность применения инновационных технологий в строительстве // Сборник научных трудов. – Волгоград: ИАиС ВолгГТУ, 2024. – С. 1–10.

Development and justification of the algorithm for the structure of the information model of construction

Nugaev D.V., Gushina Yu.V.
VOLGGTU

The article discusses the development and justification of the algorithm for the structure of the information model of construction, aimed at optimizing the processes of design, construction and operation of facilities. The description includes the key stages of the implementation of information modeling (IM) in the construction industry, as well as the principles of creating digital models that can integrate data on various stages of the life cycle of a building. Methods that improve the quality of construction project management, increase its efficiency and reduce costs are analyzed in detail. The prospects for applying the algorithm

in the context of digitalization of construction and increasing its competitiveness are also considered.

Keywords: information modeling, structure algorithm, construction, digitalization, object life cycle, project management, optimization, data modeling, process integration, construction efficiency.

References

1. BIM technology: a unified model and related misconceptions [Electronic resource]: Internet portal: Complex of urban development policy and construction of the city of Moscow. - URL: stroi.mos.ru/builder_science/tiekhnologhiiabim-iedinaia-modiel-i-sviazannyie-s-etimzabluzhdieniia
2. Zaripova A.V., Khabibullin A.E. Application of BIM technologies in construction: Russia and foreign experience // Economy and entrepreneurship. - 2017. - No. 8-2 (85). - P. 1151-1156.
3. National project "Housing and Urban Environment" of the Ministry of Construction of Russia in pursuance of the Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024". 4. Sergeev, V.I. Fundamentals of organization of construction works: textbook for universities / V.I. Sergeev. - M.: Eksmo, 2017. - 392 p.
5. Smirnov, A.I. Fundamentals of organization of construction and installation works: textbook for the specialty "Civil Engineering Technology" / A.I. Smirnov, A.E. Isakova. - M.: Infra-M, 2011. - 248 p.
6. Grishina, N.V. Exploit it: on the benefits of BIM at the operation stage // A series of author's publications on building information modeling. - 2017. P. 41
7. Talapov, V.V. Application of BIM to existing buildings // A series of author's publications on building information modeling. – 2010. P. 43
8. O'Connell, K. Will Russia Become the North Star of BIM Technology / K. O'Connell // Cycle of author's publications. – 2016
9. Mobile facilities asset management software URL: www.autodesk.com/products/bim-360-ops/overview (Accessed: 10.02.2023)
10. Chumadova L.I., Skorikov M.Yu., Stepanyan T.G., Morozov M.V., Vestnikov D.M. Thermal performance characteristics of liquid ceramic thermal insulation material based on aluminosilicate and sodium-borosilicate microspheres // Modern scientific research and innovation. 2016. No. 1 (57). P. 129-140.
11. Yashchenko, A.A. Simulation and information model for assessing the effectiveness of construction innovation processes [Text] / A.A. Yashchenko, T.I. Slepakova // International Journal of Experimental Education. - 2015. - No. 10-1. - P. 56-59.
12. Marinenkov, D.V. Information modeling for managing the life cycle of an object using Intergraph technologies [Electronic resource] / D.V. Marinenkov // A series of author's publications. 2015. URL: neolant.ru/press-center/aboutus/index.php?ELEMENT_ID=2476 (date accessed: 11/29/2023).
13. Nugaev D.V., Gushchina Yu.V. Efficiency of applying innovative technologies in construction // Collection of scientific papers. - Volgograd: IAiS VolGTU, 2024. - P. 1-10.

Современное состояние Московского метрополитена: актуальные проблемы и перспективы развития

Осипов Иван Александрович
магистр, Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ), ivanosipov.2001@mail.ru

Попов Алексей Александрович
кандидат технических наук, доцент, Высшая инженерная школа, Российский университет транспорта (РУТ(МИИТ)

В данной статье рассматриваются проблемы и перспективы развития Московского метрополитена, являющегося, согласно международным стандартам, одним из лучших метрополитенов мира. В статье совершен небольшой экскурс в историю создания «московской подземки» и дана характеристика современного состояния Московского Метрополитена. В статье отражены выполнение обязательств московского правительства перед жителями Москвы и ближайшего Подмосковья, касающиеся проектов строительства новых станций Московского метрополитена, а также рассматривается влияние метро на развитие инфраструктуры столицы России. В статье также поднимается вопрос финансовых вложений и инвестирования проекта «Московский метрополитен». В статье сделан вывод о том, что Московский метрополитен - это не просто развитая транспортная система, позволившая снизить зависимость горожан от автотранспорта и улучшить транспортную доступность различных районов города, но и часть городской среды, ставшая «лицом» города и позитивно влияющая на развитие его экологии и жилой застройки.

Ключевые слова: московский метрополитен, инфраструктура, городское пространство, Новая Москва, строительство станций, стратегия развития.

Значение метрополитена как одной из важнейших инфраструктур современного города, ежедневно перемещающей многомиллионные потоки пассажиров, сегодня практически не вызывает сомнений. Впервые открывшееся в Лондоне в январе 1863 года и постепенно распространившееся по городам и континентам, метро произвело один из важнейших городских переворотов современности, изменив городскую среду не меньше, чем автомобили, небоскребы и другие объекты, сформировавшие облик современного мегаполиса. За время своего существования метро значительно расширило границы городского пространства, и соединило множество удаленных или слабо связанных друг с другом территорий [3, с. 145-146].

В начале февраля 2022 года ООН признала Москву лучшим мегаполисом мира по уровню развития инфраструктуры. Эксперты считают, что одним из важнейших факторов повышения уровня жизни столицы является развитие Московского метрополитена. Однако, в России очень долго не получалось построить свой собственный метрополитен по причине опасения крупных промышленников по поводу возможного земельного передела. Еще в 1814 году английский ученый Марк Брюнель предложил российскому императору Александру I вместо моста над Невой построить тоннель под ней. Но император идею отверг. Спустя шесть лет с подобной инициативой выступил мещанин Торгованов, который хотел построить тоннель, соединяющий Васильевский остров и Адмиралтейскую сторону в Петербурге. Александр в ответ на это приказал выплатить Торгованову 200 рублей и взять с него расписку, что тот более не будет заниматься подобными проектами. В конце XIX столетия идея построить в России первый метрополитен охватила умы многих инженеров и архитекторов. Но все этих проекты так и остались «на бумаге», ни один из них не было реализован [12].

После революции 1917 года на протяжении нескольких лет вопрос о метрополитене в новой России не поднимался. Но когда к концу 1920-х годов население Москвы существенно расширилось, приблизившись к четырем миллионам жителей, во избежание угрозы транспортного коллапса было решено вернуться к реализации этой идеи.

Старт работам по строительство «подземки» был дан в июне 1931 года. Главным консультантом Метростроя назначили американца Джорджа Моргана, специалиста по тоннельным работам, чей опыт очень пригодился метростроевцам. Куратором стройки по партийной линии был непосредственно Лазарь Каганович, главный зачинатель сталинской реконструкции Москвы и архитектурного оформления «пролетарской столицы».

15 мая 1935 года была открыта первая линия Московского метрополитена, которая протянулась от «Сокольников» до «Парка культуры» (эта линия увековечена Л. Утесовым в известном «шлягере» «Песня старого извозчика»). Над проектами станций первой ветки работали знаменитые художники и архитекторы Е. Лансере, Д. Чечулин и А. Душкин, которые уделяли особое внимание декору, благодаря чему первые станции Московского метрополитена, похожие на подземные дворцы, украшенные изумительными панно и облицованные мрамором, стали настоящими произведениями искусства [5].

На всем протяжении XX столетия строительство Московского метрополитена не прекращалось ни на минуту. Даже за годы военного лихолетья было проложено более 13 километров линий и открыто семь станций. Да и в «лихие 90-е», когда в государственной казне почти не было средств, оформление многих станций метрополитена выглядело вполне достойно [5].

Сегодня м**осковское метро** — одно из самых впечатляющих инженерных и архитектурных достопримечательностей столицы России. Система метрополитена является ключевым элементом жизни в мегаполисе, обеспечивая быструю и удобную транспортную связь для миллионов жителей и туристов. При этом каждая из его станций оформлена в своем уникальном стиле, олицетворяющем эпоху, в которой она была построена [10].

Нынешняя стратегия развития Московского метрополитена неразрывно связана со Стратегией развития транспортной системы Москвы и Московской области до 2035 года, одобренной Правительством Российской Федерации, а также с национальными проектами «Безопасные и качественные автомобильные дороги», «Жилье и городская среда», «Эколо-

гия», направленными на повышение комфортности городской среды и кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в самом крупном промышленном регионе страны.

По мнению В.Н. Козловского, управляющего Московским метрополитеном, в контексте развития последнего особое внимание следует обратить на нацпроект «Экология», поскольку «с точки зрения достижения целей сохранения окружающей среды Московский метрополитен является внеуличным транспортом — одним из самых экологичных видов, который, используя электричество, не загрязняет воздух продуктами сгорания топлива» [6, с. 154].

Программа развития московского метрополитена — одна из крупнейших в мире. В. Жидкин, один из руководителей Департамента развития новых территорий столицы, сообщает, что к 2035 году в Новой Москве (так называются территории, присоединенные к Москве в ходе самого масштабного проекта расширения столицы за всю историю ее административно-территориального деления) планируется построить 25 станций метро и 72 км линий подземки [2].

Согласно планам, изложенным в стратегии развития Московского метрополитена, до 2027 года удобный и быстрый транспорт получат жители Домодедово, Мытищ, Королева, Ивантеевки, Щелково, Пушкино и Фрязино, в Новой Москве метро дойдет до Троицка, охватив Внуково, Щербинку, Остафьево и Алхимово, в обозримой перспективе метро получат жители Ближайшего Подмосковья, а именно - Архангельского и Путилково, а для жителей ТиНАО (новых объединенных округов Москвы - Троицкого и Новомосковского) к 2035 году будут доступны 37 станций метро [Развитие]. В целом, фокус внимания в развитии инфраструктуры метрополитена столицы смещается в сторону Новой Москвы.

По мнению В.А. Гарбер, «Московский метрополитен является дотационным проектом, т.е. не приносит прибыли, а расходы на его функционирование превышают доходы от эксплуатации» [1, с. 4]. Он отмечает, что «стоимость основных фондов Московского метрополитена, которые на 85 % состоят из зданий и сооружений, составляет около 1 трлн рублей» [1, с. 4].

Действительно, Московский метрополитен является дорогостоящим проектом. В 2025 году в развитие Московского метрополитена будет вложено около 600 млрд руб., и объемы финансирования не только не будут снижаться, но будут увеличиваться год от года. Однако, большинство аналитиков все же считают, что все вложенные в данный проект средства обязательно окупятся, поскольку метро – самый востребованный вид транспорта в столице (по различным оценкам Московским метрополитеном ежедневно пользуются около 9 миллионов человек). Есть метро - есть развитие города. Поэтому новостройки, попадающие в зону строительства метрополитена, становятся перспективным вариантом. Если москвичи и жители других регионов России, выбравших для постоянного местожительства Москву, будут жить в шаговой доступности от станций метро, то, как прогнозируют эксперты, популярность объектов в Новой Москве у покупателей будет расти, а значит и система Московского метрополитена будет активно развиваться [8].

Эксперты отмечают, что надежный график движения поездов московского метро позволяет планировать поездки, не задумываясь о «пробках» на дорогах. Новые участки линий метро позволяют охватить скоростным транспортом те районы, где раньше его либо не было, либо станции рельсового каркаса были далеко. Появление скоростного рельсового транспорта всегда дают мультипликативный эффект: разгружаются дороги, наземный транспорт и соседние станции. Кроме того, открытие новых станций существенно облегчило пересадки транзитных пассажиров. Так, путь из одного аэропорта в другой стал значительно проще, благодаря чему миллионы россиян могут выбирать варианты полетов через Москву, не переживая о том, что они не вовремя достигнут пункта отправления до конечной точки следования [4].

Но Московский метрополитен - это не просто развитая транспортная система самого главного города России, позволившая снизить зависимость горожан от автотранспорта и улучшить транспортную доступность различных районов города. Развитие Московского Метрополитена позитивно сказывается на развитии территорий. Яркий тому пример - районы вокруг станций участка «Мичуринский проспект - Рассказовка», открытого в 2018 году. За эти годы здесь уже построены множество жилых комплексов, торговые и бизнес-центры. Бывшие промзоны стали благоустроенными новыми районами [4].

Московские региональные и муниципальные власти считают, что «строительство новых станций метро даст городу экономический рост за счет ускоренного развития отдаленных районов, появления новых рабочих мест и притока инвестиций» [7]. Реализация намеченных Московским правительством масштабных планов требует колоссальных объемов работ (по заверению мэра Москвы, до 2030 года в зоне строительства новых станций будет создано 391 тыс. новых рабочих мест) и, конечно, серьезных вложений. Еще десять лет назад государство стало привлекать иностранных инвесторов в проекты по строительству новых станций метро. Подобная инвестиционная политика, как отмечает М.С. Селезнева, очень выгодна тем, что:

а) «государство и частные инвесторы делят между собой финансовые риски и затраты»;

б) существенно экономятся городские бюджетные средства; в) «проекты по развитию инфраструктуры метрополитена реализуются быстрее» [11, с. 95].

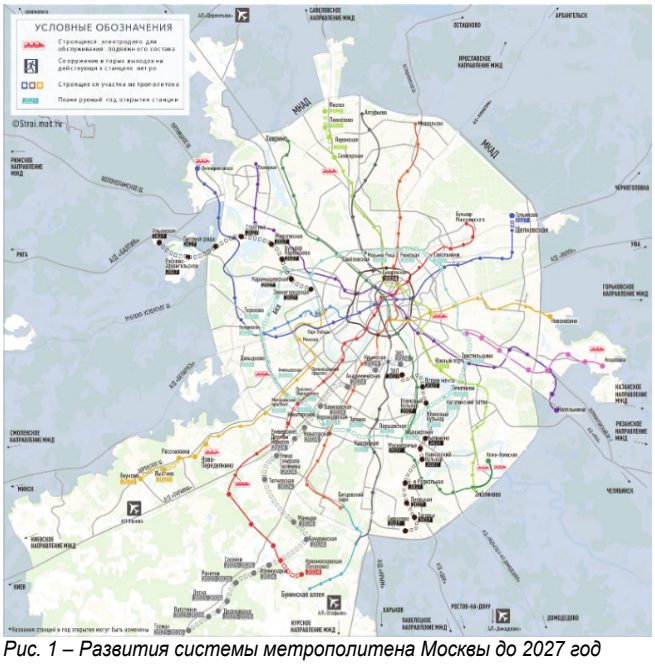


Рис. 1 – Развития системы метрополитена Москвы до 2027 год (Источник: https://stroi.mos.ru/razvitie-uds/razvitie-metro)

В своем телеграм-канале мэр Москвы Сергей Собянин указал, что «развитие транспортной инфраструктуры является крупнейшим разделом Адресной инвестиционной программы как по объему затрачиваемых средств, так и по ожидаемым результатам. В 2025–2027 годах планируется ввести в эксплуатацию 28,4 километра линий, 12 станций и два электродепо Московского метрополитена.



Рис. 2 – Планируемые итоги развития метрополитена Москвы на 2025-2027 года (Источник: https://www.mos.ru/mayor/themes/11904050/) (Источник: телеграм-канал Сергея Собянина @mos_sobyanin)

Успех развития Московского метрополитена зависит не только от инвестиций, вложенных в проект. Дело в том, что мэр Москвы Сергей Собянин принял стратегически важное управленческое решение: выбрать единого оператора строительства метро. Им стала компания «Мосинжпроект», имеющая за плечами многолетний опыт проектирования сложнейших инженерно-технических сооружений и транспортных коммуникаций, связанных, в том числе и с метро. Архитекторы, проектировщики и инженеры этой компании, сконструировав уникальные транспортные тоннели, мосты, путепроводы и магистрали, помогли столичному региону сэкономить сотни миллиардов бюджетных средств, которые направляются на реализацию, в первую очередь, самых важных программ развития самого метрополитена [9].

По сути дела, развитие Московского метрополитена — грандиозный проект, требующий и высокопрофессиональных специалистов в разных сферах градостроительства, и серьезных финансовых вложений, и использования современных технологических устройств нового поколения. Но нет сомнения, что стратегия развития Московского метрополитена, являющаяся частью Транспортной стратегии развития Российской Федерации, ориентированной на стимулирование и развитие транспортных процессов в стране, в том числе и на повышение эффективности функционирования метрополитена, будет реализована. Ведь Московский метрополитен — это один из важнейших элементов транспортной инфраструктуры, на долю которого ежегодно приходится более 60 % всех пассажироперевозок нашей столицы. А это значит, что Московский метрополитен, ставший одним из наиболее значимых символов современного мегаполиса, всегда будет частью городской среды и важнейшим инструментом выстраивания отношений граждан с другими сферами социально-экономической жизнедеятельности.

Литература

1. Гарбер В.А. Экономика строительства и эксплуатации Московского метрополитена // Подземные горизонты. - 2022. - № 31. - С. 4-7.
2. Ефимов В.В. К 2035 году в Москве планируют построить 25 станций метро // URL: https://stroi.mos.ru/articles/k-2035-ghodu-v-moskvie-planiruiut-postroit-25-stantsii-mietro.
3. Запорожец О. Настроить город на свою волну: метрополитен и управление городскими опытами // Новое литературное обозрение. - 2014. - № 33. - С. 144-162.
4. Как новые станции мосметро влияют на развитие Москвы? // URL: https://mosmetro.ru/news/details/3380.
5. Как строилось метро в Москве, или история подземного города // URL: https://www.mos.ru/news/item/28604073.
6. Козловский В.Н. Московский метрополитен // Устойчивое развитие в стратегии российского бизнеса. - М.: РССП, 2023. - С. 154-157.
7. Ледовских П. Как метро влияет на развитие Москвы. - Вечерняя Москва. - 2019. - 26 октября [электронный ресурс].
8. Метро Москвы: какие станции появятся в ближайшие годы // URL: https://www.estatet.ru/articles/metro-moskvy-kakie-stantsii-poyavyatsya-v-blizhayshie-gody.
9. Развитие Московского метро до 2035 года // URL: https://molodostroy.ru/moscow-new-metro-map.
10. Роль московского метро в повседневной жизни мегаполиса // URL: https://q.minsk.by/5307.html.
11. Селезнева М.М. Проблемы и перспективы развития софинансирования проектов по строительству новых станций метро // Проблемы экономики и менеджмента. - 2015. - № 5 (45). - С. 94-97.
12. Федосова Д. Как в России появился метрополитен? // https://www.culture.ru/s/vopros/metropoliten.

The current state of the Moscow Metro: current problems and development prospects

Osipov I.A., Popov A.A.

Russian University of Transport

This article examines the problems and prospects of the Moscow Metro, which, according to international standards, is one of the best subways in the world. The article provides a brief insight into the history of the creation of the Moscow Subway and describes the current state of the Moscow Metro. The article reflects the fulfillment of the obligations of the Moscow government to the residents of Moscow and the nearest Moscow region regarding the construction projects of new Moscow Metro stations, and also examines the impact of the metro on the development of the infrastructure of the Russian capital. The article also raises the issue of financial investments and investments of the Moscow Metro project. The article concludes that the Moscow Metro is not just a developed transport system that has made it possible to reduce the dependence of citizens on motor vehicles and improve transport accessibility in various parts of the city, but also a part of the urban environment that has become the "face" of the city and positively influences the development of its ecology and residential development.

Keywords: Moscow Metro, infrastructure, urban space, New Moscow, station construction, development strategy.

References

1. Garber V.A. Economics of construction and operation of Moscow Metro // Underground Horizons. - 2022. - No 31. - Pp. 4-7.
2. Efimov V.V. By 2035 in Moscow they plan to build 25 metro stations // URL: https://stroi.mos.ru/articles/k-2035-ghodu-v-moskvie-planiruiut-postroit-25-stantsii-mietro.
3. Zaporozhets O. To tune the city to its own wave: metro and management of urban experiences // New Literary Review. - 2014. - No 33. - Pp. 144-162.
4. How do new mosmetro stations affect the development of Moscow? // URL: https://mosmetro.ru/news/details/3380.
5. How the subway was built in Moscow, or the history of the underground city // URL: https://www.mos.ru/news/item/28604073.
6. Kozlovsky V.N. Moscow Metro // Sustainable Development in the Strategy of Russian Business. - M.: RSP, 2023. - C. 154-157.
7. Ledovskikh P. How the subway affects the development of Moscow. - Vechernaya Moskva. - 2019. - October 26 [electronic resource].
8. Moscow Metro: what stations will appear in the coming years // URL: https://www.estatet.ru/articles/metro-moskvy-kakie-stantsii-poyavyatsya-v-blizhayshie-gody.
9. Development of the Moscow Metro until 2035 // URL: https://molodostroy.ru/moscow-new-metro-map.
10. The role of the Moscow Metro in the everyday life of the metropolis // URL: https://q.minsk.by/5307.html.
11. Selezneva M.M. Problems and prospects for the development of co-financing of projects for the construction of new metro stations // Problems of Economics and Management. - 2015. - No 5 (45). - Pp. 94-97.
12. Fedosova D. How the subway appeared in Russia? // https://www.culture.ru/s/vopros/metropoliten.

Современные тенденции проектирования детских школ искусств

Осипова Мария Вячеславовна
аспирант, Российский университет дружбы народов

Городова Марина Николаевна
аспирант, Московский архитектурный институт (государственная академия)

В статье рассматриваются современные тенденции проектирования архитектурно-пространственных и функционально-планировочных решений детских школ искусств в современном городе. В качестве метода исследования использован анализ современного отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства детских школ искусств по следующим параметрам: концепция, архитектурный облик, планировка, материалы, инновационные технологии. В результате анализа выявлены следующие тенденции: использование современных технологий ландшафтного дизайна, особое внимание к рекреационным зонам, функциональная гибкость, повышенные требования к привлекательности и креативности внешнего облика здания, использование инновационных материалов.

Ключевые слова: детская школа искусств, инновационные технологии к архитектуре, современные тенденции проектирования.

Введение

Необходимость создания творческих учреждений неоспорима. Прежде чем ребенок определится с будущей профессией, какому делу он готов посвятить свою жизнь, ему необходимо еще в подростковом возрасте попробовать себя в разных занятиях. Обнаружив в своем ребенке склонность к той или иной творческой деятельности, очень важно вовремя записать его на занятия в школу искусств, чтобы он ощутил себя в кругу единомышленников, чтобы мог реализовывать свою тягу к творчеству, делиться своим талантом, заниматься тем, что ему нравится, а вместе с тем развиваться, получать необходимые навыки для дальнейшего поступления в высшее учебное заведение.

Школы искусств – первая ступень в системе подготовки творческих кадров.. История возникновения первых школ искусств связана с появлением первых платных частных музыкальных школ в Российской империи в начале XIX века.

Занятия, которым дети могут обучаться в детских школах искусств, различны. В детских творческих учреждениях могут находиться: гончарная мастерская, музыкальный класс, аудитория для хорового пения, танцевальный класс, поэтический класс, художественный класс, комната для занятий скульптурой, швейная комната и многие другие классы.

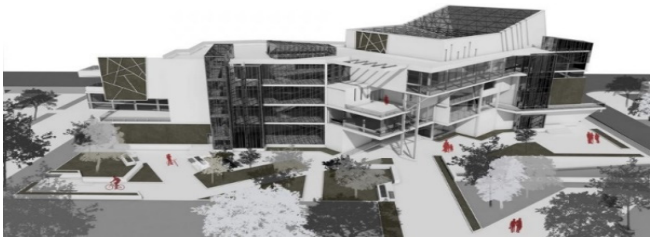
В этой статье мы рассмотрим современный отечественный и зарубежный опыт проектирования школ искусств и выделим основные приемы и тенденции при создании проекта.

Музыкальная школа им. Георгия Балаева

Здание построено в г. Ростов на Дону. У здания очень интересный архитектурный объем и ассиметричная планировка. Актовый зал является доминирующим пространством в структуре здания. Оформление фасадов является гармоничным дополнением окружающей застройки. Со стороны парка выполнено витражное остекление, что создает ощущение воздушности и легкости. В то же время фасад, выходящий на проспект, выполнен более глухим, что создает ощущение защищенности и избавляет от лишнего шума, помогает сосредоточиться на занятиях. Материал, из которого выполнена облицовка фасадов – неполированная плитка из керамогранита. Цвет облицовочной плитки – светло-серый, с авторским рисунком.

На 1 этаже школы располагается парадный вестибюль - многосветное пространство, с парадными лестницами, проходящими через все этажи здания школы. Также мы можем увидеть панорамные лифты, расположенные по разные стороны относительно оси главного входа.

В проекте предусмотрена система стационарного озеленения: на фасаде со стороны проспекта, на крышах террас, расположенных на каждом этаже здания, и на кровле, на которой предусмотрены площадки для отдыха. Здание является энергоэффективным.



а)



б)



в)

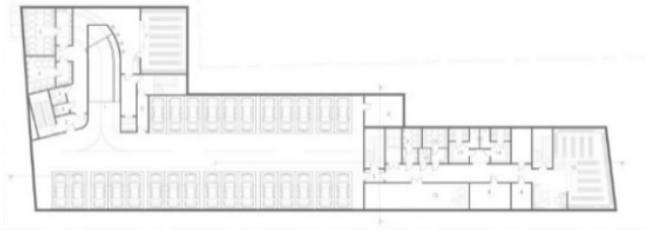
***Рис.1.** Музыкальная школа им. Георгия Балаева. а) 3д модель (сверху)[1]; б) 3д модель (посередине)[1] , в) Планы музыкальной школы (снизу) [1]*

Музыкальная школа с концертным залом в Выборге. Архитектурное бюро «А.Лен»

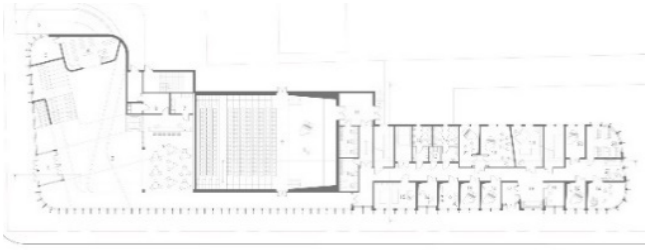
Концепция музыкальной школы очень интересна и вместе с тем довольно проста. Архитекторы вдохновлялись образом клавиатуры фортепиано. Благодаря ламелям разного размера, изготовленным из матового стекла, здание выглядит по-разному в зависимости от времени суток. Днем при взгляде на школу создается ощущение легкости и воздушности. незаметные переходы от стен к остеклению. А в вечернее время здание подсвечивается благодаря встроенной в ламели подсветке. Ламели оборудованы приборами, реагирующими на время суток и погодные условия, что позволяет создать эффект северного сияния.

Рассмотрим планировку этого необычного здания. В северо-западной части школы находится многоярусный холл-вестибюль, где гости, пришедшие на концерт, могут переодеться в гардеробе и перекусить в буфете. В вестибюле достаточно места для того, чтобы проводить в нем мероприятия: выставки, лекции. Разные уровни вестибюля соединяет сложная система лестниц. В школе спроектированы два концертных зала: универсальный зал на 400 мест и камерный зал на 50 мест. Кровля частично эксплуатируемая, на крыше расположен амфитеатр со сценой.

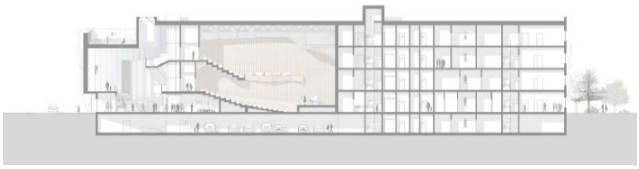




а) б)



в)





г) д)

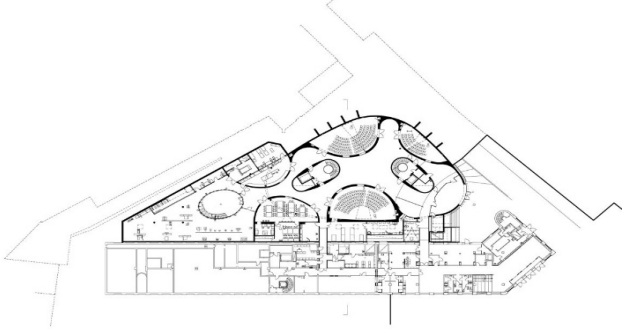
Рис.2. Музыкальная школа с концертным залом в Выборге - архитектурное бюро «А.Лен»: а) концепция проекта (слева)[2]; б) план (справа)[2]; в) план (посередине)[2]; г) разрез (слева снизу)[2]; д) разрез (справа снизу)[2].

Новая школа архитектуры в Стокгольме. Tham & Videgård Arkitekter.

Здание имеет округлые контуры. Стальная облицовка выполнена в красно-кирпичном цвете, благодаря чему школа интегрирована в окружающую застройку. Большая часть фасада застеклена, что создает хорошую освещенность. Все пространство выстроено так, чтобы создать циркуляцию внутри и снаружи здания. Школа имеет 6 этажей, на территории расположен сад. Кровля эксплуатируемая, озелененная.

В интерьере присутствует тенденция к гибкой планировки. В здании спроектирован внутренний двор. Архитектура здания напоминает природную среду, коридор и внутренние пространства также имеют плавные изгибы, что вызывает ощущение свободы и умиротворения.





а)

б)



в)

Рис.3. Новая школа архитектуры в Стокгольме. Tham & Videgård Arkitekter: а) фотофиксация объекта (сверху слева); б) план 1-го этажа школы архитектуры (сверху справа)[3]; в) фасадное решение (снизу).

(1) Хорошевская гимназия «Хорошкола» A-Project

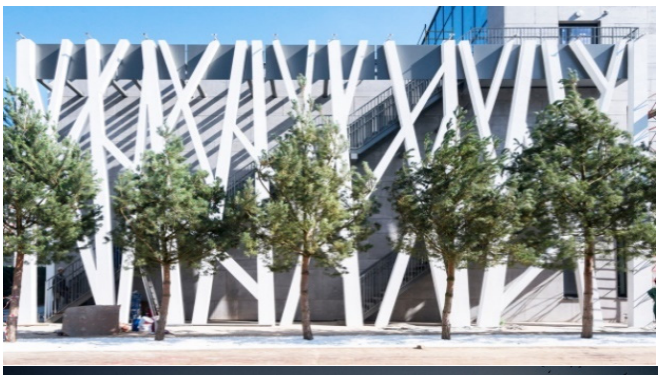
(2) Основу конструктивной системы здания образуют общественные пространства. Классы и остальные помещения присоединяются к каркасу. Можно выделить интересную особенность – широкие коридоры, что создает возможность свободного перемещения и общения. Административный блок находятся на цокольном этаже.

(3) В школе применяется прием гибкой планировки. В помещениях расположены трансформируемые перегородки. В здании предусмотрены спортивные помещения, бассейн танцевальный зал, тренажерный зал.

(4) В школе спроектировано четырехэтажное атриумное пространство, благодаря чему в рекреационных зонах много света и пространства. Для создания эффекта невесомости лестниц используется экологически эффективный ультра-высокопрочный материал.

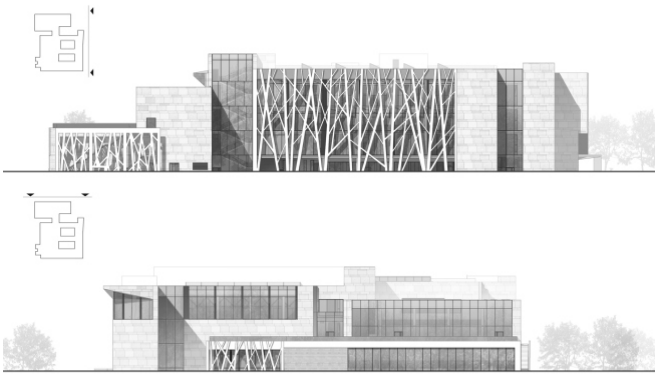
(5) Фасады школы имеют интересное решение: для панелей используется материал стеклофибробетона двух типов текстур: травертин и дерево. Здание отвечает вызовам современного общества. **При проектировании были использованы современные технологии и тенденции.**

(6) Интересной интеграцией живых растений во внутренне пространство школы стали деревья, создающие особый микроклимат.

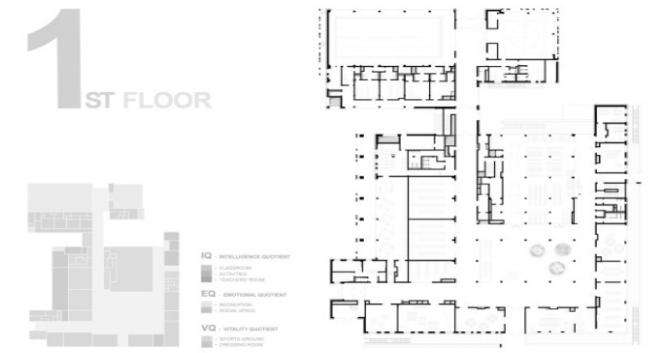




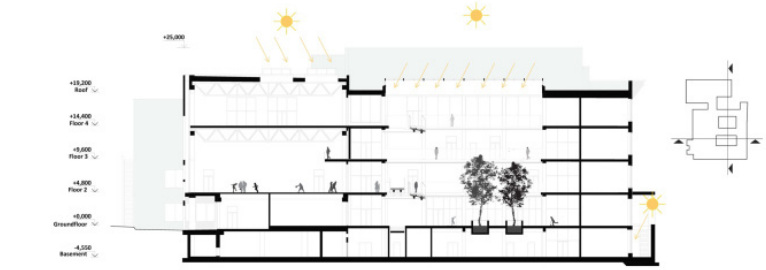
а) б)



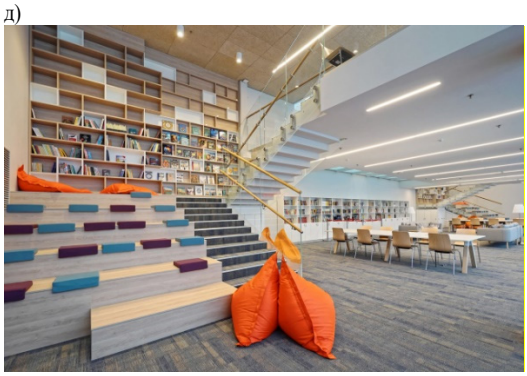
в)



г)



д)



е)

(7) Рис.4. Хорошевская гимназия «Хорошкола» A-Project: а) фотофиксация объекта (слева сверху); б) 3д модель (справа сверху)[4]; в) фасадное решение школы (посередине) ; г) план 1 этажа (посередине); д) разрез (посередине) ; е) интерьер (снизу).

Выводы:

Таким образом, мы можем увидеть ряд общих тенденций при проектировании детских школ искусств. Первая из которых – использование современных технологий ландшафтного дизайна – озеленение кровли и интеграция зеленых растений во внутренние пространства школ. Проектируемое здание становится единым целым с природной средой. При строительстве школ используются экологичные инновационные материалы, новые инженерные и энергосберегающие технологии.

Также важной тенденцией является особое внимание к рекреационным зонам. При проектировании детских творческих учреждений важно учитывать особенности темперамента детей и предусматривать возможность свободного перемещения и беспрепятственной коммуникации. Также, можно выделить третью интересную тенденцию при проектировании детских школ искусств – функциональную гибкость, возможность трансформировать по необходимости пространство при помощи переносных перегородок, мебели или оборудования. Необходимо отметить, что визуальному образу школы уделяется пристальное внимание. Детям должно быть интересно находиться в этом пространстве, важен как внешний облик здания, так и интерьер. Архитектурный объем может быть необычной формы: округлые очертания делают здание визуально гармоничным, напоминая естественные контуры, встречающиеся в природе.

На фасаде могут присутствовать декоративные элементы, а также использоваться приемы “игры” с цветом и со светом. Облицовка фасада может быть различной, от серых тонов до пастельных оттенков или ярких акцентов.

При проектировании школы искусств нужно учитывать индивидуальные особенности характера детей, чтобы проектируемое пространство было для них наиболее комфортно и интересно, оно должно быть функциональным, креативным, и тогда, помимо четко выстроенной системы занятий и трудов опытных педагогов, его внешний облик и внутренне пространство будут дополнительно развивать, питать и приумножать в детях чувство прекрасного и их творческие способности.

Литература

1. Современные мировые тенденции планировки школ и их применение в отечественной практике/Н.В. Самойлова, И.Ю. Числова/ Вестник магистратуры. 2017.Том 40. № 2-2(65)
2. Особенности функционально-планировочной структуры современных детских школ искусств на примере зарубежного опыта/А.В. Барзых, О.Б. Свешникова/ Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова//НОЭМА. 2022. №1(8) С. 62-63.
3. Профессионально-творческий рост учащейся молодежи на занятиях искусством: возможности и необходимость/П.Б. Беккерман, А.А. Давыдова, Т.Е. Беккерман/Наука и Школа. 2019. №3. С. 196.
4. Архитектура школьных зданий: прошлое и настоящее/Поспелова А.С, Галиева Е.И./Шаг в науку. №3. 2017. С. 71-72.
5. Архитектурные принципы организации сенсорно стимулирующих пространств дошкольных учреждений/Л.Р. Садыкова, И.И. Ахтямов, Р.Х. Ахтямова/ АМІТ. №2(55). 2021. С. 82-85.
6. Архитектурные средства в формировании детских развивающих и образовательных пространств/Галимуллина А.Д., Короткова С.Г/ Известия КГАСУ. №4(50). 2019. С. 82-85.

Modern trends in the design of children's art schools examples

Osipova M.V., Gorodova M.N.

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow Architectural Institute, State Academy

The article examines current trends in the design of architectural, spatial and functional planning solutions for children's art schools in a modern city. The research method uses the analysis of modern domestic and foreign experience in the design and construction of children's art schools according to the following parameters: concept, architectural appearance, layout, constructive solution, materials, innovative technologies. The analysis revealed the following trends: the use of modern landscape design technologies, special attention to recreational areas, functional flexibility, special attention to the attractiveness and creativity of the exterior of the building, the use of innovative materials.

Keywords: children's art school, innovative technologies for architecture, modern design trends.

References

1. domestic practice/N.V. Samoilova, I.Yu. Chislova/ Bulletin of the Magistracy. 2017. Vol. 40. No. 2-2(65)
2. Features of the functional-planning structure of modern children's art schools based on foreign experience/A.V. Barzykh, O.B. Sveshnikova/ Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts named after A.D. Kryachkov//NOEMA. 2022. No. 1(8) P. 62-63.
3. Professional and creative growth of students in art classes: opportunities and necessity/P.B. Bekkerman, A.A. Davydova, T.E. Bekkerman/Science and School. 2019. No. 3. P. 196.
4. Architecture of school buildings: past and present/Pospelova A.S., Galieva E.I./Step into science. No. 3. 2017. P. 71-72.
5. Architectural principles of organizing sensory stimulating spaces of preschool institutions/L.R. Sadykova, I.I. Akhtyamova, R.Kh. Akhtyamova/ AMIT. No. 2 (55). 2021. P. 82-85.
6. Architectural means in the formation of children's developmental and educational spaces/Galimullina A.D., Korotkova S.G./ Izvestiya KGASU. No. 4 (50). 2019. P. 82-85.

Анализ причин и методов устранения трещин в железобетонных конструкциях

Павленко Павел Владиславович
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры строительной механики, Российский университет транспорта» (МИИТ), pvpav502@mail.ru

Исследование посвящено комплексному анализу механизмов образования трещин в железобетонных конструкциях и разработке эффективных методологий их устранения. Актуальность проблемы обусловлена снижением долговечности и эксплуатационной надежности строительных объектов вследствие трещинообразования. В работе проведен системный анализ факторов возникновения трещин различной этиологии, включая конструктивные, технологические и эксплуатационные причины. Предложена усовершенствованная классификация трещин по морфологическим признакам, глубине проникновения и характеру развития. Эмпирическая часть исследования базируется на обследовании 127 железобетонных конструкций различного назначения и возраста с использованием комплекса неразрушающих методов диагностики. Выявлены корреляционные зависимости между параметрами трещин и физико-механическими характеристиками железобетона. Установлены пороговые значения раскрытия трещин, при превышении которых инициируются процессы коррозии арматуры. Разработан алгоритм принятия решений по выбору оптимальных методов ремонта и усиления конструкций с трещинами различной этиологии. Предложена методика прогнозирования развития трещин с учетом цикличности нагрузок и агрессивности среды.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, трещинообразование, неразрушающий контроль, коррозия арматуры, инъекционные методы, полимерцементные композиции, прогнозирование долговечности

Введение

Железобетонные конструкции составляют основу современной строительной индустрии, обеспечивая надежность и долговечность зданий и сооружений различного назначения. Однако проблема трещинообразования в железобетоне продолжает оставаться одним из наиболее критических факторов, лимитирующих срок службы и эксплуатационную безопасность строительных объектов. Согласно аналитическим данным, представленным в обзоре состояния строительных конструкций в странах Евросоюза, около 40% всех повреждений железобетонных конструкций связаны непосредственно с образованием и развитием различных видов трещин [1]. Аналогичные тенденции наблюдаются и в российской практике, где по данным мониторинга технического состояния зданий и сооружений трещины различной этиологии фиксируются в 35-45% обследованных железобетонных конструкций [2]. В сейсмически активных регионах этот показатель достигает 60-70%, что свидетельствует о масштабности и универсальности данной проблемы [3].

Современные исследования механизмов трещинообразования в железобетоне характеризуются мультидисциплинарным подходом, интегрирующим достижения материаловедения, строительной механики и теории коррозии. Анализ публикаций последних лет показывает устойчивый тренд к углубленному изучению микроструктурных аспектов формирования и развития трещин. В работе [4] представлены результаты экспериментальных исследований влияния наноразмерных добавок на процессы структурообразования цементного камня и сопротивляемость трещинообразованию. Установлено, что модификация цементной матрицы ультрадисперсными компонентами способствует снижению интенсивности образования микротрещин на 20-25% за счет формирования более плотной и гомогенной структуры. Исследования процессов самозалечивания трещин в бетоне путем введения микрокапсул с полимерными составами показали перспективность данного направления для повышения долговечности конструкций [5].

В рамках настоящего исследования предлагается следующая терминологическая система: трещины в железобетоне – нарушения сплошности структуры материала с шириной раскрытия от микро- до макроуровня, возникающие вследствие конструктивных, технологических или эксплуатационных факторов; трещиностойкость – комплексная характеристика, количественно выражаемая через критический коэффициент интенсивности напряжений; процесс трещинообразования – совокупность физико-химических процессов, приводящих к инициации, развитию и стабилизации трещин в структуре железобетона.

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью разработки научно обоснованной методологии анализа причин образования трещин в железобетонных конструкциях и выбора эффективных методов их устранения на основе комплексного подхода, интегрирующего современные методы диагностики, экспериментальные исследования и математическое моделирование. Предлагаемый подход отличается от существующих разработок системностью анализа взаимосвязи между параметрами трещин, причинами их возникновения и методами устранения, что позволяет оптимизировать стратегию ремонтно-восстановительных мероприятий с учетом специфики объекта и условий эксплуатации. Новизна исследования заключается в разработке алгоритма принятия решений по выбору методов устранения трещин, основанного на количественной оценке эффективности различных технологий ремонта в зависимости от морфологических характеристик трещин и физико-механических свойств железобетона.

Методы исследования

Комплексная программа исследования причин образования трещин в железобетонных конструкциях и методов их устранения базировалась на интеграции теоретических, экспериментальных и аналитических методов. Методологический фундамент работы составили принципы системного анализа и теории надежности строительных конструкций, позволяющие рассматривать трещинообразование как многофакторный процесс с учетом стохастической природы воздействующих факторов. Выбор методологической стратегии обусловлен необходимостью формирования целостной

картины явления с возможностью декомпозиции на элементарные составляющие для детального анализа [13].

Для прогнозирования развития трещин под воздействием эксплуатационных факторов разработана математическая модель, основанная на методе конечных элементов, реализованная в программном комплексе ANSYS. Модель учитывала нелинейность деформирования материала, процессы ползучести бетона и релаксации напряжений в арматуре. Верификация модели проводилась путем сопоставления расчетных значений с экспериментальными данными, полученными при длительных испытаниях образцов под нагрузкой. Алгоритм принятия решений по выбору оптимальных методов устранения трещин разрабатывался с использованием методологии многокритериального анализа. Критерии оптимизации включали: технологическую эффективность метода, экономические показатели, долговечность ремонта, технологичность выполнения работ, экологическую безопасность. Весовые коэффициенты критериев определялись методом экспертных оценок с участием 17 специалистов в области ремонта и реконструкции железобетонных конструкций.

Результаты исследования

Классификация и причины образования трещин в железобетонных конструкциях

Систематизация данных натурных обследований позволила разработать усовершенствованную классификацию трещин в железобетонных конструкциях, учитывающую их морфологические характеристики, причины возникновения и влияние на эксплуатационные свойства конструкций. В таблице 1 представлены основные типы трещин, выявленные в процессе обследования, и их распределение по конструктивным элементам.

Таблица 1

Распределение типов трещин по конструктивным элементам железобетонных конструкций

Тип трещин	Колонны, %	Балки, %	Плиты перекрытия, %	Стеновые панели, %	Всего по типу, %
Силовые нормальные	21,4	48,6	31,0	9,1	28,3
Силовые наклонные	35,7	37,1	7,1	4,5	18,9
Температурно-усадочные	10,7	2,9	33,3	63,6	28,3
Коррозионные	25,0	8,6	19,0	13,6	16,5
Технологические	7,2	2,8	9,6	9,2	8,0
Всего конструкций с трещинами, шт.	28	35	42	22	127

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что распределение типов трещин существенно зависит от вида конструктивного элемента. В балках преобладают силовые трещины (85,7%), что обусловлено спецификой их работы под нагрузкой. В стеновых панелях доминируют температурно-усадочные трещины (63,6%), возникающие вследствие ограничения деформаций при температурных и влажностных воздействиях. Колонны характеризуются более равномерным распределением различных типов трещин, с преобладанием силовых наклонных (35,7%) и коррозионных (25,0%). В плитах перекрытия наиболее распространены температурно-усадочные (33,3%) и силовые нормальные трещины (31,0%).

Детальный анализ причин образования трещин различного типа позволил установить их количественное распределение и степень влияния на техническое состояние конструкций. Результаты этого анализа представлены в таблице 2.

Как следует из таблицы 2, наибольший вклад в трещинообразование вносят температурно-влажностные воздействия (18,9%), недостаточное армирование (14,2%) и нарушение режима твердения бетона (12,6%). При этом наиболее опасными с точки зрения влияния на техническое состояние конструкций являются трещины, вызванные перегрузкой конструкций (индекс влияния 0,89), коррозионными процессами (0,82) и неправильным армированием (0,75). Эти типы трещин характеризуются также наибольшей шириной раскрытия: 1,1 ± 0,25 мм, 0,9 ± 0,22 мм и 0,8 ± 0,21 мм соответственно.

Изучение морфологических характеристик трещин позволило установить корреляционные зависимости между шириной раскрытия трещин и глубиной их проникновения в бетон для различных типов конструктивных элементов. Результаты этого анализа представлены в таблице 3.

Таблица 2

Основные причины образования трещин в железобетонных конструкциях и их влияние на техническое состояние

Причина образования трещин	Доля от общего числа трещин, %	Средняя ширина раскрытия, мм	Индекс влияния на техническое состояние*
Конструктивные причины			
Недостаточное армирование	14,2	0,7 ± 0,15	0,68
Ошибки в расчетных схемах	8,7	0,5 ± 0,12	0,54
Неучтенные динамические воздействия	6,3	0,6 ± 0,17	0,61
Технологические причины			
Нарушение режима твердения бетона	12,6	0,3 ± 0,08	0,42
Неправильное армирование	7,9	0,8 ± 0,21	0,75
Низкое качество бетонной смеси	9,4	0,4 ± 0,11	0,56
Эксплуатационные причины			
Перегрузка конструкций	11,8	1,1 ± 0,25	0,89
Температурно-влажностные воздействия	18,9	0,6 ± 0,14	0,65
Коррозионные процессы	10,2	0,9 ± 0,22	0,82

**Индекс влияния на техническое состояние определялся по шкале от 0 до 1, где 0 – отсутствие влияния, 1 – критическое влияние.*

Таблица 3

Корреляционные зависимости между шириной раскрытия трещин и глубиной их проникновения

Тип конструктивного элемента	Уравнение регрессии*	Коэффициент корреляции	Стандартная ошибка
Колонны	h = 54,7w + 12,3	0,82	8,4
Балки	h = 68,2w + 9,6	0,87	7,2
Плиты перекрытия	h = 42,3w + 15,8	0,76	9,5
Стеновые панели	h = 37,9w + 18,2	0,71	10,3

**h – глубина проникновения трещины, мм; w – ширина раскрытия трещины, мм.*

Полученные корреляционные зависимости имеют высокие коэффициенты корреляции (от 0,71 до 0,87), что свидетельствует о статистически значимой связи между шириной раскрытия трещин и глубиной их проникновения. Наиболее сильная корреляция наблюдается для балок (r = 0,87) и колонн (r = 0,82), в которых трещины имеют более упорядоченный характер, обусловленный преимущественно силовыми факторами. В плитах перекрытия и стеновых панелях корреляция несколько ниже (r = 0,76 и r = 0,71 соответственно), что может быть связано с более сложным напряженно-деформированным состоянием этих элементов и влиянием температурно-усадочных факторов.

Влияние трещин на физико-механические характеристики и долговечность железобетонных конструкций

Экспериментальные исследования образцов, извлеченных из конструкций с трещинами различной этиологии, позволили установить количественные зависимости между параметрами трещин и изменением основных физико-механических характеристик железобетона. Результаты этих исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

Влияние параметров трещин на физико-механические характеристики железобетона

Ширина раскрытия трещин, мм	Снижение прочности на сжатие, %	Снижение прочности на растяжение, %	Увеличение водопоглощения, %	Снижение морозостойкости, циклы
< 0,1	3,2 ± 0,7	8,4 ± 1,2	12,5 ± 2,3	15 ± 4
0,1 - 0,3	7,8 ± 1,1	17,6 ± 2,5	28,7 ± 3,6	35 ± 6
0,3 - 0,5	15,3 ± 2,3	32,1 ± 3,7	47,2 ± 5,2	65 ± 9
0,5 - 1,0	23,7 ± 3,2	48,5 ± 4,9	72,4 ± 6,8	95 ± 12
> 1,0	38,2 ± 4,7	67,3 ± 6,2	103,6 ± 9,4	125 ± 15

Анализ данных, представленных в таблице 4, показывает, что даже микротрещины с шириной раскрытия менее 0,1 мм оказывают заметное

влияние на физико-механические характеристики железобетона, снижая прочность на растяжение на 8,4 ± 1,2% и увеличивая водопоглощение на 12,5 ± 2,3%. С увеличением ширины раскрытия трещин негативное влияние прогрессивно возрастает. Трещины с шириной раскрытия более 1,0 мм приводят к критическому снижению прочности на растяжение (на 67,3 ± 6,2%), увеличению водопоглощения более чем в 2 раза и снижению морозостойкости на 125 ± 15 циклов. Особое внимание было уделено исследованию влияния трещин на процессы коррозии арматуры, как одного из ключевых факторов снижения долговечности железобетонных конструкций. Установлены пороговые значения ширины раскрытия трещин, при которых инициируется процесс коррозии арматуры в различных условиях эксплуатации. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Пороговые значения ширины раскрытия трещин для инициации коррозии арматуры в различных условиях эксплуатации

Категория агрессивности среды	Пороговая ширина раскрытия трещин, мм	Время до начала коррозии, месяцы	Скорость коррозии арматуры, мкм/год
Неагрессивная	0,40 ± 0,05	36 ± 5	12 ± 3
Слабоагрессивная	0,25 ± 0,04	24 ± 4	28 ± 5
Среднеагрессивная	0,15 ± 0,03	12 ± 3	65 ± 8
Сильноагрессивная	0,10 ± 0,02	6 ± 2	120 ± 15

Результаты исследований, представленные в таблице 5, свидетельствуют о существенном влиянии агрессивности среды на пороговые значения ширины раскрытия трещин, при которых инициируется коррозия арматуры. В неагрессивной среде этот порог составляет 0,40 ± 0,05 мм, а в сильноагрессивной снижается до 0,10 ± 0,02 мм. Соответственно сокращается время до начала коррозии: с 36 ± 5 месяцев в неагрессивной среде до 6 ± 2 месяцев в сильноагрессивной. Скорость коррозии арматуры также значительно возрастает с увеличением агрессивности среды: от 12 ± 3 мкм/год в неагрессивной до 120 ± 15 мкм/год в сильноагрессивной. Микроструктурные исследования образцов бетона в зоне трещин с использованием сканирующей электронной микроскопии позволили выявить особенности формирования и развития микротрещин на различных стадиях. Установлено, что инициация микротрещин происходит преимущественно на границе раздела цементного камня и заполнителя, где концентрируются напряжения вследствие различия в деформационных характеристиках компонентов. Дальнейшее развитие трещин происходит по пути наименьшего сопротивления, преимущественно через поры и микродефекты структуры цементного камня. При достижении трещиной арматуры формируется локальная зона повышенной влажности, создающая благоприятные условия для развития электрохимической коррозии.

На основе полученных экспериментальных данных разработана математическая модель прогнозирования развития трещин под воздействием циклических нагрузок. Модель учитывает нелинейность деформирования материала, процессы ползучести бетона и релаксации напряжений в арматуре. Верификация модели на экспериментальных образцах показала высокую точность прогнозирования (расхождение между расчетными и экспериментальными значениями не превышало 12%). Регрессионный анализ полученных данных позволил установить зависимость скорости развития трещин от уровня напряжений в арматуре и параметров агрессивности среды:

$$v = k_1 \sigma^2 \cdot \exp(k_2 C) \cdot (1 + k_3 N^{0,6}),$$

где v – скорость развития трещины, мм/год; σ – уровень напряжений в арматуре, МПа; C – концентрация агрессивных веществ (в относительных единицах); N – количество циклов нагружения в год; k_1, k_2, k_3 – эмпирические коэффициенты, зависящие от класса бетона и типа арматуры.

Для бетона класса B25 и арматуры класса A400 установлены следующие значения коэффициентов: $k_1 = 2,7 \cdot 10^{-5}$, $k_2 = 1,8$, $k_3 = 0,4$. Коэффициент детерминации полученной зависимости составил $R^2 = 0,87$, что свидетельствует о высокой степени соответствия модели экспериментальным данным.

Оценка эффективности методов устранения трещин в железобетонных конструкциях

В рамках исследования проведена сравнительная оценка эффективности различных методов устранения трещин в железобетонных конструкциях. Испытания проводились на экспериментальных образцах железобетонных балок с искусственно созданными трещинами различной ширины раскрытия. Результаты оценки эффективности методов представлены в таблице 6.

Таблица 6

Сравнительная эффективность методов устранения трещин в железобетонных конструкциях

Метод устранения трещин	Восстановление прочности, %	Восстановление водонепроницаемости, %	Технологичность, баллы*	Долговечность, лет	Экономическая эффективность, у.е./м²
Инъектирование эпоксидными смолами	92,7 ± 3,5	97,3 ± 2,1	3,8	20 ± 3	48,5 ± 5,2
Инъектирование полиуретановыми составами	88,5 ± 4,1	98,6 ± 1,8	4,1	15 ± 2	42,3 ± 4,7
Инъектирование цементными суспензиями	78,2 ± 5,6	82,4 ± 4,5	4,6	10 ± 2	28,7 ± 3,9
Поверхностная герметизация акриловыми составами	52,3 ± 6,2	87,5 ± 3,8	4,8	8 ± 2	18,2 ± 2,5
Поверхностная герметизация полиуретановыми составами	58,7 ± 5,8	93,2 ± 2,9	4,5	12 ± 2	24,6 ± 3,1
Поверхностная герметизация эпоксидными составами	67,3 ± 5,1	95,4 ± 2,4	4,2	15 ± 3	32,1 ± 3,7
Комбинированный метод (инъектирование + армирование)	97,8 ± 2,2	99,1 ± 1,2	3,2	25 ± 4	65,8 ± 6,3
Комбинированный метод (инъектирование + поверхностная герметизация)	94,5 ± 3,1	99,5 ± 0,9	3,5	22 ± 3	57,2 ± 5,8

**Технологичность оценивалась по 5-балльной шкале, где 5 – наивысшая технологичность.*

Анализ данных, представленных в таблице 6, показывает, что наибольшей эффективностью с точки зрения восстановления прочностных характеристик обладают комбинированные методы, включающие инъектирование трещин с последующим армированием (97,8 ± 2,2%) или поверхностной герметизацией (94,5 ± 3,1%). Среди методов инъектирования наиболее эффективны составы на основе эпоксидных смол (92,7 ± 3,5%), однако они характеризуются более низкой технологичностью (3,8 балла) по сравнению с полиуретановыми (4,1 балла) и цементными составами (4,6 балла). Восстановление водонепроницаемости наиболее эффективно обеспечивается комбинированными методами (99,1-99,5%) и инъектированием полиуретановыми составами (98,6 ± 1,8%). Поверхностная герметизация, несмотря на высокую технологичность (4,2-4,8 балла), значительно уступает методам инъектирования по эффективности восстановления прочностных характеристик (52,3-67,3%). Долговечность отремонтированных конструкций также существенно зависит от выбранного метода устранения трещин. Наибольшую долговечность обеспечивают комбинированные методы (22-25 лет) и инъектирование эпоксидными смолами (20 ± 3 года). Поверхностная герметизация характеризуется наименьшей долговечностью (8-15 лет).

Экономическая эффективность методов устранения трещин оценивалась с учетом стоимости материалов, трудозатрат и долговечности ремонта. Наименьшие затраты на единицу площади характерны для поверхностной герметизации акриловыми составами (18,2 ± 2,5 у.е./м²), однако с учетом меньшей долговечности и эффективности восстановления прочностных характеристик этот метод не всегда является оптимальным. Комбинированные методы, несмотря на высокую стоимость (57,2-65,8 у.е./м²), обеспечивают наилучшее соотношение цена/качество при необходимости полного восстановления эксплуатационных характеристик конструкций. На основе полученных экспериментальных данных разработан алгоритм принятия решений по выбору оптимальных методов устранения трещин в

зависимости от их параметров и условий эксплуатации конструкций. Алгоритм учитывает ширину раскрытия трещин, их глубину, причины образования, условия эксплуатации конструкций и требуемый уровень восстановления эксплуатационных характеристик. Для количественной оценки эффективности различных методов устранения трещин введен интегральный показатель эффективности (ИПЭ), рассчитываемый по формуле:

$$ИПЭ = k_1P + k_2W + k_3T + k_4D + k_5E,$$

где P – показатель восстановления прочности (%); W – показатель восстановления водонепроницаемости (%); T – показатель технологичности (баллы); D – показатель долговечности (годы); E – показатель экономической эффективности (у.е./м²); k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – весовые коэффициенты, определяемые экспертным путем в зависимости от специфики объекта и условий эксплуатации.

На основе экспертных оценок установлены следующие значения весовых коэффициентов для различных категорий объектов:

- Промышленные здания: $k_1 = 0,3$; $k_2 = 0,25$; $k_3 = 0,15$; $k_4 = 0,2$; $k_5 = 0,1$;
- Гражданские сооружения: $k_1 = 0,25$; $k_2 = 0,2$; $k_3 = 0,15$; $k_4 = 0,25$; $k_5 = 0,15$;
- Инфраструктурные объекты: $k_1 = 0,35$; $k_2 = 0,3$; $k_3 = 0,1$; $k_4 = 0,2$; $k_5 = 0,05$.

Расчет интегрального показателя эффективности для различных методов устранения трещин позволил ранжировать их по степени предпочтительности для различных категорий объектов и условий эксплуатации. Установлено, что для промышленных зданий с агрессивной средой эксплуатации наиболее эффективным является комбинированный метод (инъектирование + армирование) с ИПЭ = 87,3. Для гражданских сооружений в неагрессивной среде оптимальным является инъектирование эпоксидными смолами с ИПЭ = 82,5. Для инфраструктурных объектов с переменными температурно-влажностными воздействиями предпочтительнее комбинированный метод (инъектирование + поверхностная герметизация) с ИПЭ = 89,1.

Практическая апробация разработанного алгоритма принятия решений проведена на 12 объектах различного назначения. Сравнительный анализ результатов ремонта с применением рекомендованных методов и традиционно используемых показал повышение эффективности восстановления эксплуатационных характеристик конструкций на 15-20% и увеличение долговечности ремонта на 25-30%.

Заключение

Проведенное исследование причин образования трещин в железобетонных конструкциях и методов их устранения позволило сформировать комплексное представление о данной проблеме и разработать научно обоснованные рекомендации по повышению эффективности ремонтно-восстановительных мероприятий. На основе систематизации данных натурных обследований 127 железобетонных конструкций различного назначения разработана усовершенствованная классификация трещин, учитывающая их морфологические характеристики, причины возникновения и влияние на эксплуатационные свойства конструкций.

Установлено, что наибольший вклад в трещинообразование вносят температурно-влажностные воздействия (18,9%), недостаточное армирование (14,2%) и нарушение режима твердения бетона (12,6%). При этом наиболее опасными с точки зрения влияния на техническое состояние конструкций являются трещины, вызванные перегрузкой конструкций (индекс влияния 0,89), коррозионными процессами (0,82) и неправильным армированием (0,75). Эти типы трещин характеризуются также наибольшей шириной раскрытия: 1,1 ± 0,25 мм, 0,9 ± 0,22 мм и 0,8 ± 0,21 мм соответственно. Выявлены корреляционные зависимости между шириной раскрытия трещин и глубиной их проникновения для различных типов конструктивных элементов с коэффициентами корреляции от 0,71 до 0,87. Наиболее сильная корреляция наблюдается для балок (r = 0,87) и колонн (r = 0,82), в которых трещины имеют более упорядоченный характер, обусловленный преимущественно силовыми факторами.

Экспериментально установлено, что даже микротрещины с шириной раскрытия менее 0,1 мм оказывают заметное влияние на физико-механические характеристики железобетона, снижая прочность на растяжение на 8,4 ± 1,2% и увеличивая водопоглощение на 12,5 ± 2,3%. Трещины с шириной раскрытия более 1,0 мм приводят к критическому снижению прочности на растяжение (на 67,3 ± 6,2%), увеличению водопоглощения более чем в 2 раза и снижению морозостойкости на 125 ± 15 циклов.

Определены пороговые значения ширины раскрытия трещин, при которых инициируется коррозия арматуры в различных условиях эксплуатации: от 0,40 ± 0,05 мм в неагрессивной среде до 0,10 ± 0,02 мм в сильноагрессивной. Соответственно изменяется время до начала коррозии: от 36 ± 5 месяцев в неагрессивной среде до 6 ± 2 месяцев в сильноагрессивной, а скорость коррозии арматуры возрастает от 12 ± 3 мкм/год до 120 ± 15 мкм/год. Сравнительная оценка эффективности различных методов устранения трещин показала, что наибольшей эффективностью обладают комбинированные методы, включающие инъектирование трещин с последующим армированием (восстановление прочности на 97,8 ± 2,2%) или поверхностной герметизацией (94,5 ± 3,1%). Среди методов инъектирования наиболее эффективны составы на основе эпоксидных смол (92,7 ± 3,5%). Долговечность отремонтированных конструкций также существенно зависит от выбранного метода: от 8 ± 2 лет для поверхностной герметизации акриловыми составами до 25 ± 4 лет для комбинированного метода с армированием.

На основе полученных экспериментальных данных разработан алгоритм принятия решений по выбору оптимальных методов устранения трещин в зависимости от их параметров и условий эксплуатации конструкций. Введен интегральный показатель эффективности, учитывающий восстановление прочности, водонепроницаемости, технологичность, долговечность и экономическую эффективность метода. Практическая апробация разработанного алгоритма на 12 объектах различного назначения показала повышение эффективности восстановления эксплуатационных характеристик конструкций на 15-20% и увеличение долговечности ремонта на 25-30%. Полученные результаты имеют высокую практическую значимость для строительной отрасли и могут служить основой для совершенствования нормативной базы по проектированию, возведению и эксплуатации железобетонных конструкций. Разработанные методики оценки влияния трещин на долговечность конструкций и алгоритм выбора оптимальных методов устранения трещин позволяют оптимизировать стратегию ремонтно-восстановительных мероприятий с учетом специфики объекта и условий эксплуатации.

Литература

1. Šahinagić-Isović M., Markovski G., Ćećez M. Shrinkage of concrete as a function of different amount of reinforcement // Construction and Building Materials. 2012. Vol. 35. P. 271-275. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2012.03.031
2. Van Breugel K. Numerical simulation of hydration and microstructural development in hardening cement-based materials // Cement and Concrete Research. 2015. Vol. 68. P. 105-122. DOI: 10.1016/j.cemconres.2014.10.010
3. Li W., Xiao J., Sun Z., Shah S.P. Failure processes of modeled recycled aggregate concrete under uniaxial compression // Cement and Concrete Composites. 2012. Vol. 34. P. 1149-1158. DOI: 10.1016/j.cemconcomp.2012.06.014
4. Metaxa Z.S., Konsta-Gdoutos M.S., Shah S.P. Mechanical properties and nanostructure of cement-based materials reinforced with carbon nanofibers and polyvinyl alcohol (PVA) microfibers // ACI Materials Journal. 2013. Vol. 110. P. 129-137. DOI: 10.14359/51685525
5. Ferrara L., Krelani V., Carsana M. A "fracture testing" based approach to assess crack healing of concrete with and without crystalline admixtures // Construction and Building Materials. 2014. Vol. 68. P. 535-551. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2014.07.008
6. Krykowski T., Zybura A. Temperature-moisture coupling in porous materials // Transport in Porous Media. 2013. Vol. 96. P. 519-536. DOI: 10.1007/s11242-012-0104-z
7. Jiang C., Wu Y.F., Dai J.G. Degradation of steel-to-concrete bond due to corrosion // Construction and Building Materials. 2018. Vol. 158. P. 1073-1080. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.09.142
8. Guo A., Li H., Ba X., Guan X., Li H. Experimental investigation on the cyclic performance of reinforced concrete piers with chloride-induced corrosion in marine environment // Engineering Structures. 2015. Vol. 105. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.engstruct.2015.09.031
9. Moro F., Böhni H. Ink-bottle effect in mercury intrusion porosimetry of cement-based materials // Journal of Colloid and Interface Science. 2002. Vol. 246. P. 135-149. DOI: 10.1006/jcis.2001.7962
10. Tang S.W., Yao Y., Andrade C., Li Z.J. Recent durability studies on concrete structure // Cement and Concrete Research. 2015. Vol. 78. P. 143-154. DOI: 10.1016/j.cemconres.2015.05.021
11. Hillerborg A., Modéer M., Petersson P.E. Analysis of crack formation and crack growth in concrete by means of fracture mechanics and finite elements // Cement and Concrete Research. 1976. Vol. 6. P. 773-781. DOI: 10.1016/0008-8846(76)90007-7
12. Pacheco J., Šavija B., Schlangen E., Polder R.B. Assessment of cracks in reinforced concrete by means of electrical resistance and image analysis //

Construction and Building Materials. 2014. Vol. 65. P. 417-426. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2014.05.020

13. Mihashi H., Nishiwaki T. Development of engineered self-healing and self-repairing concrete-state-of-the-art report // Journal of Advanced Concrete Technology. 2012. Vol. 10. P. 170-184. DOI: 10.3151/jact.10.170

14. Ahn T.H., Kishi T. Crack self-healing behavior of cementitious composites incorporating various mineral admixtures // Journal of Advanced Concrete Technology. 2010. Vol. 8. P. 171-186. DOI: 10.3151/jact.8.171

15. Yang Y., Lepech M.D., Yang E.H., Li V.C. Autogenous healing of engineered cementitious composites under wet-dry cycles // Cement and Concrete Research. 2009. Vol. 39. P. 382-390. DOI: 10.1016/j.cemconres.2009.01.013

Analysis of Causes and Methods for Eliminating Cracks in Reinforced Concrete Structures

Pavlenko P.V.

Russian University of Transport

The study is devoted to a comprehensive analysis of the mechanisms of crack formation in reinforced concrete structures and the development of effective methodologies for their elimination. The relevance of the problem is due to a decrease in the durability and operational reliability of construction projects due to cracking. The paper presents a systematic analysis of the factors causing cracks of various etiologies, including structural, technological and operational causes. An improved classification of cracks by morphological features, penetration depth and nature of development is proposed. The empirical part of the study is based on the examination of 127 reinforced concrete structures of various purposes and ages using a set of non-destructive diagnostic methods. Correlation dependencies between crack parameters and physical and mechanical characteristics of reinforced concrete are revealed. Threshold values of crack opening are established, when exceeded, the processes of reinforcement corrosion are initiated. An algorithm for making decisions on the selection of optimal methods for repairing and strengthening structures with cracks of various etiologies is developed. A method for predicting the development of cracks is proposed taking into account the cyclicity of loads and the aggressiveness of the environment.

Keywords: reinforced concrete structures, crack formation, non-destructive testing, reinforcement corrosion, injection methods, polymer-cement compositions, durability prediction

References

1. Šahinagić-Isović M., Markovski G., Ćećez M. Shrinkage of concrete as a function of different amount of reinforcement // Construction and Building Materials. 2012. Vol. 35. P. 271-275. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2012.03.031
2. Van Breugel K. Numerical simulation of hydration and microstructural development in hardening cement-based materials // Cement and Concrete Research. 2015. Vol. 68. P. 105-122. DOI: 10.1016/j.cemconres.2014.10.010
3. Li W., Xiao J., Sun Z., Shah S.P. Failure processes of modeled recycled aggregate concrete under uniaxial compression // Cement and Concrete Composites. 2012. Vol. 34. P. 1149-1158. DOI: 10.1016/j.cemconcomp.2012.06.014
4. Metaxa Z.S., Konsta-Gdoutos M.S., Shah S.P. Mechanical properties and nanostructure of cement-based materials reinforced with carbon nanofibers and polyvinyl alcohol (PVA) microfibers // ACI Materials Journal. 2013. Vol. 110. P. 129-137. DOI: 10.14359/51685525
5. Ferrara L., Krelani V., Carsana M. A "fracture testing" based approach to assess crack healing of concrete with and without crystalline admixtures // Construction and Building Materials. 2014. Vol. 68. P. 535-551. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2014.07.008
6. Krykowski T., Zybura A. Temperature-moisture coupling in porous materials // Transport in Porous Media. 2013. Vol. 96. P. 519-536. DOI: 10.1007/s11242-012-0104-z
7. Jiang C., Wu Y.F., Dai J.G. Degradation of steel-to-concrete bond due to corrosion // Construction and Building Materials. 2018. Vol. 158. P. 1073-1080. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.09.142
8. Guo A., Li H., Ba X., Guan X., Li H. Experimental investigation on the cyclic performance of reinforced concrete piers with chloride-induced corrosion in marine environment // Engineering Structures. 2015. Vol. 105. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.engstruct.2015.09.031
9. Moro F., Böhni H. Ink-bottle effect in mercury intrusion porosimetry of cement-based materials // Journal of Colloid and Interface Science. 2002. Vol. 246. P. 135-149. DOI: 10.1006/jcis.2001.7962
10. Tang S.W., Yao Y., Andrade C., Li Z.J. Recent durability studies on concrete structure // Cement and Concrete Research. 2015. Vol. 78. P. 143-154. DOI: 10.1016/j.cemconres.2015.05.021
11. Hillerborg A., Modéer M., Petersson P.E. Analysis of crack formation and crack growth in concrete by means of fracture mechanics and finite elements // Cement and Concrete Research. 1976. Vol. 6. P. 773-781. DOI: 10.1016/0008-8846(76)90007-7
12. Pacheco J., Šavija B., Schlangen E., Polder R.B. Assessment of cracks in reinforced concrete by means of electrical resistance and image analysis // Construction and Building Materials. 2014. Vol. 65. P. 417-426. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2014.05.020
13. Mihashi H., Nishiwaki T. Development of engineered self-healing and self-repairing concrete-state-of-the-art report // Journal of Advanced Concrete Technology. 2012. Vol. 10. P. 170-184. DOI: 10.3151/jact.10.170
14. Ahn T.H., Kishi T. Crack self-healing behavior of cementitious composites including various mineral admixtures // Journal of Advanced Concrete Technology. 2010. Vol. 8. P. 171-186. DOI: 10.3151/jact.8.171
15. Yang Y., Lepech M.D., Yang E.H., Li V.C. Autogenous healing of engineered cementitious composites under wet-dry cycles // Cement and Concrete Research. 2009. Vol. 39. P. 382-390. DOI: 10.1016/j.cemconres.2009.01.013

Назначение минимальной глубины заложения свайных фундаментов в структурно-неустойчивых многолетнемерзлых грунтах с учетом факторов аварийных воздействий

Рабинович Михаил Владимирович
к.т.н., доцент кафедры механики грунтов и геотехники НИУ МГСУ

Поставленная задача рассмотрена на примере многолетнемерзлых грунтов. Приведены результаты расчетов температурного режима грунтов основания здания возведенного по 1 принципу с учетом теплового влияния подземного коллектора, теплосети наземной прокладки и аварийных выбросов высокотемпературной жидкости из коммуникаций. Приведена оценка изменения температурного режима грунтов основания здания. Даны рекомендации по назначению минимальной глубины заложения свайных фундаментов в рассматриваемых условиях.

Ключевые слова: многолетнемерзлые грунты, температурный режим, минимальная глубина заложения фундамента, аварийные утечки, 1 принцип использования многолетнемерзлых грунтов

Назначение минимальной глубины заложения фундамента, как правило, в обычных грунтах в значительной степени определяется глубиной сезонного промерзания. В условиях строительства на структурно-неустойчивых многолетнемерзлых грунтах отправной точкой для назначения минимальной глубины заложения фундамента является расчетная глубина сезонного оттаивания, определяющая положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов. Вместе с тем, положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов в условиях плотной городской застройки зависит не только от естественных факторов, но и техногенных, в частности, теплового влияния инженерных коммуникаций поверхностной и подземной прокладки и аварийных утечек из них. Особенно существенно это сказывается в части основания непосредственно в близи узла ввода коммуникаций в здание.

В соответствии и действующими строительными нормами проектирования назначение минимальной глубины заложения фундамента в многолетнемерзлый грунт основания отсчитывается от верхней границы многолетнемерзлых грунтов, определенной как расчетная глубина сезонного оттаивания с учетом теплового влияния сооружения [1]. При этом тепловое влияние сооружения рассматривается исключительно в режиме нормальной эксплуатации, а естественный температурный режим – без учета реально происходящих и перспективных изменений климата планеты. В тоже время, опыт капитального строительства на многолетнемерзлых грунтах ясно свидетельствует, что важнейшей причиной повышения аварийности промышленно-гражданских сооружений и зданий является локальное растепление мерзлых грунтов оснований и их просадки при оттаивании вследствие теплового воздействия утечек из зданий или коммуникаций [2-4]. Об этом свидетельствует Федеральное агентство службы государственной статистики в Республике Саха (Якутия) отмечает высокий удельный вес аварийных зданий, доля которых в 2016 году составила 16,5% от общего числа капитальных зданий возведенных на территории Республики [5].

Очевидно, что учет дополнительных факторов влияющих на формирование температурного режима многолетнемерзлых грунтов позволит получить более достоверный прогноз распределения температур и по результатам - положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов. Существенным и сложно прогнозируемым фактором, формирующим температурный режим грунтов оснований зданий и сооружений в условиях многолетнемерзлых грунтов, являются аварийные утечки из инженерных коммуникаций. Вызванные такими авариями тепловые воздействия на термонапряженно-деформированное состояния оснований крайне негативно сказывается на эксплуатационной надежности зданий на вечной мерзлоте. [6-10].

Ситуацию усугубляет сложивший в последние 50-60 лет общий тренд на потепление климата планеты. В совокупности с техногенными факторами и, в первую очередь, с аварийные вбросами из тепловых сетей и канализации, современная климатическая ситуация способствует деградации многолетнемерзлой толщи вообще и на застроенной территории особенно. [11-15] Учитывая, что верхняя граница многолетнемерзлых грунтов это фактически термоизоляния температуры начала замерзания грунтов, становится актуальной задача прогноза температурного режима массива грунта основании под воздействием различных факторов природного и техногенного происхождения.

В качестве инструмента расчета выбран программный комплекс Frost 3D, позволяющий получать научно-обоснованные прогнозы тепловых режимов многолетнемерзлых грунтов в условиях влияния дополнительных техногенных временных и постоянных источников тепловыделений существенно влияющих на формирование термополей мерзлых грунтов. В основу алгоритма расчета заложена энтальпийная модель, в которой температура начала замерзания свободной и связанной воды и температура практически мерзлого грунта не являются постоянными, а являются в общем случае переменными величинами, зависящими от вида грунта, его состояния по влажности, плотности, приложенного давления, концентрации порового раствора и скорости промерзания.

Решение уравнения теплопроводности в трёхмерной постановке осуществляется численно с помощью метода конечных разностей. Данный метод является сеточным, т.е. расчетная область дискретизируется гексаэдрической сеткой, а решение непосредственно в узлах сетки, для каждой из которых составляется разностное уравнение в соответствии с используемым шаблоном разностной схемы. Получается система линейных равнений, решение которой позволяет получить необходимый результат в рассматриваемой расчётной области.

Расчетная схема - грунтовый массив однородного мерзлого грунта являющийся основанием здания возведенного по 1 принципу (рис. 1). Размеры здания в плане 30 м на 24 м, высота здания 10 м, высота проветриваемого подполья 1,2 м. Грунтовый массив основания однородный, представлен песком средней крупности , мощность массива 30 м. Теплотехнические характеристики грунта приняты как усредненные значения характерные для центральной части Якутии. Исходными данными для усреднения послужили выборочные результаты инженерно-геологических изысканий, выполненных для различных объектов, за последние 20 лет. Климатические параметры приняты по СП 131.13330-2012 «Строительная климатология» [16] для города Якутска. Для каждого моделируемого объекта были заданы геометрическая форма и размер, граничные температуры, теплофизические свойства и условия теплообмена на поверхностях. Кроме того, на формирование температурного режима грунтового массива оказывают влияние заглубленный коллектор и подводящий высокотемпературный трубопровод.

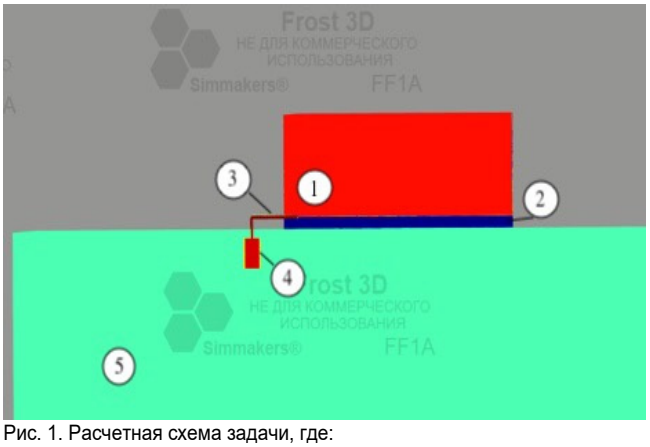


Рис. 1. Расчетная схема задачи, где:
1 – здание возведенное по 1 принципу;, 2 – проветриваемое подполье, 3 – подводящий высокотемпературный трубопровод; 4 – заглубленный коллектор, 5 – основание здания сложенное многолетнемерзлыми грунтами.

На первом этапе было сформировано расчетное поле распределения температур в массиве грунта основания в условиях нормального режима эксплуатации, то есть без учета влияния дополнительных аварийных факторов. Данное термополе является исходным распределением температур для задач учета аварийных утечек и базовым для сравнения и оценки влияния дополнительных факторов на термополе мерзлого основания.

Влияние аварийной утечки на температурный режим, моделируется временным температурным штампом, размер, место, температура и время действия которого назначается по ситуации как это было предложено Рабиновичем М.В. и Кроником Я.А.[4]. В данной работе, были исследованы влияние трех независимых штампов моделирующих аварийные высокотемпературные (+60ºС) утечки: под дном коллектора, под трубой теплосети между коллектором и краем здания и непосредственно под зданием. Просчитаны температурные поля от каждого из этих штампов в отдельности и их сочетании. Для корректности сравнения все расчетные варианты прикладывались в одно и то же время (16 марта) и контрольные срезы температурных полей брались каждые 30 дней в течение трех месяцев.

Для получения результатов исследования было решено 3 задачи с различным расположением аварийных утечек относительно здания. В результате сформулирована и решена задача прогноза температурного режима основания здания на 3 месяца при воздействии тепла от заглубленного коллектора, поверхностных инженерных коммуникаций и кратковременных (и временных) локальных и линейных утечек. При помощи программного комплекса Frost 3D получены визуализированный вид теплового поля грунта и графическая зависимость изменения температуры от координаты и времени.

В качестве примера полученных результатов, на Рис. 2 и Рис.3 приведены термополя в момент снятия тепловой нагрузки и спустя три месяца от воздействия теплового штампа под теплосетью и непосредственно под зданием.

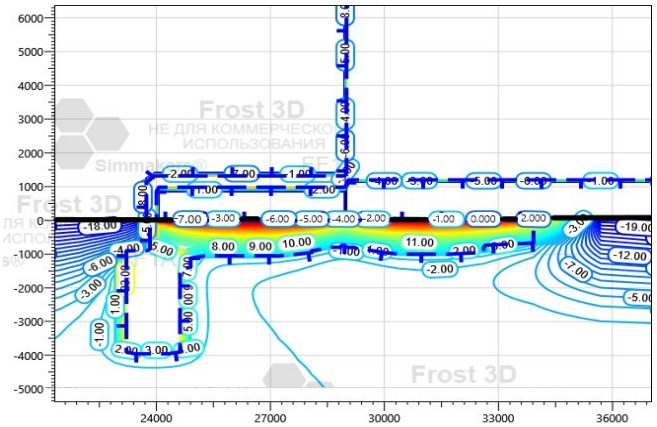


Рис.2 Распределение температур многолетнемерзлых грунтов в момент снятия тепловой нагрузки от аварийных утечек под трубой теплосети и под зданием.

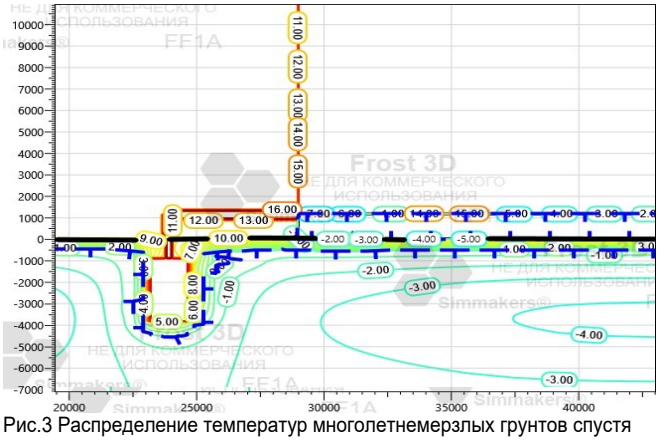


Рис.3 Распределение температур многолетнемерзлых грунтов спустя три месяца после снятия тепловой нагрузки от аварийных утечек под трубой теплосети и под зданием.

В первой задаче принимаем, что утечка (температурный штамп) располагается под коллектором. Для анализа результатов необходимо выбрать сечение, в котором будет видна разница в распределении температурных полей и степень влияния штампа на ММГ. Выбираем сечение вдоль трубопровода и коллектора по оси трубы.

По графикам распределения температур видно, что в начале аварии температура на поверхности коллектора достигает 38 градусов. При заданном расстоянии между зданием и заглубленном коллектором в 6 м тепловое влияние аварийных утечек в коллекторе на температуру грунтов основания здания практически не выявлено. Спустя три месяца температура стабилизируется и становится равной 7 градусов, что практически соответствует исходному распределению температур, следовательно процесс восстановления температурного режима от однократной аварийной утечки полностью завершен.

Другая ситуация выявлена по результатам анализа результатов воздействия температурных штампов приложенных вдоль теплотрассы и непосредственно под зданием (рис. 2 и рис.3). Здесь спустя три месяца остается заметное искажение распределения температур грунта под краем здания. Особо отмечаем, что значительно изменилось положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов в первый месяц после снятия тепловой нагрузки от утечки.

Полученные данные численного расчета показывают, что даже учет однократной аварийной утечки приводит к повышению температуры грунтов основания на глубину до 2.5 метров от поверхности приложения теплового штампа. При этом положение границы талой и мерзлых зон снижается на 0.6 м.

Учитывая положение СП 25.13330.2016 [1] назначает минимальную глубину заложения свайных фундаментов исходя из верхней границе ММГ, рассчитанной как глубина сезонного оттаивания по приложению Г.

Согласно этого приложения положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов формируется под действием естесвенных природных факторов и с учетом теплового влияния сооружения находящегося в нормальном режиме эксплуатации.

Полученные результаты численных расчетов распределения температур в многолетнемерзлых грунтах оснований дают основание утверждать, что учет техногенных аварийных воздействий оказывает значительное влияние мерзлые грунты основания и требует учета при определении минимальной глубины заложения фундамента и расчета несущей способности фундаментов зданий и сооружений.

На положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов, как показали расчеты, оказывает влияние тепловое воздействие аварийных утечек, следовательно необходимо пересмотреть либо принцип назначения глубины минимального заложения, либо его параметров. Для разработки нового подхода требуется немало времени, на первом этапе было бы целесообразно назначать минимальную глубину заложения в мерзлый грунт на 0,5 метров больше чем это предусмотрено в СП сейчас.

Литература

1. СП 25.13330-2016 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»
2. Кроник Я.А. Безопасность оснований и фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах // ОФМГ, 2017, №3. С. 36-39
3. Кроник Я.А. Анализ аварийности и безопасности геотехнических систем в криолитозоне // Материалы V конференции геокриологов России. МГУ им. М.И. Ломоносова, М., Университетская книга. 2016. т.1. с. 104-111.
4. Кроник Я.А., Рабинович М.В. Расчет термонапряженно-деформированного состояния многолетнемерзлых и оттаивающих оснований зданий при аварийных утечках из коммуникаций. // ОФМГ, 2019, №2. С. 27-30.
5. Набережный А.Д., Кузьмин Г.П., Посельский Ф.Ф. Анализ причин снижения несущей способности оснований и фундаментов в геокриологических условия Якутии // Промышленное и гражданское строительство. 2016, №8, С.52-58.
6. Otchenty po “Ocenke izuchennosti kamennogo zhilogo fonda g. Yakustka po materialam YakutTISIZ” [Reports on the “Evaluation of the study of stone housing in the city of Yakutsk based on YakutTISIZ materials”], vol 1,2, code 3969, arch. № 4953, 1995.
7. Technicheskiy otchet “Ocenka merzlotno-gruntovykh usloviy I deformaciy zdaniy goroda Yakutska” [Technical report: “Assessment of permafrost conditions and deformations of buildings in the city of Yakutsk”]. OJSC “YakutTISIZ” code 843/5549. 2010.
8. Орлов Е.В., Комаров А.С., Мельников Ф.А., Серов А.Е. Утечки в трубопроводах систем внутреннего водоснабжения // Вестник МГСУ. 2015. №3. С. 40-47.
9. Solov’ev P.A. O vliyanii zastroyki goroda Yakutska na temperaturu mnogoletnemerzlykh gornykh porod [About the influence of the development of the city of Yakutsk on the temperature of permafrost] // Trudy Severo-Vostochnogo otdeleniya Instituta merzlotovedeniya [Proceedings of the North-Eastern Branch of the Permafrost Institute]. Vol 1. – Yakutsk, 1958. – pp. 179-191.
10. Markov E.V., Pulnikov S.A., Gerber A.D. Raschet temperaturnogo rezhima mnogoletnemerlzykh gruntov s uchetom radiacionnogo izlucheniya v infrakrasoy oblasti spectra I termicheskogo soprotivlenia snezhnogo pokrova [Calculation of temperatire mode of permafrost taking into account radiation in the infrared spectrum and thermal resistance of snow coat]// Fundamental’nie issledovaniya [Foundation researches]. – 2015. - №11-1. – pp.100-104.
11. Gavrilova M.K. Klimat Centralnoy Yakutii [Climate of Central Yakutia]. – Yakutsk: Knizhnoe Publ., 1973. – 119 p.
12. Kirillina K.S. Sovremenniye tendencii izmeneniya klimata RS(Ya) [Current trends of Yakutian climate change] // Voprosy geografii Yakutii. Vliyanie izmeneny klimata na prirodnie process kriolitozony [Questions of the geography of Yakutia. The impact of climate change on the natural processes of the cryolithozone.] Collection of scientific papers. Yakutsk, 2013.
13. Zhirkov A.F., Zheleznyak M.N., Permyakov P.P., Kirillin A.R., Verkhoturov A.G. Vliyanie infiltracii zhidkikh atmosfernykh osadkov na formirovanie temperaturnogo rezhima merzlykh gruntov [Influence of infiltration of liquid precipitation on the formation of the temperature regime of frozen soils] // Vestnik Zabaykalskogo universiteta [Zabaykalskiy university herald]. – 2018. - №6(24). – pp.4-14.
14. Syromyatnikov I.I., Dorofeev I.V. Osobennosti dinamiki temperatury gruntov na territorii Yakutska [Features of soil temperature dynamics in Yakutsk] // Nauka I obrazovanie [Science and education]. – 2014. - №4. – pp. 42-45
15. Porkhaev G.V., Shelokov V.K. Prognozirovanie temperaturnogo rezhima vechnomerzlykh gruntov na zastraivaemykh territoriyakh [Prediction of the temperature regime of permafrost soils in built-up areas]. – Leningrad: Stroyizdat Publ., 1980. – 118 p.
16. СП 131.13330-2012 «Строительная климатология»

Assignment of the minimum depth of pile foundations in structurally unstable permafrost soils taking into account emergency impact factors

Rabinovich M.V.

National Research University Moscow State University of Civil Engineering

The task is considered using permafrost soils as an example. The results of calculating the temperature regime of the foundation soils of a building erected according to the 1st principle are presented, taking into account the thermal influence of the underground collector, the above-ground heating network and emergency emissions of high-temperature liquid from communications. An assessment of the change in the temperature regime of the foundation soils of the building is given. Recommendations are given for assigning the minimum depth of pile foundations in the conditions under consideration.

Keywords: permafrost soils, temperature regime, minimum foundation depth, emergency leaks, 1st principle of using permafrost soils

References

1. SP 25.13330-2016 "Foundations and foundations on permafrost soils"
2. Kronik Ya.A. Safety of foundations and foundations of buildings and structures on permafrost soils // OFMG, 2017, No. 3. P. 36-39
3. Kronik Ya.A. Analysis of accidents and safety of geotechnical systems in the cryolithozone // Proceedings of the V Conference of Geocryologists of Russia. Lomonosov Moscow State University, Moscow, University Book. 2016. v. 1. P. 104-111.
4. Kronik Ya.A., Rabinovich M.V. Calculation of the thermal stress-strain state of permafrost and thawing foundations of buildings during emergency leaks from utilities. // OFMG, 2019, No. 2. P. 27-30.
5. Naberezhny A.D., Kuzmin G.P., Poselsky F.F. Analysis of the causes of the decrease in the bearing capacity of foundations and bases in the geocryological conditions of Yakutia // Industrial and civil engineering. 2016, No. 8, pp. 52-58.
6. Otchenty po “Ocenke izuchennosti kamennogo zhilogo fonda g. Yakustka po materialam YakutTISIZ” [Reports on the “Evaluation of the study of stone housing in the city of Yakutsk based on YakutTISIZ materials”], vol 1,2, code 3969, arch. № 4953, 1995.
7. Technical report: “Assessment of permafrost conditions and deformations of buildings in the city of Yakutsk”. OJSC “YakutTISIZ” code 843/5549. 2010.
8. Orlov E.V., Komarov A.S., Melnikov F.A., Serov A.E. Leaks in pipelines of internal water supply systems // Bulletin of MGSU. 2015. №3. P. 40-47.
9. Solov’ev P.A. About the influence of the development of the city of Yakutsk on the temperature of permafrost // Proceedings of the North-Eastern Branch of the Permafrost Institute. Vol 1. – Yakutsk, 1958. – pp. 179-191.
10. Markov E.V., Pulnikov S.A., Gerber A.D. Calculation of the temperature regime of permafrost taking into account radiation in the infrared spectrum and thermal resistance of snow coat // Fundamental research [Foundation researches]. – 2015. - №11-1. – pp.100-104.
11. Gavrilova M.K. Climate of Central Yakutia]. – Yakutsk: Knizhnoe Publ., 1973. – 119 p.
12. Kirillina K.S. Current trends of Yakutian climate change // Questions of the geography of Yakutia. The impact of climate change on the natural processes of the cryolithozone. Collection of scientific papers. Yakutsk, 2013.
13. Zhirkov A.F., Zheleznyak M.N., Permyakov P.P., Kirillin A.R., Verkhoturov A.G. Influence of infiltration of liquid precipitation on the formation of the temperature regime of frozen soils // Vestnik Zabaykalskogo universiteta [Zabaykalskiy university herald]. – 2018. - №6(24). – pp.4-14.
14. Syromyatnikov I.I., Dorofeev I.V. Features of soil temperature dynamics in Yakutsk // Nauka I obrazovanie [Science and education]. – 2014. - №4. – pp. 42-45
15. Porkhaev G.V., Shelokov V.K. Prediction of the temperature regime of permafrost soils in built-up areas. – Leningrad: Stroyizdat Publ., 1980. – 118 p.
16. SP 131.13330-2012 "Construction Climatology"

Оценка некоторых зданий в Мухафазе Васит в соответствии со стандартами «Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании» (LEED)

Малик Гали Сальман
аспирант, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Российский университет дружбы народов, malikgali@yahoo.com

Эльшейх Ассер Мохамед
кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Российский университет дружбы народов; доцент Департамента строительства, Университет Мансура, asermfe@man.edu

Это исследование включало оценку некоторых зданий, построенных в мухафазе Васит, в соответствии со стандартами LEED. Оценка проводилась для зданий, построенных в разные периоды времени (1980-1989, 2000-2015, 1990-1999). Применив категории стандартов сертификации LEED для зданий, был сделан вывод, что каждое из (здание образования, здание муниципалитета, здание социального обеспечения, здание сельского хозяйства и здание регистрации недвижимости) получило обычную классификацию в соответствии со стандартами LEED, а (здание образовательного надзора, здание налоговой службы) получило классификацию ниже обычного уровня, в то время как (здание водоснабжения, здание канализации и здание муниципалитета) получили серебряную классификацию, поскольку они считаются современными зданиями, которые были спроектированы, реализованы и эксплуатируются с использованием передовых методов и технологий, которые способствуют снижению воздействия на окружающую среду и в то же время приводят к снижению расходов, таких как расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание. Они также способствуют обеспечению безопасной и комфортной городской среды.
Ключевые слова: здания, Энергия, Мухафаза Васит, Стандарты проектирования (LEED)

Introduction and objective

Sustainable buildings are buildings that are designed, constructed, operated, maintained, and disposed of at the end of their life cycle in ways that respect the environment, taking into account the reduction of energy, material, and resource consumption, as well as the environmental impacts of construction and use, while maximizing harmony with the environment. Sustainable buildings are not only concerned with developing an integrated building strategy from an environmental perspective, but also with the use of green energy, i.e., renewable energy, particularly solar and wind energy. They achieve harmony between people, their communities, and their environment by combining three essential elements*:*

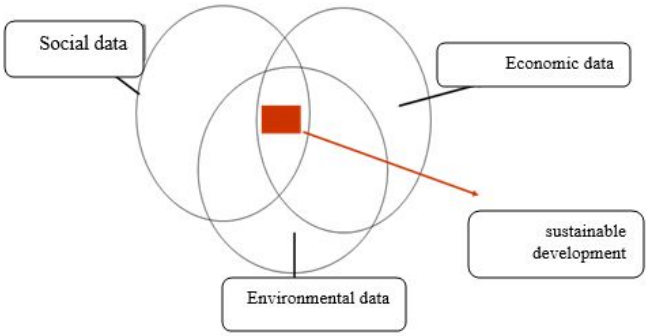
-Efficient use of resources and materials.

-Optimal handling of prevailing climatic, geographical, and social conditions.

-Responding to human material and social needs.

Sustainable development has three main axes. If one of them is disrupted, the main objectives of development or sustainability are affected.

Environment, Economy, and Society



.Figure (1) shows the main axes of sustainable development

The goals of sustainable buildings are*:*

-Resource Efficiency

-Energy Efficiency

-Pollution Prevention

-Environmental Compatibility

-Systematic and Integrated Operations

Sustainable buildings begin their formation from the design stage, where the design is sustainable. To achieve sustainable design, there must be complete integration between architecture and other engineering disciplines (structural, electrical, mechanical), in addition to aesthetic values, proportion, composition, shade, light, and complementary studies of future costs for various aspects (environmental, economic, and human). Five factors have been identified to achieve sustainable design*:*

The planning and design are integrated and the design is (self-operating) when compared to traditional design and early design decisions have a strong impact on energy efficiency.

The design relies on the sun and daylight as natural sources of supply and create a suitable atmosphere for the user, using curtains and heat-reflecting glass. Natural cooling of the building can be achieved through natural ventilation, the use of scoops, etc.

 Sustainable design depends on a constructive philosophy rather than a specific form, rather than resorting to familiar forms.

 Integrated design, in which each element is part of a whole, is important for the success of sustainable design..

Considering rationalizing energy consumption and improving user health as basic elements in design, followed by other elements, sustainable design trends focus on forms of energy conservation and effectiveness and integrating compatible technology to preserve people and the environment (Zakaria, 2011*((*

Sustainable design is concerned with several elements, the most important of which are*:*

Studying the place: Any sustainable design begins with studying the place. If we pay attention to the different dimensions of the place, we can live in it without destroying it. Studying the place helps designers create appropriate designs, such as orientation, preserving the natural environment, ensuring its compatibility with the design, and achieving integration between the building, its built environment, and available servic.

Environmental Impact Assessment: Sustainable design seeks to understand the environmental impact of a design by evaluating location, energy, materials, and construction methods, identifying potential negative aspects, and attempting to mitigate them through the use of sustainable materials, equipment, and low-toxicity components.

Studying Human Nature: Sustainable design focuses on studying the nature of users, the characteristics of the built environment, and understanding the requirements of residents and society, as well as their cultural background, customs, and traditions. Sustainable architecture requires integrating aesthetic, environmental, social, political, and ethical values, and utilizing user expectations and technology to participate in the environmentally appropriate design process.

Sustainable buildings are expected to be more expensive during the construction phase compared to conventional buildings, but are economical during operation and no more complex than conventional buildings. The increased construction cost is recovered over several years of building investment.

Second: Basic standards and methods for designing sustainable buildings*:*

There are a set of design standards that, through their application, can be used to achieve sustainable buildings and avoid the shortcomings of unsustainable buildings*:*

2-1- Climate Adaptation*:*

Sustainable buildings are designed to take climate into account and adapt to it. Therefore, sustainable buildings are considered a means of reducing negative impacts. Once construction is completed, the building becomes part of the environment and is exposed to the same effects of sun, rain, and wind. Sustainable buildings can address climate problems while simultaneously utilizing all available climatic and natural resources to ensure human comfort within the building. Therefore, they are climate-balanced (Zakaria, 2011).

2-2_ Energy conservation and the use of natural resources*:*

Buildings are designed and constructed in a manner that minimizes the energy requirement for air conditioning, as well as the consumption of energy or fuel required for heating in the winter by thermally insulating buildings. Greater reliance on natural and renewable energy, especially solar energy, is required. The impact of climate factors on humans and the built environment is evident in the need to use energy for heating and cooling, depending on the climate zone, to provide thermal comfort within the building.

To heat or cool a building, means and systems are required, whether they rely on electrical or natural energy. Looking at modern buildings, we find that most of them rely on electrical energy in the form of air conditioners, despite the many negative effects resulting from their use, such as the impact on human health, as they emit dust rich in organic matter. This organic matter provides a suitable environment for the

growth of fungi and microbes. These organisms can accumulate in the air conditioning pipes, then flow with the air currents and spread throughout the building. This is in addition to the electricity costs required to operate them. As for the use of natural energy, such as the sun, wind, and rain, the best example of this is the design methods and elements used in old traditional buildings. Many researchers have become aware of the importance and potential of using these elements, albeit in modified ways, to achieve thermal comfort within the building while simultaneously saving electricity consumption (Zakaria, 2011)

2-3_ Rationalizing the use of renewable resources and new materials and using environmentally friendly materials*:*

Sustainable buildings consider minimizing the use of renewable resources and new materials in construction, while simultaneously designing and constructing a building in a way that makes it, or some of its components, a resource for other buildings at the end of its useful life. Another way to reduce the use of new resources and materials is to recycle materials, waste, and building remains.

Sustainable buildings use environmentally friendly building materials that are not high in energy consumption during manufacturing, installation, or maintenance, and do not contribute to increased indoor pollution. These materials are often natural building materials such as clay, straw, and other materials. The amount of energy used in a building's construction materials is a measure of its environmental friendliness

It has been proven that the energy used to construct a building is greater than the energy used

to operate it for a period of 10-15 years. Therefore, the selection of materials must be carefully considered from an energy content perspective. Construction materials that have been proven to have harmful effects on human health and the environment must be excluded, including asbestos and formaldehyde, which are used in the composition of a large number of building materials and in the manufacture of compressed wood (Formica), floor tiles, and decorative wood. The emission of formaldehyde fumes inside buildings increases with rising temperatures and humidity. Therefore, natural materials and paints that are based on natural oils must be used, while excluding chemical paints that emit volatile organic compounds that are harmful to human health (Zakaria, 2011)

2-4 Conserving Water Inside Buildings*:*

Water is of great importance inside buildings. It is used not only for drinking, bathing, and cooking, but also for watering gardens, beautifying buildings, and humidifying them through fountains, water basins, and waterfalls. Water has aesthetic and environmental importance, as it helps regulate relative humidity and purifies and cools the air passing through it. A certain amount of water is lost during its journey through pipes from the purification plant until it reaches the interior of the building, especially if the pipes are damaged and leaking. Inside the building, water is lost through*:*

-Unsealed or damaged faucets, as a dripping faucet consumes 90 liters of water per day. If the loss is from hot water, it leads to an increase in wasted energy used to heat the water.

-Neglect, failure to repair sanitary appliances, and improper water usage.

-Flush toilets, which consume approximately 26% of the water reaching the building, are among the devices that use the most water (Zakaria, 2011)

2-5 Maintaining indoor air quality*:*

Good ventilation is crucial to combating the concentration of pollutants within a building. This is achieved by orienting openings toward the prevailing winds for each area, ensuring that there is more than one opening for each space to create an appropriate airflow. In the case of spaces that do not face the prevailing winds, we can use wind catchers, as can be done in heritage buildings, where the wind is drawn into the building (Zakaria, 2011)

2-6 Lighting Methods Inside the Building*:*

Lighting is of great importance, especially in rationalizing energy consumption. Lighting is provided in two ways*:*

Natural Lighting*:*

The sun is the only source of natural lighting, and natural lighting comes in several forms*:*

Direct Light: This comes directly from the sun and enters through windows or building openings. It is the strongest type of lighting and creates visual glare.

Reflected Light: This is light reflected from the facades and floors surrounding the building.

Diffused Light: This light passes through glass or a curtain placed behind the window, creating a soft, dim light without any accompanying shadows.

A good design should include*:*

-Each space should have two windows, spread across two walls, to avoid glare.

-Window placement and placement should be chosen to maximize natural light, particularly reflected light, while avoiding direct light.

-Open spaces, such as courtyards, should be allocated within the building to allow for the use of ultraviolet rays while maintaining privacy. Site planning should consider the heights of buildings and the distances between them, so that no building blocks natural light from nearby or opposite buildings.

To achieve good lighting, consideration should be given to the location and orientation of the building. Orientation varies from one region to another depending on the climate.

Artificial lighting: It may be used when natural light is insufficient and when the sun sets and darkness falls. Lighting functions often fall into the following categories*:*

General lighting: This illuminates the space and provides general illumination.

Concentrated lighting: This provides more direct light to the work and activity centers within the space.

Directed lighting: This is used to highlight aesthetic features in the space and draw attention to them, such as artifacts or decorative paintings.

When choosing artificial lighting units, two aspects must be taken into account*:*

-The type of lighting should be as close as possible to natural light.

-Using types that conserve electricity consumption.

We note that fluorescent bulbs consume 20% of energy in the form of heat emission, with the remaining amount used for lighting, making them better than incandescent bulbs from an energy-saving perspective. Manufacturing processes have developed energy-saving bulbs, whereby a 20-watt energy-saving bulb produces the same light intensity as a 100-watt incandescent bulb, reducing monthly lighting consumption by approximately 80% of the energy consumed. To contribute to rationalizing energy consumption within the building, highly efficient electrical appliances are selected (2).

2-7 Acoustic Design and Noise Avoidance:

Sound has two types of effects on human mental and physical health:

Good effects: These result from pleasant sounds.

Harmful effects: These result from loud sounds and noise.

Among the most important sources of noise inside a building are the use of large electrical appliances such as washing machines, dishwashers, and televisions. Noise from outside the building is carried by the air and enters the building through open windows and doors or small openings. There are several types of noise:

-General noise: This includes all annoying and unwanted sounds generated by the external environment.

-Transient noise: This is continuous, continuous noise that stops after a period of time and is replaced by other sounds shortly afterward (trains, airplanes, cars).

-Impulsive noise: This is all annoying and unwanted sounds that occur at short, intermittent intervals and are more impactful to humans due to their high level.

The effectiveness of walls in blocking noise transmission depends on their mass. The thicker they are, the better they are at blocking noise transmission. Sound-insulating materials can be used. As for floors, the higher their sound absorption, the better. Sound-absorbing flooring, finishes, or coverings, such as carpet, should be used.

Methods for preventing noise from entering the building include:

-Increasing the distance between the noise source and the building to be protected from noise.

-Placing spaces unaffected by noise on the side closest to the noise source.

-Planting trees on the side of the noise source.

-Creating sound barriers on the side of the noise source, such as highways, absorbs and reduces noise. We find that in heritage buildings, noise avoidance has been taken into account in the arrangement of spaces, the use of thick walls, and internal courtyards. We can utilize these features in our designs, using a modern approach (Zakaria, 2011)

2-7 The Garden and the Building:

Gardens have health benefits. They purify the air and help moderate the climate by planting deciduous trees near buildings to provide shade in the summer and allow sunlight to enter in the winter.

There are several elements that must be included in a garden attached to a sustainable building:

-Plants and trees: To provide shade, as well as for the purpose of obtaining fruits and vegetables, and to provide privacy and visual enjoyment.

-Seating areas: These may be shaded by trees or exposed.

-Water: This can be used in various forms, whether in the form of fountains that help to moderate and humidify the atmosphere, or as waterfalls that emit a beautiful sound, or as bodies of water.

-Floors: They must be solar-reflective to avoid the "heat island" phenomenon, which leads to higher temperatures in the studied area compared to surrounding areas.

There is a factor used to study the reflectivity of flooring materials: SRI, which stands for Solar Reflectance Index. It is a percentage that indicates the extent of solar radiation reflection. The greater the reflectivity, the better. It ranges from 100 percent, which is white, to 0 percent, which is black (Zakaria, 2011)

Third: Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Standards:

To judge the degree to which a building meets sustainable building standards, a green building rating system, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), developed by the U.S. Green Building Council (USGBC), emerged in the United States. It provides a set of standards for environmentally sustainable construction. Since its inception

in 1998, LEED has expanded to include more than 14,000 projects in the United States and 30 countries, encompassing 1.062 billion square feet (99 km²) of developed area. A distinctive feature of LEED is its open and transparent process in terms of the proposed technical standards (Wikipedia, the free encyclopedia, Leadership in Energy and Environmental Design). LEED standards aim to produce a more environmentally friendly built environment and better economically performing buildings. These standards, which are provided to engineers, developers, and investors, consist of a simple list of criteria used to judge a building's compliance with sustainability standards. According to these criteria, points are awarded to the building in various aspects. A building's energy efficiency is awarded up to 17 points, water efficiency is awarded up to 5 points, and indoor environmental quality and safety are awarded up to 15 points. Additional points can be earned by adding specific features to the building, such as renewable energy sources or carbon dioxide monitoring systems. After the points for each aspect are estimated

by the relevant committee, the total points are calculated, which reflects the LEED rating and classification for the intended building. A building that achieves a total of 39 points receives a (gold) rating. This rating means that the building reduces environmental impacts by at least (50%) compared to a similar traditional building. A building that achieves a total of 52 points receives a (platinum) rating. This rating means that the building achieves a reduction in environmental impacts by at least (70%) compared to a similar traditional building (Wikipedia, the free encyclopedia, Leadership in Energy and Environmental Design).

3-1 Wheelee, 2004) LEED Categories: LEED Certification Standards Categories

A Sustainable Sites (14 points)
B. Water Efficiency (5 points)
C. Energy and Atmosphere (17 points)
D. Materials and Resources (13 points)
E. Indoor Environmental Quality (15 points)
F. Innovation and Design Process (5 points)
The following explains these categories:
A: Sustainable Sites (14 points)
Preventing pollution from construction
Site selection
Development density and community connectivity
Redevelopment in the area
Transportation alternatives: Access to public transportation
Transportation alternatives: Bicycle storage and changing rooms
Transportation alternatives: Fuel-efficient vehicles and lower emissions
Transportation alternatives: Parking capacity
Site development: Protects and preserves habitats
Site development: Maximizes open space
Stormwater design: Controls quantity
Stormwater design: Controls quality
Thermal impact: Unroofed
Thermal impact: With a roof
Reducing light pollution
B: Water Use Efficiency (5 points)
Landscaping efficiency with water: 50% reduction
Landscaping efficiency with water: No use of drinking water or irrigation water
Innovative technologies for treating (greywater)
Water use reduction: 20%
Water use reduction: 30%
A: Energy and Atmosphere (17 points)
Basic readiness for building energy systems
Minimum energy performance
Basic cooling management
Improving energy performance
On-site renewable energy
Enhancing readiness
Enhancing cooling management
Measurement and verification
Green energy
D: Materials and Resources (13 points)
Collection and storage of recyclable materials
Reuse the building and preserve 75% of existing walls, floors, and ceilings
Reuse the building and preserve 95% of existing walls, floors, and ceilings
Reuse the building and preserve 50% of non-structural interior elements
Construction waste management, diverting 50% from disposal
Construction waste management, diverting 75% from disposal
Material reuse, 5%
Material reuse, 10%
Recycled content, 10% (post-user + 1/2 pre-consumer)
Recycled content, 20% (post-user + 1/2 pre-consumer)
Local materials, 10% reclaimed, processed, and manufactured locally
Local materials, 20% reclaimed, processed, and manufactured locally

Rapidly renewable materials
Certified wood
E: Indoor Environmental Quality (15 points)
Minimum performance for indoor air quality
Environmental control of tobacco smoke
Outdoor air quality monitoring during delivery
Increase ventilation
Develop an indoor air quality management plan during construction
Develop an indoor air quality management plan before occupancy
Low-volume materials, adhesives, and sealants
Low-volume materials, paints, and coatings
Low-volume materials, carpeting systems
Low-volume materials, wood and agrofiber composite products
Source control of indoor chemical pollutants
Controllability of lighting systems
Controllability of thermal comfort systems
Thermal comfort design
Thermal comfort verification
Daylight and visibility with daylight for 75% of spaces
Daylight and visibility with daylight for 90% of spaces
And: Innovation and Design Process (5 points)
Innovation in Design
Professional LEED Accreditation
Certification Levels (Nima, 2011*)*
Certified 26–32 points (Ordinary Classification*)*
Silver 33–38 points (Silver Classification)
Gold 39–51 points (Gold Classification)
Platinum 52–69 points (Platinum Classification*)*
Minimum Points Required = 26 points (The minimum points required)
Max. Possible Points = 69 points (The maximum points possible)

Fourth: Case Study*:*

The study included ten buildings at the University of Babylon constructed at different time periods (the Presidency Building - the Mechanical Engineering Building from 1980 to 1989), (the Civil Engineering Building - the Education Building - the Deanship of the College of Medicine - the classrooms of the College of Medicine - the College of Nursing) from 1990 to 1999, and (the Agriculture Building - the Electrical Engineering Building - the College of Dentistry) from 2000 to 2010.

The evaluation process was conducted through site visits conducted by the research team to each of the ten buildings (the case study). The evaluation then included an analysis of the current condition of these buildings based on the concepts contained in this research. Detailed interviews were then conducted with some of the engineers, technicians, and experts who participated in the engineering supervision of these buildings

The points were set within the boundaries indicated in the third paragraph of this research, using the same method used in the referenced source (Wheeler, 2004). Based on the points each building received, it was classified according to the LEED certification levels, as shown in Table (1*)*

This method is used for existing buildings (currently constructed, as in the case study). However, for new building projects (not currently constructed), the designs are analyzed and evaluated prior to implementation, which is not the case here.

Table (1)
shows the evaluation of the study case buildings according to the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) standards.

n	Building name	Date of establishment	Points Earned	Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Rating
1	Tax Building	1985-1990	15	below normal
2	Educational Supervision Building	1985-1990	17	below normal
3	Education building	1990-1999	27	norma
4	Municipality building	1990-1999	22	norma
5	Agriculture Building	1990-1999	28	norma
6	Real Estate Registration Building	1990-1999	23	norma
7	Wasit Education Directorate	1990-1999	25	Good (silver)
8	Water Building	2000-2015	35	Good (silver)
9	Sewerage Building	2000-2015	38	Good (silver)
10	Municipality Building	2000-2015	36	Good (silver)

Fifth: A comparison between the most significant positive and negative standardization cases for the buildings included in the evaluation*:*

Municipalities Building - Agriculture Building

Some positive standardization cases*:*

The presence of some gardens and fountains helped strengthen and integrate the building into the surrounding environment.

The use of renewable energy in these buildings could be achieved in the future.

The sunlight entering the building in the Mechanical Engineering Building could be controlled due to the presence of sunshades and a shaded opening in the roof in the building's design.

Some negative benchmarking issues*:*

These buildings were constructed in the 1980s and were considered good buildings at the time. However, the modifications made to them resulted in negative impacts on the building, as prefabricated construction was used

The municipal building has one floor, and the lighting and ventilation are poor, which negatively impacted the building's rating.

The building's indoor air quality is poor due to the lack of ventilation and natural lighting. Furthermore, the use of central cooling and false ceilings has exacerbated the lack of air change in the building.

The buildings lack a good water management process.

Education Building - Social Welfare Building

Some positive examples of standardization*:*

These buildings were constructed in the 1990s and used local materials.

Some negative examples of standardization*:*

Lighting and ventilation inside the building are poor, as the education building was divided into small rooms and corridors, which negatively impacts lighting.

The presence of gardens and a parking garage in the same area near the education building has a negative impact on its environmental friendliness.

There is some difficulty in achieving the use of renewable energy in the future due to the lack of dedicated space.

The buildings lack a good water management system.

Educational Supervision Building - Municipality Building

Some positive benchmarks*:*

These buildings were constructed in the 1990s and used local materials.

These buildings are designed to be environmentally friendly. The Deanship building features a dome, and marble is used on the interior, adding aesthetic appeal.

The lighting and ventilation inside the building are good, thanks to the courtyard.

The presence of gardens and fountains around these buildings helps to integrate the buildings with the environment.

The use of renewable energy in these buildings could be implemented in the future.

The lack of parking garages near the medical group buildings helps to integrate the buildings with the environment.

Some negative standardization issues*:*

There is an internal courtyard on either side of the building housing the medical school's classrooms. It was not properly utilized as an internal garden, which negatively impacted the building's internal proximity to the environment.

The presence of partitions in the nursing building negatively impacted the building's appearance.

The buildings lack proper water management .

Water Building - Sewerage Building

Some positive examples of standardization*:*

These buildings were constructed in the 2000s and were designed as specialized buildings, each according to its specialization: the water building and the sewage building. They were prepared accordingly, taking into account the needs of each department, and using locally sourced and imported materials.

They include an internal courtyard, balconies, and a glazed skylight, which facilitates good ventilation and lighting inside the agricultural building.

They are currently considered good buildings because, in terms of design, elements were used to help the building adapt to the climate. Furthermore, no additions or modifications were made to the building.

Renewable energy can be utilized in these buildings in the future.

Because they are new buildings, water management can be effectively implemented.

Some negative standardization issues*:*

The Educational Supervision Building was originally designed as a library building, not as a building.

The modifications to the aluminum partitions within the Municipality College building negatively impacted the building, its ventilation, and its lighting.

The presence of gardens near the parking garages of some buildings adversely affected the building's proximity to the environment.



Fig (2) Wasit Education Directorate



Fig (3) Kut Municipality Directorate



Fig (4) Wasit Water Directorate

Sixth - Conclusions: The buildings studied were classified as follows:

20 % of the buildings studied in the governorate were classified as below-standard (Uncertified)

20 % of the buildings studied in the governorate were classified as below-standard (Certified)

60 % of the buildings studied in the governorate were classified as silver.

Seventh - Recommendations

To enter the era of environmental friendliness and renewable energy in all its forms, it may be useful to recommend the following:

1--Rehabilitating buildings that have received an ordinary or substandard classification to make them more sustainable, especially in the following aspects:

-Climate considerations, as buildings are considered a means of reducing the negative impact of climate, and upon completion of construction, the building becomes part of its surrounding environment.

-Attention should be paid to shade in all parts and components of the building and its urban fabric. In addition to energy savings, this adds an aesthetic touch.

2--This is achieved through the use of sunshades, which are considered one of the most important factors contributing to the quality of climate design and an architectural aesthetic tool that gives the building a distinctive character.

-Utilizing sunlight to provide lighting for buildings, using curtains and heat-reflecting glass, and achieving some natural cooling of the building (natural ventilation)

-Using natural materials in construction, for example, using paints based on natural oils, while excluding chemical paints that emit volatile organic compounds that are harmful to human health.

 Installing automatic water taps that operate using infrared sensors, allowing water to be used only when needed.

 Collecting condensed water from air conditioning units for other uses.

 Reusing gray water from bathrooms, kitchens, laundries, and washing machines. It is collected in an underground tank, treated, and reused for garden irrigation, potentially saving 35% of the building's total water needs.

 Collecting rainwater from the roof, storing it, and using it directly or by gravity for flushing toilets, watering gardens, and other uses.

 Installing lighting sensors to reduce energy consumption.

 Installing temperature sensors (e.g., 22°C during working hours and 27°C during non-working hours).

 Using energy-efficient lighting fixtures that consume 25% less energy and operate up to 10 times longer than conventional bulbs.

 Using an electronic system on floors to control lighting and cooling. 2. Utilize the evaluation mechanism presented in the research to evaluate other buildings and new building projects before construction

3--Train university planning, design, and implementation staff on sustainable architecture methods. Traditional construction has become obsolete, and the alternative is green buildings, rationalizing energy use, and using non-traditional building materials that reduce environmental damage and ensure greater sustainability.

4-- .Initiate steps toward a shift toward the concept of green sustainable management, particularly with regard to the management of the university's infrastructure.

5--Utilize the evaluation mechanism presented in the research to evaluate the status of other Iraqi universities.

Evaluating some buildings in Wasit Governorate according to the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) standards

Malik. G. Salman,Asser M Elsheikh

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Mansoura University

This research included an evaluation of some buildings constructed in Wasit Governorate according to LEED standards. The evaluation was conducted for buildings constructed during different time periods (1980-1989, 2000-2015, 1990-1999). By applying the LEED certification standards categories for buildings, it was concluded that each of (the Education Building, the Municipalities Building, the Social Welfare Building, the Agriculture Building, and the Real Estate Registration Building) received an ordinary classification according to LEED standards, and (the Educational Supervision Building, the Tax Building) received a classification below the ordinary level, while (the Water Building, the Sewerage Building, and the Municipality Building) received a silver classification, as they are considered modern buildings that were designed, implemented, and operated using advanced methods and techniques that contribute to reducing the environmental impact and at the same time lead to reducing costs such as operating and maintenance costs. They also contribute to providing a safe and comfortable urban environment.

Keywords: buildings, Energy, Wasit Governorate , Design (LEED) standards

References

1. Ibrahim, Dr. Mohsen Mohamed, 2003, Sustainable Architecture, First Cairo Engineering Conference, Architecture and Urbanism in the Context of Development
2. Zakaria Hamida, 2011, Environmental Research Engineering Group - Renewable Energies and Green Technologies Department
3. Wikipedia, the free encyclopedia. Leadership in Energy and Environmental Design, p. 1.http://www.islamsc.com/
4. Nima Darabi, 2011, Hoffman Construction. U.S. GREEN BUILDING COUNCIL, member.
5. Wheeler, Stephen M., 2004, Planning for Sustainability: Creating livable, equitable, and ecological communities, London, p. 230-231

Анализ долгосрочных последствий всеобщей удаленной занятости для коммерческой недвижимости и городской инфраструктур

Сим Александр Денсуевич
независимый исследователь, simxander@mail.com

Данная статья посвящена анализу долгосрочных последствий всеобщей удаленной занятости для коммерческой недвижимости и городской инфраструктуры. В введении обосновывается актуальность выбранной темы в условиях глобальных изменений на рынке труда, вызванных пандемией COVID-19 и последующим массовым переходом на дистанционную работу, что привело к необходимости пересмотра традиционных моделей использования офисных и коммерческих помещений. В статье выделяются основные факторы, влияющие на динамику спроса на коммерческую недвижимость и трансформацию городской среды.

Приводится интерпретация полученных данных с точки зрения теории урбанистики и экономического развития. Обсуждаются перспективы адаптации городских центров к новым реалиям и предлагаются рекомендации для инвесторов и государственных органов по оптимизации использования коммерческих площадей. Статья подчеркивает важность комплексного подхода в изучении взаимосвязи между изменениями в сфере труда и трансформацией городской среды, что позволит более эффективно реагировать на вызовы современности.

Ключевые слова: удаленная занятость, долгосрочные последствия, коммерческая недвижимость, городская инфраструктура, анализ.

Введение

Удаленная занятость, ставшая более распространенной в последние годы, коренным образом меняет представление о том, как люди взаимодействуют с городскими пространствами и коммерческой недвижимостью. Многие офисные помещения, ранее предназначенные для систематической работы сотрудников, оказались частично или даже полностью пустующими, что заставляет девелоперов и муниципальные органы власти переосмысливать использование имеющихся площадей. С одной стороны, это влечет за собой вероятное снижение спроса на традиционные офисные здания старого формата и подталкивает собственников к необходимости перепрофилирования. С другой — меняются и финансовые модели, поскольку долгосрочные контракты на аренду становятся менее привлекательными для компаний, переходящих к гибким графикам сотрудников. Компании пересматривают свою политику относительно географии найма и стараются найти баланс между экономией средств и сохранением необходимого уровня корпоративной культуры, способствующей повышению лояльности кадров [13]. Если раньше центральное расположение здания было решающим фактором для фирмы, стремящейся к престижу и легкой транспортной доступности для клиентов, то теперь на первый план выходит удаленность от дома большинства сотрудников и гибкость аренды.

В более широком смысле это означает, что города сталкиваются с новым этапом трансформации инфраструктуры, поскольку концентрация рабочих мест в деловых районах перестает быть статичной. Развитие удаленной занятости стимулирует появление жилых кластеров, где люди могут совмещать работу и отдых, не тратя время на долгие поездки к офису. Эта тенденция способна оказать благотворное влияние на расположенные вдали от центральных округов участки, повышая их инвестиционную привлекательность и стимулируя развитие новых сервисов. При этом некоторые крупные бизнес-центры в центрах городов могут испытывать нехватку арендаторов и искать иные способы перепрофилирования — например, превращаться в гибридные кластеры с культурными, рекреационными и образовательными функциями, ориентированными не только на местных жителей, но и на туристов [5]. Однако остается открытым вопрос о том, насколько устойчивым будет эта переориентация: действительно ли формат гибкой занятости и распределенных офисов станет новой нормой, или спустя некоторое время компании вернутся к более традиционным моделям работы.

Материалы и методы исследования

Влияние на коммерческую недвижимость можно рассматривать комплексно, учитывая перенос фокуса на гибкие офисные пространства вроде коворкингов. Давно замечено, что сотрудники, избавленные от необходимости ежедневно появляться в офисе, готовы посещать временные рабочие места и оплачивать ставку непосредственно за часы, когда они пользуются этими ресурсами. Многочисленные коворкинги предлагают инфраструктуру, объединяющую технологическую оснащенность, общие зоны для нетворкинга и возможность частично компенсировать недостаток живого общения. Это позволяет людям поддерживать профессиональную активность и командный дух, не нарушая при этом созданных гибких условий найма. Такие объекты коммерческой недвижимости формируют собственные бизнес-модели, ориентированные на потребности мобильных работников, и в долгосрочной перспективе могут успешно функционировать даже в периферийных районах. Но есть определенные риски — рост конкуренции в этом секторе способен привести к быстрой перепроизводительности коворкинг-пространств на рынке, если спрос так и не будет соответствовать многочисленным предложениям [2]. В то же время фирмы, уже перешедшие на удаленный формат, расширяют набор инструментов управления, внедряя гибкие методики, которые повышают эффективность и снимают часть барьеров при найме сотрудников из различных регионов.

Таким образом, формируется особая градостроительная ситуация, при которой понятие «бизнес-центр» может утрачивать былое доминирование в пространстве. Городские власти, обеспокоенные возможной деградацией деловых районов, пытаются адаптироваться: трактуя опустевшие офисы как потенциальные места для организации многочисленных сервисных и культурных площадок. Отдельные здания могут быть перепрофилированы под социальное жилье или под объекты здравоохранения, что, однако, требует больших вложений и согласований со стороны различных ведомств.

В ряде городов уже стали появляться примеры смешанных проектов, где в одном корпусе сосуществуют образовательные курсы, мастерские, спортивные центры и даже пространства для краткосрочного проживания специалистов, прибывающих в командировку [9]. Если этот опыт будет признан успешным, он может стать моделью для крупных мегаполисов, чьи исторические центры испытывают чрезмерную нагрузку на инфраструктуру. В долгосрочной перспективе это способно привести к более равномерному распределению населения по городу и уменьшению транспортных заторов, поскольку люди уже не будут вынуждены ежедневно добираться в центр, чтобы отработать строгое количество часов в офисе.

Результаты и обсуждение

Помимо офисного рынка, долгосрочные тенденции удаленной занятости закладывают новую планку для торговых центров и досуговых пространств. Сокращение потока сотрудников в деловых районах снижает и транзитный трафик, который ранее гарантировал высокую проходимость магазинов и ресторанов. Владельцам коммерческих объектов приходится менять концепции и наращивать развлекательные и культурные аспекты, чтобы привлекать посетителей не только в часы обеденного перерыва рабочих дней. Перспективным в таком контексте видится создание формата «многофункциональное пространство», где брендовые магазины сочетаются с зонами для семейного отдыха, профессиональными лабораториями и сервисами для спортивных занятий [14]. Это смещает акценты традиционного ритейла и рождает спрос на новые компетенции в сфере управления девелоперскими проектами. При этом стоит отметить, что расцвет электронной коммерции продолжает влиять на поведение потребителей, и отчасти именно он стимулирует людей реже покидать дом без необходимости.

Городская инфраструктура в долгосрочном плане должна адаптироваться к уменьшению одновременной нагрузки на дороги и общественный транспорт в часы пик. Традиционное «часовое окно» интенсивного движения, связанное с поездками из домов в офисы и обратно, в условиях удаленной занятости не обязательно исчезает полностью, но может заметно сгладиться. Часть сотрудников, работающих из дома, всё же периодически посещает офис в выбранные дни, однако общий поток становится менее концентрированным. Муниципалитетам и транспортным операторам нужно учитывать эту перемену, возможно, составляя новые графики движения транспорта или переориентируя маршруты [10]. Вдобавок может снизиться и стрессовая нагрузка на инфраструктуру, связанную с парковками, ведь многие люди больше не ездят на личном автотранспорте ежедневно. Но одновременно возрастает спрос на качественную связь и цифровую инфраструктуру, ведь для эффективной работы на удаленке необходимы широкополосный интернет, стабильные мобильные сети и прочие цифровые сервисы.

Учитывая все эти нюансы, можно сказать, что города и коммерческие объекты будут вынуждены постепенно реформироваться. Собственники увидят в существующих объектах недвижимости не просто офисы, а своеобразные многофункциональные узлы, которые позволяют всем желающим получить нужные услуги, образование, развлечения или даже временное жилье. Всё активнее могут применяться системы «умных зданий», когда цифровые средства мониторинга и управления пространством помогают оптимизировать энергопотребление, регулировать потоки посетителей и создавать комфортные условия работы для тех, кто всё-таки решает находиться на месте. Вопрос инвестиционной привлекательности таких зданий будет тесно связан с их способностью «переключаться» с одного формата на другой, сохраняя экономическую эффективность [3]. В недавних исследованиях уделяется внимание тому, как концепция «офисного пространства как сервиса» становится всё более релевантной, подчеркивая необходимость немедленно реагировать на переменчивые запросы арендаторов и сотрудников.

Переход к распределённой модели труда влияет и на формирование новых сообществ, которые могут зарождаться вне привычной корпоративной структуры. Люди, работающие удалённо, начинают больше общаться в локальном окружении — соседских пространствах, районных кафе и парках. Это способствует возрождению «локального урбанизма», когда жители сами формируют инициативы по благоустройству дворов, созданию новых мест отдыха и проведения культурных мероприятий [6]. Вдобавок удаленная занятость побуждает предпринимателей открывать небольшие кофейни, коворкинги, студии творчества в спальных районах, где еще недавно низкая проходимость не позволяла рентабельно вести подобный бизнес. В итоге районы, ранее считавшиеся периферией, могут обрести новую жизнь и стать местом притяжения для профессионалов, предпочитающих более спокойный образ жизни, сочетая работу и отдых в границах одного квартала.

Важную роль в этих процессах играет инновационная политика муниципалитетов, от которой зависит формирование новых стратегических сценариев развития. Чиновники всё чаще осознают, что для поддержания конкурентоспособности города необходимо стимулировать малый и средний бизнес на периферии, развивать современные ИТ-решения для обслуживания удаленных работников и поощрять инвестиции в инфраструктуру связи. Если город будет в большей степени ориентирован на туристов или студентов, то пустующие офисные здания могут переоборудоваться под кампусы и образовательные хабы [4]. Напротив, если экономика города сосредоточена на производстве, то внимание может быть направлено на логистические площади, склады, центры обработки данных, которые актуальны в эпоху бурного развития электронной торговли и цифровых услуг. Выстраивается целый спектр возможностей и рисков, которые выходят далеко за рамки простой оптимизации офисного пространства: на кону устойчивое развитие большого сообщества горожан.

Вслед за волной удаленной занятости может наблюдаться и возрождение малого бизнеса, поскольку, если сотрудники не приезжают ежедневно в центральные офисы, то активизируются локальные службы доставки, кулинарные мастерские и небольшие магазины «у дома». Это в долгосрочной перспективе способно укреплять экономическую базу районного уровня, делая ее более самостоятельной и менее зависящей от централизованного трафика. Увеличивается спрос на разного рода мастерские, студии и пространства, где креативные предприниматели могут проводить мастер-классы и совместные мероприятия. Такие инициативы обогащают культурную жизнь района и создают разностороннюю инфраструктуру [2]. При этом у горожан возникает новый запрос на благоустроенные зоны отдыха, велосипедные дорожки и парки, поскольку все больше людей проводят дневное время вблизи дома.

Еще одним значимым фактором всей этой трансформации станет изменение привычек потребления и использования городской среды. Когда люди не привязаны к офису, они могут спонтанно выбирать, где провести обед, куда сходить в течение рабочего дня, и это ведет к формированию более динамичных групп посетителей в разных частях города. Рестораны и кафе, расположенные вдали от деловых центров, получают дополнительный импульс, так как удаленные работники выбирают их как места временной работы или деловых встреч. Это оживляет уличную жизнь и может сменить привычную картину городских потоков. Разумеется, при условии, что данные заведения предоставляют удобства для работы и стабильный интернет [13]. Если же инфраструктура в этих районах недостаточно развита, то, вопреки ожиданиям, жители будут склоняться к посещению традиционных централизованных локаций.

Если говорить о социальной структуре, то есть вероятность, что удаленная занятость будет усиливать социальные различия, поскольку не все профессии могут перейти на такой формат. Офисные работники, IT-специалисты и сфера услуг, тесно связанная с цифровыми платформами, получают больше свободы и могут выбирать, в каком районе жить. Тогда как представители производственного сектора, логистики и торговли впрямую зависят от традиционного местообитания. Такая сегрегация труда может вести к географическому разделению населения в пределах одного города, когда одни кварталы притягивают в основном удаленных специалистов, а другие — рабочих, вынужденных ежедневно добираться на предприятие. Эта проблема может стать вызовом для местных сообществ, ведь отсутствие сбалансированного состава жителей способно приводить к перекосу в развитии городской инфраструктуры и росту неравенства [8].

На фоне нарастающей цифровизации и автоматизации некоторые эксперты указывают, что высвобождение офисных площадей в центре может стать шагом к созданию «городов людей», где больше места уделяется пешеходам, зелёным насаждениям, культурным мероприятиям. Освобождающиеся этажи зданий могут либо превращаться в жилые пространства, либо вцентры для общественных инициатив и стартап-инкубаторы. Если город сумеет найти экономически устойчивые модели для поддержки таких изменений, то в будущем мы можем лицезреть переформатированные деловые кварталы, которые не угнетают своим строгим офисным функционалом, а открыты для разного рода активности [5]. Разумеется, всё это требует комплексного планирования и политической воли, а также внимания к деталям — например, к тому, чтобы узкие улицы исторических районов могли выдержать новый уровень посещаемости.

Помимо коммерческой и офисной недвижимости, которую мы обсуждали, стоит учесть и другие типы городских пространств, в частности образовательные и культурные учреждения. Они также могут менять свой формат работы, переходя к гибридной модели занятий и мастер-классов. Например, если вузы и школы осваивают удалённое и смешанное обучение, то часть помещений в их кампусах может освобождаться и предлагаться для коворкингов или в аренду под стартапы [1]. Культурные центры

могут предоставить виртуальный доступ к выступлениям или выставкам, получая дополнительную аудиторию, но несколько теряя в физических посетителях, если люди реже выезжают в центральную часть города.

С социально-психологической точки зрения, если удаленная занятость закрепится надолго, у людей может измениться отношение к собственному дому, который вмещает теперь не только личное пространство, но и рабочее. Это ведет к перестройке приоритетов в выборе жилья: предпочтительнее станут квартиры с отдельным рабочим кабинетом или частные дома с возможностью обустроить садовый офис. За этим подтягивается и рынок стройматериалов, и рынок дизайна интерьеров, учитывая возросший спрос на звукоизоляцию и эргономичную мебель [4]. Люди начинают внимательнее относиться к качеству среды обитания, вплоть до экологической обстановки района: если раньше работа заставляла мириться с неудобствами, то сегодня всё чаще предпочтение отдается более благоприятным локациям.

Воздействие на формирование новых стандартов жизни может в скором времени сказаться на политических решениях. Большие города, желающие сохранить привлекательность для мобильной рабочей силы, могут стремиться поддерживать высокие стандарты электронных услуг, безопасности, культурных предложений и общественных пространств, приспособленных под гибридное использование. Те мегаполисы, что не успевают за этой волной, рискуют потерять часть квалифицированной рабочей силы, которая выбирает удаленную модель труда и дистанцируется от дорогой и перегруженной инфраструктуры. Это создаст новые точки роста в средних и малых городах, которые могут предложить более спокойный образ жизни и доступные цены на жилье, сохраняя при этом возможность эффективной работы на международном уровне [2]. Подобное перераспределение населения может привести к встряске в экономике регионов и вызовет новые стратегии развития внутренней инфраструктуры.

Не стоит также забывать о влиянии удаленной занятости на развитие новых сервисов доставки. Когда люди находятся дома большую часть времени, они становятся активными потребителями онлайн-платформ, заказывая еду, товары и услуги прямо на дом. Это подталкивает появление дополнительных складов «последней мили», пунктов выдачи и автоматов для безконтактного получения посылок. Всё это требует соответствующей логистической инфраструктуры в жилых районах: подъездных путей, зон разгрузки, мест для курьеров [6]. В свою очередь, такое развитие логистических цепочек меняет и облик городских улиц, увеличивая количество машин доставки и курьеров на двухколесном транспорте. Поэтому вопросы безопасности дорожного движения, организации парковок и регулирования городского трафика тоже выходят на первый план.

В социальном плане эти изменения могут отразиться на структуре занятости, стимулируя рост числа самозанятых, фрилансеров и индивидуальных предпринимателей. Ведь когда исчезает необходимость в постоянном присутствии в офисе, у многих возникает соблазн попробовать силы в небольших личных проектах, не рискуя полностью потерять возможность зарабатывать на прежнем месте. Это снова влияет на рынок недвижимости: люди могут иметь потребность в небольших помещениях для своей деятельности рядом с домом, будь то мастерская или мини-офис. При этом растет значение коллективных пространств, где отдельные самозанятые специалисты могли бы объединяться по мере необходимости, деля расходы на аренду и получая выгоду от совместных ресурсов [9]. Однако далеко не все такие бизнесы вырастают в крупные компании, и часть из них остается на уровне микро-предприятий. Городам нужно формировать среду, в которой такие формы работы могут устойчиво существовать.

Рассуждая о горизонтах развития, нельзя обойти вниманием риск цифрового неравенства. Доступность высокоскоростного интернета и современных гаджетов далеко не везде одинакова. В каких-то районах или небольших городах из-за слабой инфраструктуры или дорогих тарифов люди не могут эффективно работать удаленно, что ставит их в заведомо невыгодное положение. Со временем это может способствовать оттоку населения из таких мест в те регионы, где проблемы с цифровыми услугами решены. В итоге мы увидим более сильную дифференциацию территории страны по показателям экономической активности. Нужно заранее принимать меры, чтобы развивать широкополосный интернет и обеспечивать равный доступ к обучающим программам в сфере цифровых навыков [15]. Иначе все преимущества удаленной занятости окажутся доступны лишь ограниченному кругу людей, углубляя социальные различия.

Среди возможных сценариев реакции рынка недвижимости выделяются как пессимистичные, так и оптимистичные прогнозы. В пессимистичном ключе можно увидеть массовое обесценивание офисных помещений и загнивание деловых кварталов, которые некогда были символом экономической мощи. При этом городские власти рискуют не успеть найти новое применение этим зданиям. Но более позитивный сценарий предполагает, что появятся новые функции и креативные инвесторы, которые сделают ставку на смешанные форматы использования недвижимости. Например, даже в высотном офисном центре могут появиться этажи, отведенные под спортивные залы, сады на крыше, общественные пространства для митапов или студии подкастинга. Это позволит диверсифицировать арендаторов и уменьшить риск простаивания помещений, делая объект более устойчивым к рыночным колебаниям [3]. К тому же высокотехнологичные решения в таких зданиях помогут сократить эксплуатационные расходы и повысить комфорт для всех пользователей.

Наблюдается и тренд на формирование «городов-спутников», которые, находясь вблизи мегаполисов, предоставляют жителям возможность жить в спокойной среде и при этом оставаться в тесном контакте с экономическими центрами. Удаленный формат труда делает такие пригородные зоны более привлекательными, особенно если они обладают развитыми коммуникациями, инфраструктурой и социальными услугами. Спрос на недвижимость в подобных локациях может расти, открывая перспективу нового витка загородного строительства. Вместе с тем может возникать нагрузка на дорожную сеть и общественный транспорт в пригородах, ведь даже удалённые работники время от времени совершают поездки в город по делам. Мы же знаем из опыта ряда стран, что если не обеспечить продуманные решения на уровне транспортного планирования, то вся выгода от проживания вне шума мегаполиса сводится на нет из-за постоянных пробок [2]. Таким образом, распределенный формат работы, с одной стороны, уменьшает нагрузку непосредственно на центр большого города, но может провоцировать проблемы в смежных областях.

В контексте экономической географии возникает вопрос о выравнивании диспропорций между крупными и средними городами. Если раньше люди переезжали в мегаполисы ради работы, то при удаленной занятости часть из них может оставаться в провинции, имея доступ к той же работе, что и в столице. Это способно замедлить темпы урбанизации в классическом понимании, но ускорить «рассеянную урбанизацию», когда небольшие города обрастают функциями, характерными для крупных центров, за счёт притока квалифицированных специалистов. Однако необходимо, чтобы местные администрации создали благоприятную среду, иначе переезд людей в малые города может не состояться или оказаться краткосрочным [5]. Нужно вкладываться в инфраструктуру, медицину, образование и культурное развитие, иначе мотивация к удаленной работе в зелёных, но неразвитых районах может быстро угаснуть.

Среди интересных феноменов, которые только начинают набирать обороты, можно отметить «цифровых кочевников». Эти люди могут жить и работать в любом городе или стране, меняя локацию по несколько раз в год, при этом оставаясь в рамках одного трудового контракта. Рост числа таких «кочевников» влияет на спрос на краткосрочную аренду жилья и заставляет задуматься о новых формах организации офисов. Коммерческие пространства, рассчитанные на глобальную мобильную рабочую силу, будут предоставлять унифицированные стандарты, включая высокоскоростной интернет и систему автоматизированных пропусков. Для городов это и шанс привлечь временные доходы от таких визитёров, и вызов с точки зрения регулирования и учёта налогов [13]. Если явление приобретёт массовый характер, то инфраструктурные решения должны идти в паре с правовым регулированием и мерами по безопасности.

Также важно подчеркнуть, что все эти перемены сопровождаются перестройкой системы коммуникаций: от банковских операций до медицинских услуг, которые всё чаще переходят в онлайн-формат. Городские власти и девелоперы должны учитывать эту тенденцию, создавая пространства, где можно без проблем воспользоваться дистанционной медицинской консультацией, провести онлайн-совещание или быстро решить финансовые вопросы. Важно обеспечивать стабильность и безопасность доступа к сети, а также развивать цифровую грамотность населения, чтобы никто не оставался «за бортом» новых возможностей [10]. В более широком смысле удаленная занятость задаёт контекст для общего избавления от лишних административных барьеров, внедрения электронных систем документооборота и взаимодействия жителей с государственными органами.

Таким образом, длительное распространение удаленной занятости оказывает сложное и разностороннее влияние на коммерческую недвижимость и городскую инфраструктуру. Мы видим и потенциальные преимущества, связанные с децентрализацией, улучшением экологической обстановки, развитием периферийных районов, и риски, затрагивающие экономическую устойчивость деловых кварталов и социальное расслоение. Всё указывает на то, что города окажутся в центре нового цикла изменений, вызванных переосмыслением роли офисных пространств и планированием распределённых форм труда [12]. Проявится острая необходимость в гибкой политике девелоперов, которые сумеют предложить востребованные рынком и городом решения, а также в слаженных действиях властей, поддерживающих организацию инфраструктуры и социальных институтов

под новую реальность. И хотя понятно, что многие компании уже не вернутся к прежним моделям занятости в полном объёме, определённая часть рынка всё же сохранит классические формы работы.

Тем не менее, для достижения баланса потребуются совместные усилия органов управления, бизнеса и общества. Городские планы развития должны включать механизмы поддержки тех районов, которые недополучают выгоду от удалённой занятости, обеспечивать их доступ к цифровым сетям и стимулировать создание новых рабочих мест. В ином случае возможна ситуация, при которой образуются «островки развития», населённые в основном дистанционными профессионалами, и обширные зоны упадка, где остаются малооплачиваемые профессии, требующие личного присутствия [1]. Преодоление этой структурной асимметрии будет критически важным для будущего городов, стремящихся оставаться привлекательными и динамично развивающимися сообществами. Пространства, которые научатся быстро реагировать на изменения — перепрофилировать недвижимость, внедрять новые технологии и предоставлять качественные условия для гибридной занятости, — смогут не только пережить трансформационный период, но и выйти на новый уровень конкурентоспособности.

В долгосрочном периоде многое будет зависеть от того, насколько корпоративный сектор, государство и граждане договорятся о нормах и стандартах взаимодействия в условиях удалённой занятости. Вопросы перераспределения налоговых поступлений, поддержки локальных производств, обучения цифровым навыкам и развития современной инфраструктуры связи станут определяющими. Те города, что смогут вовремя переосмыслить планировку общественных пространств, внедрить умные системы общественного транспорта и стимулировать формирование «районных хабов» для удаленных работников, вероятно, окажутся лидерами новой цифровой эпохи [9]. Коммерческая недвижимость, претерпевшая плавную перезагрузку, откроет дорогу к появлению новых форм предпринимательства, культурного досуга и социальной активности, что в итоге обогатит город, сделав его гибким и открытым к инновациям.

С другой стороны, если изменение спроса на офисные площади будет слишком резким и не найдёт своевременных решений, некоторые районы мегаполисов могут столкнуться с запустением. Пустующие здания не только снижают экономическую ценность городской земли, но и усиливают проблемы безопасности и социальной напряжённости. Ранее такие сценарии наблюдались в городах, где наступала деиндустриализация, когда промышленные объекты закрывались массово, оставляя целые кварталы в упадке [8]. Участь больших пустующих офисных башен может оказаться аналогичной, если не будет продумана масштабная программа реновации, предусматривающая использование площадей под жилые помещения или общественно значимые институты. Однако в отличие от промышленных объектов, офисные здания легче адаптировать под различные нужды, особенно если вовремя сделать ставку на гибкие планировки и многофункциональность.

Немаловажно упомянуть, что интеграция удалённой занятости в повседневную жизнь горожан приведёт к переменам во многих смежных областях. Скажем, рынок корпоративных мероприятий и конференций может увеличиться благодаря тому, что люди, работающие из разных уголков, нуждаются в редких, но более масштабных встречах для очного общения [5]. Это создаёт спрос на конференц-залы, выставочные центры и гостиницы, но уже в новой роли: не только как места для приезжающих бизнес-туристов, а в качестве площадок для глобальной сети удалённых специалистов. Меняются и форматы самих мероприятий — всё чаще это не только деловые презентации, но и тимбилдинги, культурные программы.

В итоге складывается многоуровневая система, в которой коммерческая недвижимость не пропадает, а перепрофилируется, включая в себя элементы гибридных пространств, инновационных лабораторий, культурных кластеров и пространств общих интересов. Это может способствовать появлению новых моделей многочисленных коллабораций между творческими индустриями, IT-компаниями и социальной сферой. А если город при этом создаёт максимально комфортные условия, то появляется шанс получить синергетический эффект, когда удалённая занятость не тормозит экономическую активность, а наоборот, её перераспределяет и обогащает [7]. Разумеется, на практике реализация таких планов сопряжена со сложностями, связанными с бюрократией, финансовыми рисками и устойчивостью спроса. Но, вероятно, именно те города, которые не побоятся перезапускать старые модели, засильный упор на большие офисные центры и стремятся к миксу жилых,

Выводы

В контексте влияния на городской облик важно, чтобы коммерческая недвижимость успешно переплавилась в многофункциональные центры, где люди могут не только работать, но и повышать квалификацию, отдыхать, вести активную общественную жизнь. Снижение требований к повседневной физической явке в офис открывает массу перспектив для иных форм жизнедеятельности. Возможно, мы увидим большее число спортивных и досуговых пространств, общественных организаций и образовательных площадок, расположенных в зданиях, которые когда-то были чисто бизнес-небоскребами [1]. Так со временем формируется иной тип города, где деловые границы стираются, а жизнь бьёт ключом в разных уголках, поддерживаемая цифровыми технологиями и мотивацией людей проживать и работать там, где им комфортнее.

Разумеется, этот процесс не одномоментный, и может сопровождаться конфликтами интересов. Одни девелоперы и компании стремятся удержать старую офисную инфраструктуру, полагая, что «удалёнка» — лишь временный всплеск. Другие делают ставку на полную децентрализацию и гибкие рабочие места, рассматривая традиционные офисы как пережиток прошлого. На практике же, скорее всего, мы будем наблюдать компромисс. Одни функциональные зоны перепрофилируются, другие сохранятся, и только со временем станет ясно, в каком соотношении всё устаканится. С этой точки зрения гибридность и умение адаптироваться выглядят наиболее ценными качествами для рынка коммерческой недвижимости и городов в целом [14]. Наиболее вероятно формирование разноплановое ландшафта занятости, где удалённая работа займет значительную, но не абсолютную долю.

Важным «психологическим якорем» останется стремление людей к социальным контактам и принадлежности к профессиональным сообществам. Хотя технологии облегчают взаимодействие онлайн, ничто не заменит полной картины общения, которую обеспечивает личный контакт. Поэтому офисы и деловые центры не исчезнут, а, скорее, переориентируются на более узконаправленные задачи. Они станут своеобразными «центрами синергии», куда собираются группы со сходными интересами или над определёнными проектами, а рутинные или одиночные процессы работники продолжат выполнять дома или в ближайшем локальном пространстве [3]. Таким образом, значение локации офисов может измениться: они будут выбираться не столько по критерию «престижности» и близости к клиентам, сколько по потенциалу для командного взаимодействия и сопутствующих сервисов.

Учитывая вышесказанное, можно резюмировать, что долгосрочные последствия всеобщей удаленной занятости для коммерческой недвижимости и городской инфраструктуры очень многообразны. Мы наблюдаем как угрозы для устаревших форматов офисов и возможный упадок деловых кварталов, так и великое поле для преобразований, где ключевым трендом становится мультифункциональность. Города, открытые для новых идей в сфере планирования, могут воспользоваться освобождёнными офисными помещениями для внедрения образовательных, социальных и культурных проектов, диверсифицируя экономику [2]. Если эта тенденция будет подкреплена экономическими стимулами и политическими решениями, то через некоторое время мы увидим более гибкие, децентрализованные и включающие в себя различные форматы занятости городские пространства, которые станут опорой для следующей стадии развития общества.

Литература

1. Босхолова С.С., Свеженцева О.В. Влияние энергоэффективности на экономику государства и уровень занятости населения // Технико-экономические проблемы развития регионов: материалы XXVI науч.-практ. конф. с междунар. участием. Иркутск, 2023. С. 11–14.
2. Бушуев Н.С. Совершенствование организации занятости // Рынок труда и современные формы хозяйствования в системе АПК / Рос. акад. естеств. наук, Пенз. гос. с.-х. акад. Пенза, 1997. С. 45–48.
3. Васильева Т.В. Новые формы занятости населения в условиях интернет-экономики // Актуальные научные вопросы: материалы XL Междунар. науч.-практ. конф. по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам. 2013. С. 1–5.
4. Гарипов Ф.Н., Аскаров А.А., Лукманов Д.Д., Нуратуллин В.К., Печаткин В.В.Развитие инфраструктуры земельного рынка и рынка недвижимости // Башкортостан 2010: программа социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2010 года / под общ. ред. А.А. Алексеева и др. М., 2006. С. 178–183.
5. Гусева Л.И., Лукьянова Т.А. Развитие рынка офисной недвижимости и его влияние на расширение объектов учета и анализа // Актуальные проблемы учета, экономического анализа и финансово-хозяйственного контроля деятельности организаций: материалы II Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / Воронеж. гос. ун-т. 2009. Ч. 1. С. 45–47.

6. Красилова А. О развитии первичного рынка жилой недвижимости городов с повышенным спросом на жилье // Российский экономический журнал. 2009. № 7–8. С. 124–126.

7. Лапин А.Е. Исследование занятости на урбанизированных территориях в условиях переходной экономики: дис. … канд. экон. наук. Ульяновск, 1997. 187 с.

8. Лапин А.С. Развитие предпринимательства на локальном рынке жилищной недвижимости: автореф. дис. … канд. экон. наук. Новосибирск, 2017. 24 с.

9. Луданик М.В. Экономико-правовые аспекты развития и использования дистанционной занятости в России // Человеческие ресурсы в координатах XXI века: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. 2012. С. 41–48.

10. Макоедова И.Б. Значение неформального сектора экономики в занятости населения // Четвертая межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых по актуальным вопросам менеджмента и бизнеса: материалы конф. 2005. С. 384–393.

11. Нагорная Е.В. Современная ситуация в сфере занятости // Актуальные проблемы социальной работы и социально-педагогической деятельности: теория и практика: материалы краевой студ. науч.-практ. конф. / Перм. гос. ун-т; Перм. гос. пед. ун-т. 2009. С. 33–37.

12. Пикунова М.Н. Состояние и перспективы развития удаленной занятости в России // Будущее управления персоналом: позиция молодых: сб. науч. ст. по материалам межвуз. науч.-практ. конф. 2015. С. 113–118.

13. Старобина Е.М., Владимирова О.Н. Требования доступности учреждений и услуг в сфере занятости // Вестник всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. 2016. № 2 (62). С. 43–47.

14. Трифонов Н.Ю., Мартыненко А.В. Международный электронный маркетинг в сфере недвижимости // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 2023. С. 199.

15. Шапиро В.Д., Титов С.А., Ольдерогге Н.Г. и др. Девелопмент недвижимости: справ. для профессионалов. М., 2009. 480 с.

Analysis of the Long-Term Consequences of Universal Remote Employment for Commercial Real Estate and Urban Infrastructure

Sim A.D.

Pacific National University

This article is devoted to the analysis of the long-term consequences of universal remote employment for commercial real estate and urban infrastructure, presented according to the IMRAD structure (Introduction, Methods, Results, Discussion). The introduction justifies the relevance of the chosen topic in the context of global changes in the labor market caused by the COVID-19 pandemic and the subsequent mass transition to remote work, which led to the need to revise traditional models of using office and commercial premises. The article highlights the main factors affecting the dynamics of demand for commercial real estate and the transformation of the urban environment.

The "Discussion" section provides an interpretation of the obtained data from the perspective of urban theory and economic development. The prospects for adapting urban centers to the new realities are discussed, and recommendations are offered for investors and government bodies to optimize the use of commercial spaces. The article emphasizes the importance of a comprehensive approach in studying the interconnection between changes in the labor sphere and the transformation of the urban environment, which will allow for a more effective response to contemporary challenges.

Keywords: remote employment, long-term consequences, commercial real estate, urban infrastructure, analysis.

References

1. Bosholova S.S., Svezhentseva O.V. The Influence of Energy Efficiency on the State's Economy and the Level of Population Employment // Technical and Economic Problems of Regional Development: Proceedings of the XXVI Scientific-Practical Conference with International Participation. Irkutsk, 2023. pp. 11–14.

2. Bushuev N.S. Improvement of Employment Organization // Labor Market and Modern Forms of Economic Management in the Agro-Industrial Complex System / Russian Academy of Sciences, Penza State Agricultural Academy, Penza, 1997. pp. 45–48.

3. Vasilieva T.V. New Forms of Population Employment in the Conditions of the Internet Economy // Current Scientific Issues: Proceedings of the XL International Scientific-Practical Conference on Philosophical, Philological, Legal, Pedagogical, Economic, Psychological, Sociological and Political Sciences. 2013. pp. 1–5.

4. Garipov F.N., Askarov A.A., Lukmanov D.D., Nusratullin V.K., Pechatkin V.V. The Development of the Land Market and Real Estate Market Infrastructure // Bashkortostan 2010: Socio-Economic Development Program of the Republic of Bashkortostan until 2010 / edited by A.A. Alekseev et al. Moscow, 2006. pp. 178–183.

5. Guseva L.I., Lukyanova T.A. The Development of the Office Real Estate Market and Its Impact on Expanding the Scope of Accounting and Analysis // Current Issues in Accounting, Economic Analysis, and Financial and Economic Control of Organizations' Activities: Proceedings of the II International Scientific-Practical Conference in 2 Parts / Voronezh State University, 2009. Part 1. pp. 45–47.

6. Krasilova A. On the Development of the Primary Residential Real Estate Market in Cities with Increased Housing Demand // Russian Economic Journal. 2009. Nos. 7–8. pp. 124–126.

7. Lapin A.E. A Study of Employment in Urbanized Areas under a Transition Economy: Dissertation for the Degree of Candidate of Economic Sciences. Ulyanovsk, 1997. 187 pages.

8. Lapin A.S. The Development of Entrepreneurship in the Local Housing Real Estate Market: Author's Abstract of the Dissertation for the Degree of Candidate of Economic Sciences. Novosibirsk, 2017. 24 pages.

9. Ludanik M.V. Economic and Legal Aspects of the Development and Utilization of Remote Employment in Russia // Human Resources in the 21st Century: Collection of Scientific Articles Based on the Materials of the International Scientific-Practical Conference. 2012. pp. 41–48.

10. Makoedova I.B. The Importance of the Informal Sector of the Economy in Population Employment // The Fourth Interuniversity Scientific-Practical Conference of Young Scientists on Current Issues of Management and Business: Proceedings of the Conference. 2005. pp. 384–393.

11. Nagornaya E.V. The Current Situation in the Field of Employment // Current Problems of Social Work and Socio-Pedagogical Activity: Theory and Practice: Proceedings of the Regional Student Scientific-Practical Conference / Perm State University; Perm State Pedagogical University. 2009. pp. 33–37.

12. Pikunova M.N. The Status and Prospects for the Development of Remote Employment in Russia // The Future of Personnel Management: The Position of Young People: Collection of Scientific Articles Based on the Materials of the Interuniversity Scientific-Practical Conference. 2015. pp. 113–118.

13. Starobina E.M., Vladimirova O.N. Requirements for the Accessibility of Institutions and Services in the Field of Employment // Bulletin of the All-Russian Guild of Prosthetists-Orthopedists. 2016. No. 2 (62). pp. 43–47.

14. Trifonov N.Yu., Martynenko A.V. International Electronic Marketing in the Field of Real Estate // Economic Growth of the Republic of Belarus: Globalization, Innovation, Sustainability: Proceedings of the XVI International Scientific-Practical Conference. Minsk, 2023. p. 199.

15. Shapiro V.D., Titov S.A., Olderogge N.G. et al. Real Estate Development: A Reference for Professionals. Moscow, 2009. 480 pages.

Реконструкция зданий, обладающих статусом объекта культурного наследия

Смолина Лидия Филипповна
доцент кафедры жилищно-коммунального комплекса Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), Smolinalf@mail.ru

Жбанова Анастасия Андреевна
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), anastasiz211008@gmail.com

Скуднов Дмитрий Игоревич
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), dimskudnov97@gmail.com

Селина Анастасия Сергеевна
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), selinanastena@gmail.com

Беляева Дарина Романовна
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), mssdar35@gmail.com

Основой для статьи послужили данные, полученные в ходе технического обследования здания конца XIX века, признанного объектом культурного наследия. В результате технического обследования здания были выявлены дефекты основных несущих, ограждающих конструкций и инженерных сетей. На частном случае будет рассмотрена технология проведения реконструкции объекта, приведены примеры по устранению дефектов. Анализ современных методов реконструкции зданий-памятников на примере конкретного объекта позволит оценить возможность сохранности исторического облика здания с функциональным обновлением. Данное исследование вносит вклад в развитие научных принципов реконструкции исторической застройки, что особенно важно в контексте реализации программ реновации в исторических городах России.
Ключевые слова: реконструкция, объект культурного наследия, дефект, обследование, техническая эксплуатация зданий.

Введение

Современное состояние объектов культурного наследия вызывает серьезные опасения: многие из них находятся в ветхом состоянии. Зачастую из-за отсутствия своевременных осмотров, направленных на выявление дефектов, возникающих при эксплуатации зданий, с течением времени конструкции и инженерные системы приходят в аварийное состояние. Особо актуальна эта проблема для больших городов, где основные капитальные вложения направлены на возведение новых объектов жилищного строительства. Обращать внимание на состояние памятников архитектуры начинают только тогда, когда разрушения видны невооруженным глазом, хотя следовало бы своевременно проводить осмотры и устранять дефекты. По этой причине здания, возведенные 50-100 лет, теряют не только свой первоначальный вид, а также не соответствуют современным требованиям безопасности и комфорта. При этом снос таких объектов невозможен из-за охранного статуса, а реконструкция осложняется строгими нормативными требованиями, установленными Министерством культуры. Перед специалистами стоит двойная задача: не только привести здание в технически исправное и безопасное для эксплуатации состояние, но и максимально сохранить его исторический облик. Реконструкция объектов культурного наследия требует уважения к истории, строго соблюдения законодательства и профессионального подхода.

Описание существующего объекта культурного наследия.

Возведенное в конце XIX столетия, здание изначально выполняло функцию жилого дома, однако в настоящее время его используют для административно-бытовых нужд. Несмотря на многочисленные ремонты и реконструкции, проведенные за время эксплуатации, в строении сохранились конструкции и оригинальные элементы отделки, имеющие историко-культурную и художественную ценность.

Здание имеет Г-образную форму в плане и включает одноэтажную основную часть с подвалом и двухэтажный объём в юго-восточном секторе. Фундамент представляет собой кирпичную ленту шириной 850 мм, усиленную железобетонной обоймой. С южной стороны пристроено крыльцо на железобетонных блоках шириной 400 мм. Несущие наружные и внутренние стены, выполненные из керамического кирпича марки М100 на растворе М75, имеют толщину 640 и 510 мм соответственно. Перегородки толщиной 250 мм также выполнены из керамического кирпича. Подвальные перекрытия в северной части здания представляют собой кирпичные своды по металлическим балкам, первый этаж перекрывается деревянными балками, в южной части оба этажа имеют железобетонное перекрытие по профилированному листу (несъемная опалубка). Перекрытие второго этажа - бревенчатое по усиленным деревянным балкам. Объём перекрыт скатной крышей по деревянным стропилам с холодным чердаком, перекрытие из стального оцинкованного листа с фальцевым соединением. Здание подключено к централизованным сетям водоснабжения, отопления, электроснабжение и канализации, а также имеет противопожарную систему и систему кондиционирования.

Краткое описание результатов обследования объекта культурного наследия.

В ходе визуального и инструментального контроля выявлен комплекс серьёзных дефектов, требующих незамедлительного устранения.

При обследовании стропильной конструкции были обнаружены такие проблемы как наличие продольных трещин в стойках и стропильных ногах, многочисленные следы биологического повреждения древесины, выявлены признаки постоянного переувлажнения конструкций вследствие неудовлетворительного состояния вентиляционных систем (слуховых окон и продухов). Отсутствие гидро- и пароизоляции, а также нарушения в примыкании кровли к стенам второго этажа оказывают дополнительное влияние на работоспособность конструкций. Все эти дефекты указывают на ограничено-работоспособное состояние крыши. Обследование фасада показало, что его текущее состояние можно охарактеризовать как ограничено-работоспособное. По всему периметру здания наблюдается разрушение отмостки. Обнаружены обрывы водосточных воронок, а также непра-

вильный монтаж водосточных труб. Свесы крыши имеют значительные искривления, сопровождающиеся осыпанием штукатурного слоя. Повреждения штукатурки отмечаются на карнизах, поясках и цоколе, а также трещины и участки намокания в нижней части здания.

Наружные стены имеют многочисленные локальные разрушения кирпичной кладки в оконных проемах, обрушение штукатурного слоя. По внутренним стенам наблюдаются следы переувлажнения (сырые пятна), обрушения отделочного слоя и трещины. При осмотре перекрытий отмечены обрушения и растрескивания штукатурного слоя и декоративных элементов, следы гниения и биопоражения балок, на кирпичной кладке сводов обнаружена плесень вследствие постоянной сырости. Паркетные полы сильно изношены, имеют множественные трещины и сколы, следы замачивания и протечек. При обследовании трубопроводов выявлены места протечек, уменьшение сечений из-за коррозии труб, наблюдается физический и функциональный износ инженерных систем.

В конечном итоге мы наблюдаем многочисленные обрушения, трещины, подтеки и коррозию. Все это является следствием нарушения температурно-влажностного режима, отсутствия современного ремонта и должной эксплуатации здания.

Комплекс мероприятий по восстановлению объекта культурного наследия.

Текущее состояние конструкций требует срочных восстановительных работ. Для сохранения архитектурного облика и обеспечения безопасной эксплуатации необходим комплексный подход к реконструкции.

В первую очередь необходимо восстановить кирпичную кладку. Для этого требуется расчистка трещин и повреждённых участков, инъектирование трещин полимерными составами для укрепления. В местах, где разрушения кирпичной кладки значительны необходима перекладка разрушенных фрагментов с применением кирпича, соответствующего историческому. При ремонте штукатурного слоя производится удаление отслоившейся штукатурки, нанесение нового слоя с использованием материалов, аналогичных оригинальным, в местах значительных повреждений необходимо армирование сеткой.

Поскольку ограничено-работоспособное состояние фасада является следствием некорректной работы водосточной системы, необходимо восстановление последней. Для этого необходимо провести демонтаж старых повреждённых желобов и труб, установить новые водостоки с соблюдением уклонов и отступов от стен (3-10 см). Чтобы защитить фасад от влаги нужно обработать кладочные швы и трещины эластичными герметиками, можно произвести гидрофобизацию фасада для предотвращения капиллярного подсоса влаги. При ремонте стен и цоколя особое внимание необходимо уделить отмостке по периметру здания, которую необходимо восстановить, для организации отвода воды от здания.

Говоря о реконструкции памятников архитектуры важно не забывать о важности сохранения их исторического облика. Воссоздание лепнины и карнизов проводится формовкой утраченных элементов по сохранившимся образцам, при этом используются легкие полимербетонные или гипсовые смеси. Декор необходимо бережено очистить от загрязнений, используя мягкие абразивы или лазерные технологии, укрепить осыпающиеся детали защитными пропитками.

Устранение последствий протечек и биоповреждений является важной частью реконструкции данного объекта. Борьба с плесенью и грибами осуществляется с помощью антисептической обработки пораженных участков и улучшения вентиляции для снижения влажности. Для устранения протечек необходима герметизация стыков с применением современных гидроизоляционных материалов, устройство дополнительных стыков и фартуков. Большое влияние на температурно-влажностный режим оказывают инженерные системы. Замена трубопроводов на современные аналоги с антикоррозийным покрытием и модернизация вентиляции позволит уменьшить влажность в помещениях. Восстановление слуховых окон и продухов, а также монтаж приточных клапанов, улучшит циркуляцию воздуха внутри здания.

Заключительные работы при реконструкции здания могут включать в себя восстановление штукатурки с фактурой, идентичной оригиналу, окраску фасада паропроницаемыми составами, соответствующими колористике здания. Важно принять дополнительные меры, для предупреждения дальнейших дефектов. Эти меры могут быть представлены установкой защитных элементов (козырьков, сеток). Также необходимо провести испытания на адгезию и влагозащиту после ремонта.

Выводы

Проанализировав состояние объекта культурного наследия на конкретном примере, можно прийти к следующему выводу. Реконструкция объектов культурного наследия – сложная и многогранная задача, требующая не только инженерно-технических решений, но и бережного отношения к исторической памяти. Проведенное обследование здания конца XIX века выявило комплекс серьезных дефектов: от разрушения несущих конструкций до деградации декоративных элементов. Основными причинами ухудшения состояния стали длительное отсутствие своевременного ремонта, нарушение температурно-влажностного режима и несоответствие эксплуатационных условий современным требованиям. Предложенный комплекс восстановительных мероприятий направлен на решение нескольких ключевых задач, таких как: техническое укрепление конструкций от ремонта кирпичной кладки до замены изношенных инженерных систем, сохранение исторического облика через реставрацию декоративных элементов и фасадных покрытий; адаптация к современным требованиям путем модернизации инженерных систем.

Особую сложность представляет необходимость соблюдения баланса между требованиями охранного законодательства, современными строительными нормативами и экономической целесообразностью. Реализация таких проектов требует использования специальных материалов и привлечения квалифицированных рабочих кадров, а также поэтапного контроля качества работ. Комплексный подход при реконструкции объектов культурного наследия, включающий в себя инженерные и реставрационные технологии и постоянный мониторинг состояния, способен обеспечить сохранение памятника архитектуры для будущих поколений, одновременно адаптируя его к современным условиям эксплуатации. Работы подобного масштаба должны стать не разовой акцией, а частью системной политики по сохранению культурного наследия, лишь в этом случае мы сможем передать потомкам подлинную историческую ценность старинных зданий.

Литература

1. Положение о государственной историко-культурной экспертизе, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 15.07.2009 № 569.
2. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
3. ВСН 57-88(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

Reconstruction of buildings with the status of a cultural heritage object

Smolina L.F., Zhbanova A.A., Skudnov D.I., Selina A.S., Belyaeva D.R.
Moscow State University of Civil Engineering

The basis for the article was the data obtained during the technical inspection of the building of the end of the XIX century, recognized as an object of cultural heritage. As a result of the technical inspection of the building, defects of the main load-bearing, enclosing structures and engineering networks were revealed. In a particular case, the technology of reconstruction of the object will be considered, and examples of defect elimination will be given. Analysis of modern methods of reconstruction of buildings-monuments on the example of a concrete object will allow to assess the possibility of preservation of the historical shape of the building with functional renovation. This study contributes to the development of scientific principles for the reconstruction of historical buildings, which is especially important in the context of the implementation of renovation programs in the historical cities of Russia.

Key words: reconstruction, object of cultural heritage, defect, inspection, technical exploitation of buildings.

References

1. The Regulation on the State Historical and Cultural Expertise, approved by Decree of the Government of the Russian Federation dated 07/15/2009 № 569.
2. GOST 31937-2011 "Buildings and structures. Rules of inspection and monitoring of technical condition"
3. VSN 57-88(r) "Rules for assessing the physical deterioration of residential buildings".

Повреждения и дефекты в зданиях и сооружениях, подвергшихся взрывному воздействию

Статиева Екатерина Борисовна
к.ю.н., доцент, доцент кафедры ОСУН ФГБУ ВО «НИУ МГСУ», ведущий государственный судебный эксперт, ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России

Трунтов Павел Сергеевич
аспирант ФГБУ ВО «НИУ МГСУ», ведущий специалист Группы компаний КТБ

Румянцева Анастасия Сергеевна
магистрант ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», инженер-сметчик АО Группы компаний ЕКС

Умрилов Роман Романович
магистрант ФГБУ ВО «НИУ МГСУ», инженер отдела инновационных технологий и научный сотрудник Группы компаний КТБ

Объекты повышенной опасности, такие как атомные электростанции, пункты и склады хранения атомных ресурсов, радиоактивных веществ и отходов, а также военные объекты обороны и безопасности, могут быть подвержены взрывному воздействию. При таком воздействии здания и сооружения нетипично быстро приобретают высокие показатели физического износа, что приводит к их аварийному либо ограниченно-работоспособному состоянию.
Развитие науки и техники позволило увеличить потенциальную мощность и скорость распространения ударной волны орудий массового поражения. Соответственно, при выявлении дефектов и анализе их воздействия на здание, по существующей нормативно-технической документации, которая опирается на орудия массового поражения прошлых лет, могу выявляться неточности. Объективность, правильность и точность такого рода обследования может быть неоднозначна.
Классификация, определение зависимостей и обнаружение причинно-следственных связей образования повреждений и дефектов будет способствовать развитию методики проведения работ, а также уменьшению затрат труда.
Ключевые слова: Взрывное воздействие, взрыв, обрушение, разрушение, степень разрушения, ударная волна, повреждения, дефект, деформации, трещины, современные средства поражения, средства массового поражения, фугасные авиационные бомбы, ФАБ.

Введение

В настоящее время в Российской Федерации и за рубежом разработаны нормативные документы [1-5] для потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности, защитных сооружений гражданской обороны, заглубленных помещений, а также сооружений подземного пространства, поражающихся не только обычными средствами поражения (ОСП), но оружиями массового поражения.

В рамках сложившейся ситуации на сегодняшний день современные средства поражения имеют более высокие характеристики, по сравнению с теми, что были разработаны ранее. Благодаря тому что средства поражения, представленные в виде фугасных авиационных бомб, стали управляемые, они могут наносить более точный удар по объектам застройки. Соответственно степень разрушения здания становится более высокой.

Материалы и методы

Цель исследования – анализ существующей нормативной и научной документации в сфере обследования зданий и сооружений, подверженных взрывному воздействию, а также составление актуальной классификации, типологии видов дефектов и их причинно-следственных связей.

Результаты исследования

В существующей нормативной документации присутствует термин «Обычные средства поражения», но «обычными» их можно называть лишь условно. Согласно ГОСТ Р 42.2.01- 2014 [1] под обычными средствами поражения подразумевают виды оружия, оснащенные боеприпасами, снаряженными бризантными взрывчатыми или горючими веществами, т.е. не относящиеся к оружию массового поражения.

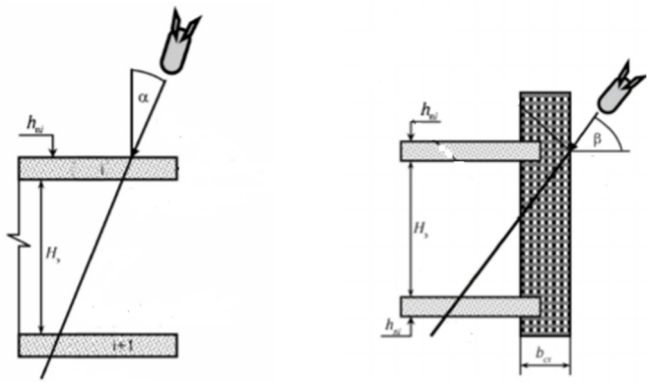
С развитием новых технологий в области науки и техники, некоторые образцы по своей эффективности вплотную приблизились к оружию массового поражения. В совершенствовании обычных средств поражения можно проследить два четко выраженных направления. Во-первых, это повышение мощности взрывов на основе достижений химии взрывчатых веществ. Во-вторых, это улучшение конструкций боеприпасов и средств их доставки к цели.

Современные методы и средства поражения требуют современной классификации последующих дефектов и повреждений в строительных конструкциях.

Можно выделить основные причины повреждения зданий являются:

- разрушение от взрывной волны (обрушения, отклонения от вертикали трещины);

- разрушение от обстрела и бомбометания фугасных авиационных бомб и снарядов (пробоины, кратеры) *Рисунок 1*;



а) проникание через кровлю; б) проникание через стену
Рисунок 1. Проникание снаряда в здание

- разрушение от пожаров (сгорание, изменение физических свойств материалов, трещины и другие деформации);

- разрушения в результате специального подрывания (обрушение).

При взрыве фугасных авиационных бомб, такие разрушения носят различный характер в зависимости от того, проникает снаряд через крышу или, перемещаясь под углом к горизонту, через проемы и стены здания, а также от того, где произойдет взрыв - в здании или в грунте возле него.

В качестве примера рассмотрим жилой дом в г. Ленинграде. Он был подвержен попаданию ФАБ-250 калибром 250 кг (тонкостенный снаряд мгновенного действия). Взрыв произошел в середине фасадной части дома на полу четвертого этажа. В результате фасадная стена дома обрушилась наружу (в сторону взрыва) в пятом, четвертом и третьем этажах, на протяжении около 8-9м. Внутренняя продольная стена, указанная также потерпела разрушения, но меньшие и упала внутрь здания (в сторону взрыва). Наружная дворовая стена пострадала мало. В ней возникли лишь небольшие трещины в четвертом этаже. Поперечная стена рухнула в пятом, в четвертом и отчасти в - третьих этажах. Металлические полосовые связи в стенах над окнами, в уровне перекрытий, оказались разорванными в трех верхних этажах [6-7]. На рисунке 2 представлены фрагменты здания и описание попадания снаряда.

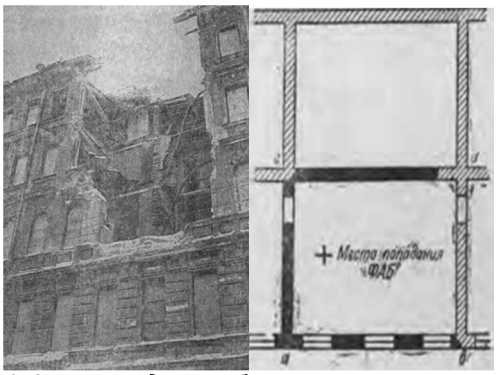


Рисунок 2. Фрагмент здания с обрушением наружных стен в г. Ленинграде

По характеру разрушения здания после воздействия обычных средств поражения можно составить следующую классификацию:

- полные разрушения характеризуется разрушением и обрушением от 50 до 100% объема зданий;
- сильное разрушение от 30 до 50% объема зданий;
- среднее разрушение до 30% объема зданий (локальные или местные) разрушения объекта;
- слабое разрушение характеризуется разрушением второстепенных элементов здания (оконные, дверные заполнения и перегородок).

Для наглядности классификации была составлена таблица 1.

Таблица 1

Степени разрушения зданий и сооружений, подверженных взрывному воздействию.

№ п/п	Степень разрушения здания	Состояние конструктивных элементов
1.	Слабая	Разрушение заполнения оконных и дверных проемов. Повреждения в виде трещин, отслоений и выколов штукатурки внутренних перегородок. Разрушение отдельных участков двускатных крыш с асбестоцементной и стальной кровлей. Повреждения в виде трещин самонесущих кирпичных стен и стеновых панелей из легких бетонов.
2.	Средняя	Разрушение окон, дверей, внутренних перегородок, двускатных крыш. Повреждение отдельных участков плоских совмещенных крыш с мягкой кровлей в виде разрывов водоизоляционного ковра. Разрушение отдельных участков самонесущих кирпичных стен и отдельных стеновых панелей из легких бетонов. Повреждения в виде трещин, несущих кирпичных, блочных и панельных стен.
3.	Сильная	Разрушение самонесущих кирпичных стен, стеновых панелей из легких бетонов и больших площадей мягкой кровли. Повреждения (осадочные деформации, трещины, в том числе сквозные, разрушение защитного слоя бетона, выколы бетона на опорных участках и т.п.) отдельных основных несущих конструкций (плит покрытия и перекрытия, балок, ригелей и колонн каркаса, несущих кирпичных стен, стеновых наружных и внутренних панелей, лестничных маршей) и узлов их крепления.
4.	Полная	Повреждения несущих и ограждающих конструкций и узлов их крепления. Разрушение с последующим обрушением отдельных несущих конструкций и значительных участков несущих кирпичных стен.

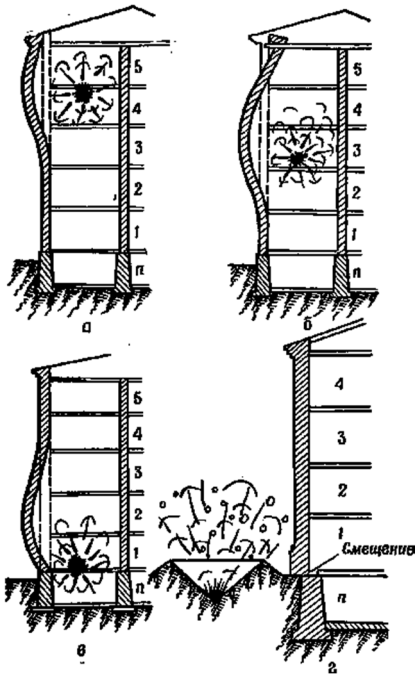


Рисунок 3 Схемы деформации наружных стен зданий при взрыве снаряда

а, б, в – при взрыве ФАБ на одном из этажей внутри здания; г – смещение фундамента при взрыве снаряда в грунте вблизи здания.

Современные средства поражения значительно превышают по техническим характеристикам обычные средства поражения.

Зона поражения составляет порядка 260 метров, радиус убойной силы осколков составляет более километра. Они также могут проникать в грунт на глубину 3-х этажного здания и пробивать межэтажные перекрытия зданий. На площади в 11 футбольных полей ударная волна сносит все земляные укрепления открытого типа.

Ударная волна при воздействии на объект может сдвинуть, опрокинуть или разрушить объект, а также вызвать ударные инерционные перегрузки малых по размеру предметов. Сведения о вероятных разрушениях зданий при различных значениях давления в ударной волне приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вероятные разрушения при различных давлениях в ударной волне.

Степень разрушения	Избыточное давление, кПа
Полное разрушение зданий	100
50%-ное разрушение зданий	53
Среднее повреждение зданий (без разрушения)	28
Умеренные повреждения (внутренних перегородок, рам, дверей)	12
Порог разрушения конструктивных элементов зданий	8
Разбито более 10 % остекления	3

На основании схожих, ранее проведенных исследований [6-25], было приведено следующее заключение по обследованию здания в г. Мариуполь.

При обследовании здания, подверженного взрывному и температурному воздействию, были выявлены следующие дефекты:

- обрушение перекрытий, покрытий
- разрушение наружных и внутренних стен (крупных стеновых блоков, панелей и т.д.)
- несущие элементы с признаками температурного воздействия

Последствием взрывных воздействий являются не только механические разрушения несущих элементов, но и их смещение относительно проектного положения, а также большие деформации. Кроме того, несущие элементы, примыкающие к месту непосредственного попадания средств поражения, имеют многочисленные трещины с различной шириной раскрытия. Трещины образовались также и в результате температурных воздействий. [26]

Данное обследование позволяет нам сделать вывод о том, что состояние конструктивных элементов не соответствует степени разрушения здания, приведенной в ГОСТ Р 42.2.01-2014

Заключение и обсуждение

Анализ существующей нормативной и научно-технической документации позволяет актуализировать классификацию повреждений и дефектов зданий и сооружений по различным параметрам. Современные средства поражения, имеющие характер взрывного воздействия, очень приближены к типу массового поражения. Что позволяет объединить и типизировать воздействия на здания и сооружения.

Современная и актуальная классификация видов повреждений и дефектов позволит разработать методику обследования зданий и сооружений, подверженных взрывному воздействию. Проведение исследования способствует развитию методик обследования, актуализации нормативно-технической документации, а также уменьшению затрат труда и финансового аспекта на проведение такого типа обследования.

Литература

1. ГОСТ Р 42.2.01-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Гражданская оборона. Оценка состояния потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности в условиях воздействия поражающих факторов обычных средств поражения. Методы расчета (Переиздание). - М.: Стандартинформ, 2019.
2. ГОСТ Р 56542-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. - М.: Стандартинформ, 2019
3. ГОСТ Р 57188-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Численное моделирование физических процессов. Термины и определения. - М.: Стандартинформ, 2018
4. СП 88.13330.2022 СНиП II-11-77* Защитные сооружения гражданской обороны.
5. ВСН 48-86 (р) «Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта»
6. Михно Е.П. Восстановление разрушенных сооружений. - М.: Воениздат, 197. - 272с.
7. Морозов К.Д. Аварии зданий в результате бомбардировок. - Лениздат, 1944. - 156с.
8. Эквист Б.В. Технология и безопасность взрывных работ: учебник / Б.В. Эквист. – М.: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2021. – 175 с. ISBN 978-5-907227-55-2
9. Becker N., Eng P., Ireland D., Kennedy P., Eng R., Nathwani, P. and Ross (n.d.). Structural Condition Assessments of Existing Buildings and Designated Structures Guideline. 2017. URL: peo.on.ca/sites/default/files/201910/StructuralConditionAssessmentsGuideline.pdf
10. Eurocode 1: Actions on structures. Pt. 1−4: General actions – Wind actions. BS EN 1991-1-4:2005. Brussels: CEN / European Committee for Standardization. April 2005
11. External Human-Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide No. NS-G-3.1 / International Atomic Energy Agency. Vienna, 2002.
12. External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plant. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide No. NS-G-1.5 / International Atomic Energy Agency. Vienna, 2003.
13. Eurocode No. 2. Design of Concrete Structures. Pt. 1: General Rules and Rules for Buildings (Revised Final Draft). October 1990.
14. Handbook for Blast-Resistant Design of Buildings Edited by Donald 0. Dusenberry Copyright 0 2010 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.
15. N. Standard, 0108.01: Ballistic Resistant Protective materials, US Department of Justice. National Institute of Justice, 1985.
16. A. McIntosh, Mil-std-398 military standard: Shields, operational for ammunition operations, criteria for design of and tests for acceptance, Army Defense Ammunition Center and School Savanna IL, 1991.

Адушкин В.В., Коротков А.И. Параметры ударной волны вблизи от заряда ВВ при взрыве в воздухе // ПМТФ. - 1961. - №5. - С. 119-123.

17. Айгумов М.М., Долматов Ю.А. Дефекты строительных конструкций подземной части крупнопанельных зданий в // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2018. - № 5(31). - С. 24-27.
18. Айгумов М.М., Иващенко Ю.Г. Опыт усиления фундаментов аварийного жилого дома по улице Котовского в г. Саратове // Научное обозрение. - 2015. - № 11. - С. 69-73.
19. Барабаш М.С., Кирьянов П.Н., Ромашкина М.А. Численное моделирование напряженного-деформированного состояния кирпичного жилого здания при взрыве бытового газа // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. - 2016. - №12(1). - С.73-85.
20. Батырев К.Г., Чигинский Д.С. Параметризация дефектов металлических конструкций в рамках технологии информационного моделирования при обследовании зданий и сооружений // Эксперт: теория и практика. - 2023. - №2(21). - С.24-31. doi:10.51608/26867818_2023_2_24
21. Белов Н.Н., Демидов В.Н., Ефремова Л.В. и др. Компьютерное моделирование динамики высокоскоростного удара и сопутствующих физических явлений // Известия вузов. Физика. - 1992. - №8. - С.5-48.
22. Белов Н.Н., Дзюба П.В., Кабанцев О.В., Югов А.А., Югов Н.Т. Математическое моделирование процессов динамического разрушения бетона // Известия Российской академ наук. Механика твердого тела. - 2008. - №2. - С.124-133.
23. Белов Н.Н., Демидов В.Н., Ефремова Л.В. и др. Компьютерное моделирование динамики высокоскоростного удара и сопутствующих физических явлений // Известия вузов. Физика. – 1992. - №8. - С.5-48.
24. Белов Н.Н., Пляскин А.С., Югов Н.Т. и др. Деформирование и разрушение слоистых армированных углепластиком бетонных конструкций при ударно-волновом нагружении // Известия вузов. Физика. - 2021. - Т.64. - №10 (767). - С.173-178.
25. Белов Н.Н., Югов Н.Т., Копаница Д.Г. Модель динамического разрушения фибробетона // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. - 2014. - №5(46). - С.63-76.
26. Авдеев К.В., Бобров В.В., Скакун П.В., Левин Д.И., Домарова Е.В. Обследование и восстановление поврежденных конструкций зданий вследствие взрывных и температурных воздействий // Промышленное и гражданское строительство. 2023. №7. С. 36-42.

Damage and defects in buildings and structures exposed to explosive impact

Statieva E.B., Truntov P.S., Rumyantseva A.S., Umrilov R.R.

National Research University MGSU

High-risk facilities, such as nuclear power plants, storage facilities and warehouses for nuclear resources, radioactive substances and waste, as well as military defense and security facilities, can be exposed to explosive effects. With such effects, buildings and structures acquire high rates of physical wear and tear unusually quickly, which leads to their emergency or limited operational status.

The development of science and technology has made it possible to increase the potential power and speed of propagation of the shock wave of weapons of mass destruction. Accordingly, when identifying defects and analyzing their impact on the building, according to the existing regulatory and technical documentation, which is based on weapons of mass destruction of past years, inaccuracies may be revealed. The objectivity, correctness and accuracy of this type of survey may be ambiguous.

Classification, determination of dependencies and detection of cause-and-effect relationships of the formation of damage and defects will contribute to the development of the methodology for carrying out work, as well as reducing labor costs.

Keywords: Explosive impact, explosion, collapse, destruction, degree of destruction, shock wave, damage, defect, deformation, cracks, modern weapons, weapons of mass destruction, high-explosive aerial bombs, FAB.

References

1. GOST R 42.2.01-2014. National standard of the Russian Federation. Civil defense. Assessment of the state of potentially hazardous objects, defense and security facilities under the influence of damaging factors of conventional weapons. Calculation methods (Reprint). - M.: Standartinform, 2019.
2. GOST R 56542-2019. National standard of the Russian Federation. Non-destructive testing. Classification of types and methods. - M.: Standartinform, 2019
3. GOST R 57188-2016. National standard of the Russian Federation. Numerical modeling of physical processes. Terms and definitions. - M.: Standartinform, 2018
4. SP 88.13330.2022 SNiP II-11-77* Civil defense protective structures.
5. VSN 48-86 (p) "Safety Rules for Conducting Surveys of Residential Buildings for the Design of Major Repairs"
6. Mikhno E.P. Restoration of Destroyed Structures. - M.: Voenizdat, 197. - 272 p.
7. Morozov K.D. Building Accidents as a Result of Bombing. - Lenizdat, 1944. - 156 p.
8. Ekvist B.V. Technology and Safety of Blasting Operations: Textbook / B.V. Ekvist. - M.: Publishing House of NUST "MISiS", 2021. - 175 p. ISBN 978-5-907227-55-2
9. Becker N., Eng P., Ireland D., Kennedy P., Eng R., Nathwani, P. and Ross (n.d.). Structural Condition Assessments of Existing Buildings and Designated Structures Guideline. 2017. URL: peo.on.ca/sites/default/files/201910/StructuralConditionAssessmentsGuideline.pdf
10. Eurocode 1: Actions on structures. Pt. 1−4: General actions – Wind actions. BS EN 1991-1-4:2005. Brussels: CEN/European Committee for Standardization. April 2005
11. External Human-Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide No. NS-G-3.1 / International Atomic Energy Agency. Vienna, 2002.
12. External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plant. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide No. NS-G-1.5 / International Atomic Energy Agency. Vienna, 2003.
13. Eurocode No. 2. Design of Concrete Structures. Pt. 1: General Rules and Rules for Buildings (Revised Final Draft). October 1990.
14. Handbook for Blast-Resistant Design of Buildings Edited by Donald 0. Dusenberry Copyright 0 2010 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.
15. N. Standard, 0108.01: Ballistic Resistant Protective materials, US Department of Justice. National Institute of Justice, 1985.
16. A. McIntosh, Mil-std-398 military standard: Shields, operational for ammunition operations, criteria for design of and tests for acceptance, Army Defense Ammunition Center and School Savanna IL, 1991.

Adushkin V.V., Korotkov A.I. Parameters of the shock wave near the explosive charge during an explosion in the air // PMTF. - 1961. - No. 5. - P. 119-123.

17. Aigumov M.M., Dolmatov Yu.A. Defects of building structures of the underground part of large-panel buildings in // Technical regulation in transport construction. - 2018. - No. 5 (31). - P. 24-27.
18. Aigumov M.M., Ivaschenko Yu.G. Experience of strengthening the foundations of an emergency residential building on Kotovsky Street in Saratov // Scientific Review. - 2015. - No. 11. - P. 69-73.
19. Barabash M.S., Kiryanov P.N., Romashkina M.A. Numerical modeling of the stress-strain state of a brick residential building during a domestic gas explosion // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. - 2016. - No. 12 (1). - P. 73-85.
20. Batyrev K. G., Chiginsky D. S. Parameterization of defects in metal structures within the framework of information modeling technology during inspection of buildings and structures // Expert: theory and practice. - 2023. - No. 2 (21). - P. 24-31. doi: 10.51608/26867818_2023_2_24
21. Belov N. N., Demidov V. N., Efremova L. V. et al. Computer modeling of the dynamics of a high-speed impact and associated physical phenomena // News of universities. Physics. - 1992. - No. 8. - P. 5-48.
22. Belov N.N., Dzyuba P.V., Kabantsev O.V., Yugov A.A., Yugov N.T. Mathematical modeling of dynamic concrete fracture processes // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Solid State Mechanics. - 2008. - No. 2. - P. 124-133.
23. Belov N.N., Demidov V.N., Efremova L.V. et al. Computer modeling of high-speed impact dynamics and associated physical phenomena // Bulletin of Universities. Physics. - 1992. - No. 8. - P. 5-48.
24. Belov N.N., Plyaskin A.S., Yugov N.T. et al. Deformation and fracture of layered carbon fiber-reinforced concrete structures under shock-wave loading // Bulletin of Universities. Physics. - 2021. - V.64. - No.10 (767). - P.173-178.
25. Belov N.N., Yugov N.T., Kopanitsa D.G. Model of dynamic destruction of fiber-reinforced concrete // Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. - 2014. - No.5 (46). - P.63-76.
26. Avdeev K.V., Bobrov V.V., Skakun P.V., Levin D.I., Domarova E.V. Inspection and restoration of damaged building structures due to explosive and temperature effects // Industrial and civil engineering. 2023. No.7. P.36-42.

Проведение реновации в России: актуальные проблемы и перспективы создания комфортной среды

Фаткуллина Алина Алимовна
Кандидат архитектуры, доцент, кафедра начертательной геометрии, Московский архитектурный институт (государственная академия), кафедра инженерной графики и компьютерного моделирования, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, alinaft@mail.ru

Дембич Наталья Дмитриевна
кандидат искусствоведения, доцент, кафедра дизайна среды, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), dembich@yahoo.com

Белов Андрей Владимирович
старший преподаватель, высшая школа промышленного и гражданского строительства, Тихоокеанский государственный университет, 005319@togudv.ru

Бердина Надежда Алексеевна
соискатель, кафедра градостроительство и планировка сельских населенных мест Казанский государственный архитектурно-строительный университет, bedrix@mail.ru

Реновация жилищного фонда становится ключевым инструментом формирования устойчивой городской среды в России, особенно в условиях растущего износа жилищного фонда и изменения требований к качеству жизни. Настоящее исследование направлено на комплексный анализ процессов реновации в контексте формирования комфортной среды проживания с выявлением основных проблемных аспектов и перспективных направлений развития программ обновления жилого фонда. Методология исследования базируется на системном подходе с применением пространственно-функционального, социально-экономического и институционального анализа. Установлено, что интегрированное проектирование с параллельным развитием общественных пространств и транспортной инфраструктуры повышает индекс качества среды на 42,8%. Выявлены институциональные ограничения, препятствующие эффективной интеграции социально-ориентированных подходов в практику реновации.
Ключевые слова: реновация, комфортная городская среда, пространственное развитие, жилищная политика, социальная инфраструктура, градостроительное регулирование, устойчивое развитие территорий

Введение

Трансформация городских пространств посредством реновации жилого фонда стала одним из доминирующих трендов градостроительного развития в России последнего десятилетия. Необходимость системного обновления жилищного фонда обусловлена критическим уровнем физического и морального износа значительной части жилых зданий, возведенных в период массового индустриального домостроения 1950-1970-х годов. Согласно актуальным данным, около 25% многоквартирного жилого фонда России имеет износ более 66%, а свыше 58% жилых зданий не соответствуют современным требованиям энергоэффективности, экологичности и доступности [1]. В условиях нарастающей урбанизации и трансформации социально-экономических отношений возникает потребность не просто в замене устаревшего жилого фонда, но в комплексном преобразовании городских территорий с созданием качественно новой среды обитания. Данная проблематика приобретает особую значимость в контексте реализации национальных проектов и государственных программ, ориентированных на повышение качества жизни населения и обеспечение устойчивого пространственного развития [2].

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью преодоления выявленных теоретических и практических пробелов. Уникальность предлагаемого подхода заключается в интеграции пространственно-функционального, социально-экономического и институционального аспектов анализа реновации в единую методологическую систему. В отличие от существующих исследований, фокусирующихся на отдельных аспектах реновации, данная работа предлагает целостный взгляд на процессы формирования комфортной среды в контексте обновления городских территорий. Новизна исследования определяется также разработкой оригинальной методики оценки эффективности программ реновации, учитывающей как объективные параметры качества среды, так и субъективное восприятие преобразований различными группами пользователей. Целью исследования является комплексный анализ актуальных проблем и перспектив создания комфортной городской среды в рамках реализации программ реновации в России. Достижение данной цели предполагает решение следующих задач: выявление ключевых факторов, определяющих эффективность реновации; анализ существующих практик реализации программ обновления городских территорий; оценка влияния нормативно-правовых и институциональных условий на процессы реновации; разработка рекомендаций по оптимизации подходов к формированию комфортной среды в контексте реновации [12].

Методы

Методологической основой исследования является системный подход, позволяющий рассматривать процессы реновации как комплексный феномен, интегрирующий пространственные, социальные, экономические и институциональные аспекты развития городских территорий. Выбор данного подхода обусловлен многомерностью изучаемого явления и необходимостью учета многообразных взаимосвязей между различными компонентами городской среды [13]. Системный анализ дополняется применением междисциплинарной методологии, интегрирующей методы урбанистики, социологии, экономики, архитектуры и градостроительства, что обеспечивает всестороннее рассмотрение проблематики реновации. В рамках исследования применен комплекс взаимодополняющих методов, соответствующих поставленным задачам. Пространственно-функциональный анализ использовался для оценки морфологических характеристик городской среды до и после реновации с применением методики Space Syntax. Данный метод позволил выявить изменения в структуре городского пространства, включая трансформацию планировочного каркаса, функциональное зонирование и доступность территорий [14]. Для картографического анализа применялись геоинформационные системы (QGIS 3.28), позволившие визуализировать пространственные данные и выявить закономерности территориального распределения объектов реновации.

Социологический инструментарий включал комплексные опросы населения реновируемых территорий (n=2476) с применением стратифицированной выборки, обеспечивающей репрезентативность по возрастным, гендерным и социально-экономическим параметрам с доверительной

вероятностью 95% и погрешностью ±2,3%. Анкетирование дополнялось глубинными интервью с жителями (n=87) и экспертами в области градостроительства, архитектуры, социологии и управления недвижимостью (n=42). Для обработки качественных данных применялся метод тематического контент-анализа с использованием программного обеспечения MAXQDA 2023, что позволило выявить ключевые семантические паттерны в восприятии процессов реновации различными группами заинтересованных сторон [15].

Экономический анализ включал оценку стоимостных параметров реализации программ реновации с применением методов инвестиционного анализа (расчет NPV, IRR, MIRR) и оценку изменения стоимости недвижимости на реновируемых территориях. Для выявления факторов, влияющих на экономическую эффективность программ реновации, применялся регрессионный анализ на основе данных по 27 проектам в 8 крупнейших городах России [16]. Институциональный анализ базировался на исследовании нормативно-правовой базы реновации с применением методов сравнительного правоведения и оценки регулирующего воздействия. Исследование проводилось в три последовательных этапа. На первом этапе (январь–май 2023 г.) осуществлялся сбор и систематизация данных о реализуемых проектах реновации, формировалась эмпирическая база исследования, проводился анализ нормативно-правовых документов федерального и регионального уровней. Второй этап (июнь-сентябрь 2023 г.) включал полевые исследования реновируемых территорий, проведение социологических опросов и экспертных интервью, пространственный анализ проектов реновации. На третьем этапе (октябрь-декабрь 2023 г.) проводилась обработка и интерпретация полученных данных, формулировались выводы и рекомендации.

Эмпирическую базу исследования составили 27 проектов реновации в 8 крупнейших городах России (Москва, Санкт-Петербург, Казань, Екатеринбург, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Нижний Новгород, Краснодар), реализуемых в период 2018-2023 гг. Выбор объектов исследования осуществлялся на основе критериев масштабности (площадь реновируемой территории не менее 10 га), комплексности (наличие мероприятий по развитию социальной и инженерной инфраструктуры) и стадии реализации (наличие завершенных фрагментов застройки). Для обеспечения региональной репрезентативности в выборку включались проекты, реализуемые в различных климатических, социально-экономических и градостроительных условиях.

Результаты исследования

Комплексный анализ процессов реновации в России позволил выявить существенную дифференциацию подходов к преобразованию городских территорий и значительное разнообразие результатов в контексте формирования комфортной среды обитания. Согласно полученным данным, эффективность программ реновации демонстрирует значительную вариативность в зависимости от региональной специфики, масштаба проектов, особенностей институциональной среды и применяемых методологических подходов к проектированию и реализации.

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей качества среды до и после реновации в исследуемых городах (по 10-балльной шкале)

Город	Безопасность		Функциональность		Транспортная доступность		Экологичность		Эстетика		Социальная связность		Интегральный показатель	
	До	После	До	После	До	После	До	После	До	После	До	После	До	После
Москва	4,7±0,3	8,2±0,4	5,3±0,5	7,9±0,3	6,8±0,4	8,5±0,2	3,2±0,5	7,1±0,3	3,6±0,6	7,8±0,4	5,4±0,3	6,4±0,5	4,8±0,4	7,6±0,3
Санкт-Петербург	5,1±0,4	7,8±0,3	4,9±0,3	7,6±0,4	7,2±0,3	8,2±0,3	3,5±0,4	6,8±0,5	3,8±0,3	7,5±0,3	5,6±0,4	6,2±0,4	5,0±0,3	7,3±0,4
Казань	4,8±0,5	7,9±0,4	4,5±0,4	7,4±0,3	5,9±0,5	7,6±0,4	4,2±0,3	7,3±0,3	4,1±0,5	7,9±0,2	5,7±0,4	6,8±0,3	4,9±0,4	7,5±0,3
Екатеринбург	4,5±0,4	7,6±0,5	4,8±0,3	7,2±0,4	6,1±0,4	7,4±0,3	3,8±0,5	6,7±0,4	3,7±0,4	7,3±0,3	5,2±0,3	6,1±0,5	4,7±0,4	7,0±0,4
Новосибирск	4,2±0,3	7,4±0,4	4,3±0,5	6,9±0,3	5,7±0,3	7,2±0,5	3,5±0,4	6,4±0,3	3,4±0,5	7,1±0,4	4,9±0,4	5,8±0,3	4,3±0,4	6,8±0,4
Ростов-на-Дону	4,4±0,5	7,3±0,3	4,1±0,4	6,8±0,4	5,5±0,4	7,0±0,3	3,6±0,3	6,5±0,5	3,3±0,4	7,0±0,3	5,0±0,5	5,9±0,4	4,3±0,4	6,7±0,3
Нижний Новгород	4,3±0,4	7,2±0,5	4,0±0,3	6,7±0,3	5,4±0,5	7,1±0,4	3,7±0,4	6,3±0,3	3,1±0,3	6,8±0,5	4,8±0,4	5,7±0,3	4,2±0,3	6,6±0,4
Краснодар	4,1±0,3	7,0±0,4	3,9±0,5	6,5±0,3	5,2±0,4	6,8±0,5	3,4±0,3	6,1±0,4	3,0±0,5	6,7±0,3	4,7±0,3	5,6±0,4	4,0±0,4	6,4±0,3

Анализ данных, представленных в Таблице 1, демонстрирует существенное повышение всех компонентов качества среды в результате реализации программ реновации. Интегральный показатель качества среды обитания увеличился в среднем на 55,7% по всем исследуемым городам, при этом наиболее значительный прирост зафиксирован в Москве (58,3%) и Казани (53,1%), наименьший – в Краснодаре (60,0%) и Нижнем Новгороде (57,1%). Статистически значимые различия между показателями до и после реновации наблюдаются по всем компонентам качества среды ($p<0,001$). Наибольший прирост отмечается по параметрам "экологичность" (среднее увеличение на 89,3%) и "эстетика" (среднее увеличение на 102,8%), что объясняется значительным улучшением озеленения территорий, снижением уровня загрязнения и повышением архитектурно-художественных качеств застройки. Параметр "социальная связность" демонстрирует наименьший прирост (среднее увеличение на 17,9%), что свидетельствует о сохранении проблем в формировании устойчивых локальных сообществ и создании условий для социального взаимодействия в новой среде.

Межрегиональное сравнение свидетельствует о наличии устойчивой корреляции между интегральным показателем качества среды и объемом финансирования программ реновации в расчете на единицу площади территории ($r=0,78$, $p<0,01$), что подтверждает значимость экономических факторов в обеспечении комфортности городской среды. Однако линейная зависимость наблюдается только до определенного порогового значения (примерно 85 тыс. руб./м²), после которого дополнительные инвестиции не приводят к пропорциональному росту качества среды, что указывает на необходимость оптимизации структуры затрат и применения инновационных подходов к проектированию.

Таблица 2.

Корреляционная матрица факторов, влияющих на эффективность программ реновации

Факторы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Объем финансирования на единицу площади	1,00									
2. Плотность застройки	0,64**	1,00								
3. Доля социального жилья	-0,42*	-0,31*	1,00							
4. Индекс функционального разнообразия	0,58**	0,27*	0,18	1,00						
5. Обеспеченность озелененными	0,36*	-0,54**	0,22	0,41*	1,00					

территориями										
6. Уровень развития общественного транспорта	0,48*	0,32*	0,15	0,63**	0,29*	1,00				
7. Степень участия жителей в планировании	0,26*	-0,19	0,47*	0,52**	0,38*	0,24*	1,00			
8. Индекс территориальной связности	0,33*	-0,23*	0,19	0,67**	0,45*	0,71**	0,38*	1,00		
9. Обеспеченность социальной инфраструктурой	0,51**	0,18	0,29*	0,58**	0,34*	0,42*	0,46*	0,39*	1,00	
10. Интегральный показатель качества среды	0,78**	0,32*	0,26*	0,72**	0,67**	0,65**	0,58**	0,69**	0,74**	1,00

*p<0,05; **p<0,01

Корреляционный анализ (Таблица 2) выявил наличие статистически значимых взаимосвязей между различными факторами, определяющими эффективность программ реновации. Наиболее сильная корреляция наблюдается между интегральным показателем качества среды и индексом функционального разнообразия (r=0,72, p<0,01), что подтверждает ключевую роль многофункциональности территории в обеспечении комфортности городской среды. Сильная положительная корреляция также зафиксирована с обеспеченностью социальной инфраструктурой (r=0,74, p<0,01), индексом территориальной связности (r=0,69, p<0,01) и уровнем развития общественного транспорта (r=0,65, p<0,01). Установлена положительная взаимосвязь между степенью участия жителей в планировании и интегральным показателем качества среды (r=0,58, p<0,01), что свидетельствует о значимости инклюзивных подходов к проектированию. Отрицательная корреляция наблюдается между плотностью застройки и обеспеченностью озелененными территориями (r=-0,54, p<0,01), что указывает на необходимость поиска оптимального баланса между интенсивностью использования территории и созданием комфортной экологической среды.

Регрессионный анализ позволил построить многофакторную модель зависимости интегрального показателя качества среды от ключевых параметров проектов реновации:

$$Y = 2{,}64 + 0{,}042X_1 + 0{,}215X_2 + 0{,}187X_3 + 0{,}156X_4 + 0{,}134X_5 + 0{,}098X_6$$

где Y – интегральный показатель качества среды; X_1 – объем финансирования на единицу площади (тыс. руб./м²); X_2 – индекс функционального разнообразия; X_3 – обеспеченность социальной инфраструктурой (%); X_4 – индекс территориальной связности; X_5 – обеспеченность озелененными территориями (м²/чел.); X_6 – степень участия жителей в планировании (баллы по 10-балльной шкале).

Данная модель объясняет 78,3% вариативности интегрального показателя качества среды (R^2=0,783, p<0,001), что свидетельствует о высокой прогностической способности выявленных факторов. Функциональное разнообразие демонстрирует наибольший стандартизированный коэффициент бета (β=0,312, p<0,001), что подтверждает его определяющую роль в формировании комфортной среды.

Таблица 3

Типология проектов реновации по характеру влияния на качество городской среды

Тип проекта	Характеристики	Доля в выборке (%)	Прирост интегрального показателя качества среды (%)	Индекс удовлетворенности жителей	Основные проблемы
Комплексная интегрированная реновация	Многофункциональное развитие территории; высокий уровень связности с окружающими районами; сбалансированная транспортная система; развитая система общественных пространств; разнообразие типологии жилья	18,5	76,4±5,2	0,84±0,06	Высокая стоимость реализации; длительные сроки; сложность координации многочисленных участников процесса
Функционально-ориентированная реновация	Акцент на функциональном разнообразии; интеграция жилья и общественных функций; развитие локальных центров активности; модернизация инфраструктуры	29,6	62,3±4,8	0,76±0,05	Недостаточный учет экологических аспектов; фрагментарность пространственного развития; риски джентрификации
Инфраструктурно-ориентированная реновация	Приоритет развития транспортной и инженерной инфраструктуры; модернизация сетей; оптимизация планировочной структуры	25,9	53,7±4,3	0,67±0,07	Недостаточное внимание к формированию общественных пространств; монофункциональность застройки; низкая социальная связность
Точечная реновация	Обновление отдельных фрагментов территории; минимальное вмешательство в сложившуюся структуру; сохранение существующих социальных связей	14,8	42,5±5,1	0,72±0,04	Ограниченный масштаб преобразований; сохранение структурных проблем территории; инфраструктурные ограничения
Коммерчески-ориентированная реновация	Приоритет инвестиционной привлекательности; максимизация плотности застройки; ориентация на высокодоходные сегменты рынка	11,2	47,2±6,3	0,51±0,08	Социальное расслоение; ухудшение доступности жилья; недостаточная обеспеченность социальной инфраструктурой; монофункциональность

Анализ типологии проектов реновации (Таблица 3) позволяет выделить пять основных типов, различающихся по характеру влияния на качество городской среды. Комплексная интегрированная реновация демонстрирует наиболее высокие показатели прироста качества среды (76,4±5,2%) и удовлетворенности жителей (0,84±0,06). Данный тип проектов характеризуется многоаспектным подходом к преобразованию территории, включающим сбалансированное развитие жилой, общественной, транспортной и экологической составляющих городской среды. Ключевым фактором успеха таких проектов является интеграция новой застройки в существующий городской контекст и создание разветвленной системы функциональных и пространственных связей. Наименьшую эффективность демонстрирует коммерчески-ориентированная реновация, при которой приоритет отдается максимизации инвестиционных показателей в ущерб комплексному развитию территории. Индекс удовлетворенности жителей в проектах данного типа составляет всего 0,51±0,08, что существенно ниже среднего показателя по всей выборке (0,71±0,06).

Совершенствование механизмов участия жителей в процессах планирования и реализации программ реновации является наименее затратным направлением (3,2±0,7% дополнительных ресурсов), но обеспечивает существенный прирост качества среды (10,3±1,5%) и имеет короткий срок окупаемости инвестиций (3,8±0,5 лет). Данное направление характеризуется также значительными социальными эффектами, включая повышение удовлетворенности жителей, снижение социальной напряженности и формирование активных локальных сообществ. Многомерный анализ взаимосвязей между различными направлениями оптимизации выявил наличие синергетических эффектов при комплексной реализации мероприятий. Совместное внедрение мер по развитию многофункциональной среды и системы общественных пространств обеспечивает прирост качества среды на 38,2±2,6%, что на 11,6% превышает сумму индивидуальных эффектов. Аналогичный синергетический эффект наблюдается при сочетании оптимизации транспортной инфраструктуры и интеграции интеллектуальных систем управления средой (+9,4% к сумме индивидуальных эффектов). Регрессионный анализ выявил зависимость прироста интегрального показателя качества среды (Y) от объема инвестиций в различные направления оптимизации:

$$Y = 3{,}26 + 2{,}73X_1 + 3{,}52X_2 + 1{,}21X_3 + 1{,}10X_4 + 2{,}59X_5 + 3{,}22X_6 + 1{,}28X_7$$

где $X_1...X_7$ – доля инвестиций в соответствующие направления оптимизации (% от базового бюджета).

Данная модель объясняет 72,1% вариативности прироста качества среды (R^2=0,721, p<0,001). Наибольшие стандартизированные коэффициенты бета наблюдаются для инвестиций в развитие многофункциональной среды (β=0,387, p<0,001) и совершенствование механизмов участия жителей (β=0,342, p<0,001), что подтверждает приоритетность данных направлений с точки зрения эффективности затрат. Дальнейший анализ факторов, влияющих на эффективность программ реновации, позволил выявить значимую роль институциональной среды и качества управления проектами. В регионах с развитой системой градостроительного регулирования и налаженными механизмами межведомственного взаимодействия наблюдается в среднем на 23,7% более высокий прирост интегрального показателя качества среды при сопоставимых объемах инвестиций. Проекты, реализуемые с применением гибких методов управления, демонстрируют на 18,4% более высокие показатели эффективности по сравнению с традиционными подходами к управлению.

Важным фактором успешной реализации программ реновации является также уровень развития местного строительного комплекса и доступность квалифицированных кадров. Выявлена положительная корреляция между индексом инновационного развития строительной отрасли региона и приростом интегрального показателя качества среды (r=0,62, p<0,01). Регионы с более развитым рынком строительных технологий и материалов демонстрируют более высокое качество реализации проектов реновации при сопоставимых бюджетах. Комплексный анализ результатов реализации программ реновации в России свидетельствует о наличии значительного потенциала для повышения их эффективности и качества формируемой городской среды. Ключевыми факторами успеха являются переход от монофункционального к многофункциональному развитию территорий, внедрение инновационных методов проектирования, активное вовлечение жителей в процессы принятия решений, интеграция принципов устойчивого развития и формирование эффективной институциональной среды. Особое значение имеет системный подход к реновации, обеспечивающий сбалансированное развитие всех компонентов городской среды и формирование устойчивых пространственных, функциональных и социальных связей.

Заключение

Интегральный показатель качества среды обитания в результате реализации программ реновации увеличился в среднем на 55,7% по всем исследуемым городам, с наибольшим приростом в Москве (58,3%) и Казани (53,1%). Наиболее значительное улучшение продемонстрировали параметры "экологичность" (+89,3%) и "эстетика" (+102,8%), тогда как "социальная связность" показала минимальный прирост (+17,9%), что свидетельствует о сохранении проблем в формировании устойчивых локальных сообществ. Выявлена сильная корреляция между качеством среды и индексом функционального разнообразия (r=0,72), обеспеченностью социальной инфраструктурой (r=0,74), территориальной связностью (r=0,69) и развитием общественного транспорта (r=0,65). Комплексная интегрированная реновация продемонстрировала наивысший прирост качества среды (76,4±5,2%) и удовлетворенность жителей (0,84±0,06), значительно превосходя точечную (42,5±5,1%) и коммерчески-ориентированную (47,2±6,3%) модели. Интегрированное проектирование показало наибольшую эффективность (155,6% относительно традиционного подхода), обеспечивая прирост показателя качества среды на 67,2±4,9%.

Определены приоритетные направления оптимизации программ реновации: развитие многофункциональной среды (+18,7±2,1% к качеству среды при 5,3±0,9% дополнительных затрат), формирование системы общественных пространств (+15,8±1,7% при 6,1±1,1% затрат), оптимизация транспортной инфраструктуры (+14,2±1,9% при 11,8±1,5% затрат). Совместное внедрение мер по развитию многофункциональности и общественных пространств обеспечивает синергетический эффект +11,6% сверх суммы индивидуальных эффектов. В регионах с развитой системой градостроительного регулирования и налаженными механизмами межведомственного взаимодействия наблюдается на 23,7% более высокий прирост качества среды при сопоставимых инвестициях. Методы гибкого управления повышают эффективность реализации проектов на 18,4%, а степень участия жителей в планировании положительно коррелирует с интегральным показателем качества среды (r=0,58). Исследование подтверждает необходимость перехода от фрагментарного к системному подходу в реализации программ реновации, интегрирующему пространственные, социальные, экономические и экологические аспекты формирования комфортной городской среды.

Литература

1. Zubarevich N. The relations between the center and the regions // Russian Politics & Law. 2014. Vol. 52, № 2. P. 7-21. DOI: 10.2753/RUP1061-1940520201
2. Golubchikov O., Badyina A., Makhrova A. The hybrid spatialities of transition: Capitalism, legacy and uneven urban economic restructuring // Urban Studies. 2014. Vol. 51, № 4. P. 617-633. DOI: 10.1177/0042098013493022
3. Trumbull N. Urban pulse—Claiming "new Moscow": Transient interventions in the urban landscape // Cities. 2020. Vol. 100. P. 102662. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102662
4. Badyina A., Golubchikov O. Gentrification in central Moscow—a market process or a deliberate policy? Money, power and people in housing regeneration in Ostozhenka // Geografiska Annaler: Series B, Human Geography. 2015. Vol. 87, № 2. P. 113-129. DOI: 10.1111/j.0435-3684.2005.00186.x
5. Vendina O. Muscovites and Newcomers: Strategies for Mutual Adaptation // Sociological Research. 2018. Vol. 57, № 3. P. 140-165. DOI: 10.1080/10610154.2018.1531341
6. Gunko M., Bogacheva P., Medvedev A., Kashnitsky I. Path-Dependent Development of Mass Housing in Moscow, Russia // Housing Policy in the Soviet Union and Post-Soviet States. 2018. P. 189-213. DOI: 10.1007/978-3-319-75246-6_9
7. Büdenbender M., Zupan D. The evolution of neoliberal urbanism in Moscow, 1992–2015 // Antipode. 2017. Vol. 49, № 2. P. 294-313. DOI: 10.1111/anti.12266
8. Makhrova A., Nefedova T., Treivish A. Moscow agglomeration and "New Moscow": The capital city-region case of Russia's urbanization // Regional Research of Russia. 2013. Vol. 3, № 2. P. 131-141. DOI: 10.1134/S2079970513020081
9. Revzin G. Moscow: A City Without Urban Planning // Eurozine. 2020. URL: https://www.eurozine.com/moscow-a-city-without-urban-planning/
10. Muratov A. Renovation program in Moscow: What is known so far? // Project Russia. 2017. Vol. 84, № 2. P. 118-129.
11. Kalyukin A., Borén T., Byerley A. The second generation of post-socialist change: Gorky Park and public space in Moscow // Urban Geography. 2015. Vol. 36, № 5. P. 674-695. DOI: 10.1080/02723638.2015.1020658

12. Zhelnina A. Smallness of public spaces in a big city: Practices of using and identification with local spaces in St. Petersburg // Urban Affairs Review. 2017. Vol. 53, № 5. P. 824-850. DOI: 10.1177/1078087416651151

13. Büdenbender M., Letunovsky O. Housing policy and path dependency in Moscow: Legacies of the Soviet housing system // International Journal of Housing Policy. 2019. Vol. 19, № 3. P. 344-369. DOI: 10.1080/19491247.2018.1557391

14. Argenbright R. Moscow under construction: City building, place-based protest, and civil society // Journal of Urban Affairs. 2016. Vol. 38, № 1. P. 161-163. DOI: 10.1111/juaf.12182

15. Zupan D., Smirnova V., Zadorian A. Urban planning in the Soviet avant-garde era: Moisei Ginzburg and the search for new prototypes of social housing in Moscow // Planning Perspectives. 2021. Vol. 36, № 2. P. 303-331. DOI: 10.1080/02665433.2020.1753562

Renovation in Russia: Current Issues and Prospects for Creating a Comfortable Environment

Fatkullina A.A., Dembich N.D., Belov A.V., Berdina N.A.

Moscow Architectural Institute (State Academy), Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Arts), Pacific State University

Housing stock renovation is becoming a key tool for creating a sustainable urban environment in Russia, especially in the context of increasing depreciation of the housing stock and changing quality of life requirements. This study is aimed at a comprehensive analysis of renovation processes in the context of creating a comfortable living environment with the identification of the main problematic aspects and promising areas for the development of housing stock renovation programs. The research methodology is based on a systems approach using spatial-functional, socio-economic and institutional analysis. It has been established that integrated design with parallel development of public spaces and transport infrastructure increases the environmental quality index by 42.8%. Institutional limitations that hinder the effective integration of socially-oriented approaches into renovation practices have been identified.

Keywords: renovation, comfortable urban environment, spatial development, housing policy, social infrastructure, urban planning regulation, sustainable development of territories

References

1. Zubarevich N. The relations between the center and the regions // Russian Politics & Law. 2014. Vol. 52, No. 2. P. 7-21. DOI: 10.2753/RUP1061-1940520201

2. Golubchikov O., Badyina A., Makhrova A. The hybrid spatialities of transition: Capitalism, legacy and uneven urban economic restructuring // Urban Studies. 2014. Vol. 51, No. 4. P. 617-633. DOI: 10.1177/0042098013493022

3. Trumbull N. Urban pulse—Claiming “new Moscow”: Transient interventions in the urban landscape // Cities. 2020. Vol. 100. P. 102662. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102662

4. Badyina A., Golubchikov O. Gentrification in central Moscow—a market process or a deliberate policy? Money, power and people in housing regeneration in Ostozhenka // Geografiska Annaler: Series B, Human Geography. 2015. Vol. 87, No. 2. P. 113-129. DOI: 10.1111/j.0435-3684.2005.00186.x

5. Vendina O. Muscovites and Newcomers: Strategies for Mutual Adaptation // Sociological Research. 2018. Vol. 57, No. 3. P. 140-165. DOI: 10.1080/10610154.2018.1531341

6. Gunko M., Bogacheva P., Medvedev A., Kashnitsky I. Path-Dependent Development of Mass Housing in Moscow, Russia // Housing Policy in the Soviet Union and Post-Soviet States. 2018. P. 189-213. DOI: 10.1007/978-3-319-75246-6_9

7. Büdenbender M., Zupan D. The evolution of neoliberal urbanism in Moscow, 1992–2015 // Antipode. 2017. Vol. 49, No. 2. P. 294-313. DOI: 10.1111/anti.12266

8. Makhrova A., Nefedova T., Treivish A. Moscow agglomeration and “New Moscow”: The capital city-region case of Russia's urbanization // Regional Research of Russia. 2013. Vol. 3, No. 2. P. 131-141. DOI: 10.1134/S2079970513020081

9. Revzin G. Moscow: A City Without Urban Planning // Eurozine. 2020. URL: https://www.eurozine.com/moscow-a-city-without-urban-planning/

10. Muratov A. Renovation program in Moscow: What is known so far? // Project Russia. 2017. Vol. 84, No. 2. P. 118-129.

11. Kalyukin A., Borén T., Byerley A. The second generation of post-socialist change: Gorky Park and public space in Moscow // Urban Geography. 2015. Vol. 36, No. 5. P. 674-695. DOI: 10.1080/02723638.2015.1020658

12. Zhelnina A. Smallness of public spaces in a big city: Practices of using and identification with local spaces in St. Petersburg // Urban Affairs Review. 2017. Vol. 53, No. 5. P. 824-850. DOI: 10.1177/1078087416651151

13. Büdenbender M., Letunovsky O. Housing policy and path dependency in Moscow: Legacies of the Soviet housing system // International Journal of Housing Policy. 2019. Vol. 19, No. 3. P. 344-369. DOI: 10.1080/19491247.2018.1557391

14. Argenbright R. Moscow under construction: City building, place-based protest, and civil society // Journal of Urban Affairs. 2016. Vol. 38, No. 1. P. 161-163. DOI: 10.1111/juaf.12182

15. Zupan D., Smirnova V., Zadorian A. Urban planning in the Soviet avant-garde era: Moisei Ginzburg and the search for new prototypes of social housing in Moscow // Planning Perspectives. 2021. Vol. 36, No. 2. P. 303-331. DOI: 10.1080/02665433.2020.1753562

Организация велосипедного движения в городах

Шестов Андрей Владимирович
д.т.н., к.э.н., доцент кафедры «Экономика дорожного хозяйства», Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, av2018@mail.ru

Шепилов Иван Алексеевич
студент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, shepilov.ivan@bk.ru

Павлова Александра Сергеевна
Старший преподаватель кафедры «Экономика дорожного хозяйства», Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, 89104032848@mail.ru

Фамина Наталья Валентиновна
кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранные языки», Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, faminanatalia@gmail.com

Изучение велосипедного движения в городских условиях приобретает особую значимость в контексте современных глобальных вызовов. Цель данной статьи исследовать особенности организации велосипедного движения в городах. Для этого нами были рассмотрены и описаны особенности экологической устойчивости (велосипеды – экологически чистый транспорт, сокращающий выбросы CO_2 и загрязнение воздуха), описаны аспекты снижения транспортной нагрузки (в условиях урбанизации, когда пробки становятся экономической и социальной проблемой), здоровье населения (активный транспорт снижает риски заболеваний и ожирения), городское планирование (развитие велодорожек и парковок меняет облик городов, делая их более компактными и удобными для жизни), экономическая эффективность (строительство велоинфраструктуры дешевле, чем поддержка автомобильных дорог. Кроме того, велосипедисты выступают курьерами, поддерживая бизнес, что стимулирует экономику). Исследования велодвижения помогают городам адаптироваться к вызовам XXI века, предлагая решения для устойчивого развития и повышения качества жизни. Организация велосипедного движения в городах – важный шаг к созданию устойчивой, экологичной и здоровой городской среды.
Ключевые слова: велосипед, инфраструктура, безопасность дорожного движения, окружающая среда, городская среда, здоровье населения.

Исследование организации велосипедного движения в городах обладает высокой актуальностью в контексте современных урбанистических, экологических и социальных вызовов. Исследование организации велодвижения актуально как междисциплинарная задача, затрагивающая экологию, урбанистику, экономику и социальную политику. Оно способствует созданию «умных городов», улучшая качество жизни и сокращая негативное влияние на планету.

Велосипедное движение, наряду с общественным транспортом, является одной из наиболее значимых устойчивых форм достижения приемлемого уровня мобильности граждан и устойчивого развития городов. В последние десятилетия многие города по всему миру начали продвигать велосипед как один из видов городского транспорта. В нашей стране продолжается интеграция езды на велосипеде в качестве значимого вида транспорта в городскую транспортную систему. Качественный сдвиг по отношению к существующей ситуации и достижение повышения качества транспортной системы и транспортной инфраструктуры были достигнуты благодаря принятию ряда нормативов.

Сосредоточения внимания на инфраструктуре недостаточно для того, чтобы велосипедисты чувствовали себя в безопасности и получали удовольствие от прогулок на велосипеде. Велосипедная культура полезна не только для здоровья населения, но и для городской среды. В дополнение к положительному влиянию на здоровье активного передвижения, эти виды транспорта и адаптация их использования в условиях городской среды могут стать ценными рычагами для улучшения городской жизни [4, с. 410].

Велосипедная инфраструктура имеет решающее значение для устойчивого развития городов, уменьшения пробок на дорогах и пропаганды здорового образа жизни. Езда на велосипеде и другие виды активного отдыха приносят пользу людям и городской среде. Использование велосипедов полезно не только для здоровья, но и могут стать ценными рычагами для улучшения условий жизни в городах и повышения качества окружающей среды. Тем не менее, для различных видов активного передвижения может потребоваться специальная инфраструктура и нормы, способствующие безопасному передвижению.

Привлечение людей к велосипедному передвижению должно сопровождаться организаций велосипедного движения в городах. В такой организации следует проводить четкое различие между ходьбой и ездой на велосипеде и избегать их слияния. Ходьба и езда на велосипеде имеют много общего и преимуществ, включая их активный компонент, который способствует улучшению состояния здоровья. Тем не менее, это также совершенно разные способы передвижения для различных целей. Для их выполнения требуется различная инфраструктура и нормативы, обеспечивающие безопасность [5, с. 93].

Разработка эффективной интеграции велосипедного транспорта имеют важное значение для поддержания доступности, привлечения людей передвигаться на велосипедах с целью улучшения здоровья населения и повышения уровня жизни в городах.

Изучение опыта других городов, регионов и стран имеет важное значение для разработки эффективных систем велосипедного движения. Привлечение к велокультуре способствует улучшению экологических показателей. Велотранспорт способствует снижению выбросов углекислого газа в атмосферу.

Организация велосипедного движения в городах должна ориентироваться прежде всего на безопасность, таким образом, чтобы граждане могли комфортно и безопасно передвигаться [8, с. 127].

Обеспечение инфраструктуры в соответствии с высокими стандартами является неотъемлемой частью обеспечения физической безопасности велосипедистов и других участников дорожного движения. В различных контекстах предпринимаются усилия по радикальному повышению безопасности дорожного движения [10, с. 939].

Увеличение числа велосипедных прогулок в городах – это задача, которая может привести к множеству положительных результатов. Интерес к велосипедному спорту продолжает расти во многих частях мира.

Качество жизни в городах становится основой для всех решений в области городской политики.

В последние десятилетия многие города пропагандируют езду на велосипеде как вид городского транспорта, но лишь немногие смогли инте-

грировать езду на велосипеде как актуальный вид транспорта в свои системы городского движения. Несмотря на многочисленные велосипедные дорожки, езда на велосипеде в большинстве случаев является скорее развлечением, чем повседневным видом транспорта в городской транспортной системе. Очевидно, что для развития велосипедного движения как актуального вида транспорта необходим иной подход: комплексная транспортная политика, включающая планирование велосипедного движения [6, с. 296].

Как правило, большинство основных транспортных маршрутов города расположены в продольном направлении, вдоль крупных жилых районов, а поперечные соединения прерываются городскими площадями и маршрутами общественного транспорта, проходящими через город [2, с. 459].

Существует несколько технических решений организации велосипедного движения:



Рис. 1. Велосипедные полосы на проезжей части



Рис. 2. Велодорожки вдоль тротуара с разделением движения велосипедистов и пешеходов



Рис. 3. Велосипедные дорожки с совмещенным движением велосипедистов и пешеходов.

Велодорожки могут быть:

– *Сегрегированные*: защищённые от автотранспорта (например, бордюры, столбики).

– *Совмещённые*: выделенные полосы с разметкой с автомобилями (требуют чётких правил приоритета).

– *Велошоссе*: скоростные маршруты для междугородних поездок (пример: Копенгаген) [3, с. 54].

В последние годы набирают популярность велопрокат. Системы типа «Bike-sharing». Становямися актуальной интеграция с мобильными приложениями для бронирования и оплаты.

С развитием городов велосипедные дорожки тянутся в основном в направлении автотранспортных дорог.

В городах все чаще организовывают велосипедные дорожки, с полосами озеленения, которые отделяют автотранспортную дорогу от тротуаров для велосипедов и пешеходов (Рис. 2.).

Асфальт – наиболее удобный тип покрытия для велосипедного движения, также является наиболее часто используемым покрытием [7]. Хотя на некоторых велосипедных дорожках также используется бетонная брусчатка, которая является эстетически предпочтительным решением.

Велосипедные дорожки в основном проложены только на одной стороне улицы, поэтому необходимо учитывать двустороннее движение велосипедистов. Их средняя ширина составляет 2 м. Однако есть примеры недостаточной ширины дорожек, ширина которых составляет менее 0,8 м. В таких случаях под угрозу ставится безопасность как велосипедистов, так и пешеходов. Подобные решения применяются и на улицах с интенсивным движением [9, с. 4143].

Основной целью транспортной политики является снижение воздействия транспортной системы на окружающую среду. Современные тенденции в области устойчивой городской мобильности, безусловно, влияют на значительное увеличение велосипедного движения как одного из наиболее важных альтернативных видов транспорта в городах, и необходимо должным образом решать эту проблему.

Новая велосипедная инфраструктура приводит к преобразованию инфраструктуры городской среды. Велосипедная городская инфраструктура включает в себя и наличие велопарковок (Рис. 4.). Парковки для велосипедов бывают крытые/охраняемые парковки у метро, торговых центров или стеллажи и замки с защитой от кражи.



Рис. 4. Велопарковка

Таким образом, число веломаршрутов с каждым годом в крупных городах становится все больше. Такая тенденция приводит к увеличению числа велосипедистов.

Причины роста велоинфраструктуры:

1. Экология и климат. Города стремятся сократить выбросы CO_2, а велосипеды – один из самых экологичных видов транспорта.
2. Борьба с пробками. Велосипеды занимают меньше места, чем автомобили, что снижает нагрузку на дороги.
3. Здоровье населения. Активный образ жизни помогает предотвратить сердечно-сосудистые заболевания и ожирение.
4. Экономия для граждан. Велосипед дешевле в обслуживании, чем авто, и не требует затрат на топливо [1, с. 27].

Таким образом, рост веломаршрутов – это не просто мода, а часть стратегии устойчивого развития городов. Однако успех зависит от комплексного подхода: инфраструктура должна быть безопасной, доступной и удобной для всех возрастных групп.

Велосипедная инфраструктура – это элемент использования пространства, который должен быть организован соответствующим образом, с одной стороны повышать эстетическую привлекательность городов, с другой стороны повышать уровень безопасности на пересечении велодорожек и проезжей части, предназначенных для других видов транспорта.

Организация велодвижения требует междисциплинарного подхода: инфраструктура, технологии, законодательство и общественное участие. Успешные города демонстрируют, что инвестиции в велотранспорт окупаются улучшением качества жизни, экологии и экономики.

Литература

1. Бессонова Д.Д., Протопопова Д.А. Безопасность, как элемент формирования благоприятной городской среды // ИВД. 2022. №6 (90). С. 27-35
2. Бурмич А.К., Степанова Н.Р. Перспективы развития велосипедных дорожек в городской среде // Международный студенческий научный вестник. – 2021. № 1. С. 459-465
3. Вершинина И., Хомякова К. «Зеленая мобильность» – одна из составляющих здорового города // Оздоровление городской среды. 2022. №1. С. 54-61
4. Зарипов Р.Ю., Сембаев Н.С., Гаврилов П., Жекенов А.Б., Имангазинова Д.Б. К вопросу повышения привлекательности велотранспорта в условиях города павлодар // Наука и техника Казахстана. 2021. №3. С. 110-122
5. Козикова А.А. Велокультура в крупных мегаполисах России и зарубежья // Молодой ученый. 2016. № 29 (133). С. 93-95.
6. Коротыхин Д.А., Баните А.В., Кукушкина Е.П. Перспектива автоматизации проектирования велоинфраструктуры городов с целью интеграции транспортных потоков сервисов доставок // Автоматика на транспорте. 2022. №3. С. 296-306
7. Кузоваткина Н.В. Формирование велосипедной сети больших городов РФ // E-Scio. 2022. №3 (66). С. 15-25
8. Пугачев И.Н., Капский Д.В., Луцкович А.С. Организация велосипедного движения в городах // Министерство науки и высшего образования РФ. Тихоокеанский государственных университет. – Хабаровск: ТОГУ. 2020. 226 с.
9. Сагинова О.В., Завьялова Н.Б. Велосипед в транспортной системе современного мегаполиса // Российское предпринимательство. 2018. №12. С. 4143-4158
10. Соболев Д.Ю. Значение и перспективы развития велоинфраструктуры в сити-логистике // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Том 14. № 3. С. 939-950.

Organization of Bicycle Traffic in Cities

Shestov A.V., Shepilov I.A., Pavlova A.S., Famina N.V.
Moscow Automobile and Road State Technical University

Studying bicycle traffic in urban areas is of particular importance in the context of modern global challenges. The purpose of this article is to study the features of organizing cycling in cities. To do this, we have considered and described the features of environmental sustainability (bicycles are environmentally friendly transport that reduces CO_2 emissions and air pollution), described aspects of reducing the transport load (in the context of urbanization, when traffic jams become an economic and social problem), public health (active transport reduces the risks of disease and obesity), urban planning (the development of bike paths and parking lots changes the appearance of cities, making them more compact and comfortable for living), economic efficiency (building cycling infrastructure is cheaper than maintaining roads. In addition, cyclists act as couriers, supporting businesses, which stimulates the economy). Research on cycling helps cities adapt to the challenges of the 21st century, offering solutions for sustainable development and improving the quality of life. Organizing cycling in cities is an important step towards creating a sustainable, environmentally friendly and healthy urban environment.

Keywords: bicycle, infrastructure, road safety, environment, urban environment, public health.

References

1. Bessonova D.D., Protopopova D.A. Safety as an element of forming a favorable urban environment // IVD. 2022. No. 6 (90). P. 27-35
2. Burmich A.K., Stepanova N.R. Prospects for the development of bicycle paths in the urban environment // International Student Scientific Bulletin. - 2021. No. 1. P. 459-465
3. Vershinina I., Khomyakova K. "Green mobility" is one of the components of a healthy city // Improving the urban environment. 2022. No. 1. P. 54-61
4. Zaripov R.Yu., Sembaev N.S., Gavrilov P., Zhekenov A.B., Imangazinova D.B. On the issue of increasing the attractiveness of cycling in the city of Pavlodar // Science and Technology of Kazakhstan. 2021. No. 3. P. 110-122
5. Kozikova A.A. Cycling culture in large cities of Russia and abroad // Young scientist. 2016. No. 29 (133). P. 93-95.
6. Korotykhin D.A., Banite A.V., Kukushkina E.P. Prospects for automating the design of urban cycling infrastructure in order to integrate transport flows of delivery services // Automation in transport. 2022. No. 3. P. 296-306
7. Kuzovatkina N.V. Formation of a bicycle network of large cities of the Russian Federation // E-Scio. 2022. No. 3 (66). P. 15-25
8. Pugachev I.N., Kapsky D.V., Lutskovich A.S. Organization of bicycle traffic in cities // Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Pacific State University. - Khabarovsk: TOGU. 2020. 226 p.
9. Saginova O.V., Zavyalova N.B. Bicycle in the transport system of a modern metropolis // Russian entrepreneurship. 2018. No. 12. Pp. 4143-4158
10. Sobolev D.Yu. The importance and prospects for the development of cycling infrastructure in city logistics // Economy, entrepreneurship and law. 2024. Vol. 14. No. 3. Pp. 939-950.

Оптимизация и анализ характеристик функционально классифицированных бетонных балок на предмет структурной эффективности

Эзра Мешек
магистр, кафедра строительной инженерии и строительной среды, Инженерная академия, РУДН, mesheckhong@mail.ru

Бангвайо Тондераи
магистрант, кафедра строительной инженерии и строительной среды, Инженерная академия, РУДН, tonderai1@yandex.ru.

Даби Гизачев Мегерса
аспирант, кафедра строительной инженерии и строительной среды, Инженерная академия, РУДН, dabi-g@rudn.ru.

Рынковская Марина Игоревна
кандидат технических наук, доцент кафедры технологий строительства и конструкционных материалов, Инженерная академия, РУДН, marine_step@mail.ru

Функционально-градиентные материалы — это разработанный класс композитов, в котором свойства материалов постепенно градуируются для удовлетворения конкретных эксплуатационных потребностей. Для использования в бетонных конструкциях, особенно в балках, функционально-градиентный бетон представляет собой новый путь повышения структурной эффективности, минимизации веса и оптимизации несущих характеристик. В этом систематическом обзоре рассматриваются новейшие разработки в области оптимизации и оценки эксплуатационных характеристик балок FGC. Методы оптимизации, имеющие наибольшее значение, — это генетические алгоритмы, оптимизация топологии, оптимизация формы, методы машинного обучения и многоцелевые фреймворки. Результаты подтверждают, что балки FGC демонстрируют улучшенные характеристики по устойчивости, регулированию вибрации и несущей способности по сравнению с традиционными бетонными балками. Расширенное вычислительное моделирование также вносит значительный вклад в эффективность проектирования. Даже при таком развитии присутствуют такие ограничения, как отсутствие доказательств на месте и стандартизированных руководств по проектированию. Обзор подчеркивает роль FGC в зеленом строительстве и выделяет направления будущих исследований для содействия внедрению в промышленность.

Ключевые слова: функционально-градиентный бетон, оптимизация балок, структурные характеристики, генетические алгоритмы, вычислительное моделирование, устойчивость.

Introduction

Concrete beams are important in modern-day structural framing based on their versatility and economy in resisting bending and shear forces in various civil engineering applications [1,2]. Not withstanding their extensive usage, traditional concrete beams are plagued by limitations in performance such as lack of crack formation, high weight, suboptimal energy absorption, and compromised durability under severe or cycling loading histories [3-6]. Such limitations have accelerated research in novel materials and concepts to improve performance, as well as service life.

Functionally Graded Concrete (FGC) is an attractive solution with spatial variation in material properties, including strength, density, and stiffness, across the cross-section of the beam or along its length, enabling optimized structural response to loading [3,7]. The FGC beam combines the advantages of various concrete types in one element, ensuring greater efficiency in structure, minimizing use of material, and preventing local failure [8,9]. Such advantages are especially desirable in applications where balance in strength, ductility, and sustainability is essential [10,11].

This review is informed by the following major goals: (1) to review existing literature in terms of mechanical properties and structural performance of functionally graded concrete beams, (2) to compare the optimization techniques used in their design, and (3) to recognize the gaps, challenges, and opportunities that can advance research as well as practice in terms of next-generation concrete structures [18-20].

Methodology

Search Strategy

Search strategy was systematically constructed with a view to thorough identification of all studies dealing with functionally graded concrete (FGC) beams, their optimization of structure, as well as performance analysis. This procedure adopted standard guidelines for systematic reviews of literature with special focus placed on clarity, reproducibility, and transparency [21,22].

In order to facilitate comparative analysis, the data extracted were grouped based on thematic categories:

1. Type of optimization method (metaheuristic, gradient-based, AI-based
2. Structural performance results (strength, stiffness, crack formation, sustainability)
3. Gradation structure (discrete-layered versus continuous gradation)

Matrix-based classification was employed to map trends and relationships amongst studied variables to demonstrate how particular optimization techniques affect structure performance in different material gradation conditions [23,24]. A citation-based impact analysis also facilitated the ranking of studies having high impact in the area.

Qualitative themes were determined through narrative synthesis, and quantitative data were combined through tabulated summaries to identify repeated patterns and research gaps.

Fundamentals of Functionally Graded Concrete Beams

Functionally Graded Concrete (FGC) beams are a revolutionary leap in structural engineering. FGC beams are specifically engineered with progressive variation in spatial properties of strength, stiffness, and density along the depth of the beam. The gradation is such that it aims to maximize the structural performance by optimizing placement of material based upon their role in resisting load [29,30]. In traditional composite beams, materials are placed in discrete layers in which there are discontinuous transitions with resulting discontinuities in stresses and failure of interfaces under mechanical loading. FGC beams, however, have continuous or discrete gradation, which reduces concentration of stresses and ensures greater material phase compatibility [31]. The idea is based on Functionally Graded Materials (FGMs), which are originally applied in aerospace and biomedical applications but are being highly considered in civil engineering for load-specific performance as well as material efficiency [32]. The central idea is that high-stiffness and high-strength concrete is used where tensile or compressive loads are greatest, with more ductile or lightweight material being in regions of lower stress. The optimized material

distribution ensures that FGC beams have higher flexural strength, increased crack resistance, greater energy absorption capacity, and optimal use of raw material over homogeneous or layered systems [33,34]. FGC's performance comes from modulating the internal force response, diminishing peak stresses, and enabling more controlled deformation under service as well as ultimate strength loads [35]. The FGC beams thus combine mechanical performance with sustainability by minimizing use of high-cement-content mixes in zones of low stresses [36].

Its fabrication depends equally upon concrete mix composition and gradation technique. Material-wise, FGC combines traditional cementitious material components such as Ordinary Portland Cement, fly ash, slag with fibres such as steel, rubber, or polypropylene, along with recycled aggregates in order to produce preferred strength and toughness properties at various sections of the beam [31,37]. One technique for producing gradation is by layer casting, in which concrete with differing compositions is cast in horizontal layers in succession. While easier to undertake, this technique can be prone to producing weaknesses in the interlayers if not carefully controlled. Other more sophisticated techniques, including continuous pour with gradation transitions under control or gradient mixers with automation, are capable of generating smooth gradation [38]. Some of the most generally used gradation curves in FGC beam design are:

- *Exponential gradation:* The properties of material vary exponentially with depth in the beam, typically with the nonlinear distribution of bending stresses [39].
- *Power-Law Gradation:* Property gradation obeys a power function such that more control over the strength and stiffness profile is achievable [40].
- *Piecewise Linear Gradation:* It applies discrete layers with linearly varying properties whenever continuous grading is precluded under practical implementation considerations [41].
- *Parabolic or Sinusoidal Gradation:* Designed to replicate individual stress paths or to equilibrate strength with impact energy absorption in impact-critical structures [42].

Mechanical response of FGC beams is highly dependent on the gradation strategy adopted. For example, exponentially graded beams present higher flexural stiffness along with more efficient utilization of stresses in comparison to linearly graded or layered structures [43]. The addition of steel fibers in tension zones also increases toughness and ductility, with recycled aggregates in compression zones adding to sustainability without affecting strength [34,35]. FGC beams have also been proven by studies to have superior performance in dynamic load resistance, such as impact and seismic excitation. The delayed cracking, increased post-cracking strength, and improved energy dissipation are exhibited by FGC beams under high strain rates or under cyclic loading due to their optimized distribution of ductility and stiffness [44,45]. In addition to mechanical performance, FGC designs are also in harmony with green building objectives through minimizing waste in terms of material and supporting carbon-efficient designs. Mak and Lees [43], for example, presented evidence that FGC with high-volume fly ash and variable fiber content have lower embodied carbon but with similar load capacity, which makes them particularly suitable for green construction.

Optimization Techniques in FGC Beams

Objective Functions in Optimization

Optimization is central to Functionally Graded Concrete beam design in order to maximize performance with optimal material efficiency, structural safety, and economic viability. It is facilitated by objective functions that generally involve minimizing weight and cost of the structure, along with maximizing load carrying capacity, stiffness, and impact toughness [49].

One of the prime goals in most studies is weight minimization, especially for long-span or highrise structures, to minimize self-weight-induced stresses and foundation loads [50]. Cost-effectiveness is also often targeted, considering material costs, labor, sustainability, and lifecycle costs of maintenance. Concurrently, performance-based goals such as service strength maximization under bending or shear, deflection control, and increased energy absorption under dynamic loading events such as seismic or impact loading remain important in engineering practice [51].

Multiple-objective optimization models typically integrate these aims, achieving compromise among structural efficiency and resource savings with added importance for sustainable infrastructure construction [52].

Optimization Methods Reviewed

Various optimization methods have been used in FGC beam design, from the conventional numerical to state-of-the-art AI-based frameworks. The most notable of these are:

Genetic Algorithms (GA)

GA is one of the widely used metaheuristics based on natural selection. It is especially suitable for FGC beam design because it is capable of dealing with complex, non-linear, and multi-variable problems [53]. It is successfully used to optimize reinforcement geometry, material gradation, and layout under different load cases [54]. For instance, Pham and Hong [55] have put forth a probabilistic-based GA with dynamic mutation intervals to improve precast beam performance in order to speed up convergence rate and prevent local optima. The use of GA has also been exhibited for minimization of embodied energy, an important metric for sustainability, by Whitworth and Tsavdaridis [56].

Finite Element-Based Optimization

Finite Element Analysis (FEA) is at the core of most optimization studies. FEA methods analyze mechanical response under loading of FGC beams and use iterative optimization to optimize performance measures such as vibration frequency, deflection, or stress distribution [57]. Changizi and Warn [58] have created a nonlinear FEA framework for beam element topology optimization, and others have considered nonlinear material response, viscoelasticity, and non-uniform boundary conditions [59,60]. Salem et al. [61] have gone further to simulate metal/ceramic FGC beams with non-uniform static bending, emphasizing how versatile FE methods are in modeling actual applications.

Machine Learning and Artificial Intelligence Techniques

In recent years, ML and DL have been integrated to obtain accurate predictive modeling along with fast optimization. Liu et al. [63] presented an ML-based optimization of curved beam with reduced computing times without compromising solution quality. The parametric simulation can also be learned by using AI to facilitate real-time decision-making in design scenarios. In satellite beamforming problems, Lei et al. [64] showed the worth of beam pattern optimization with the aid of AI, which is conceptually similar to structural beam optimization in spatial load handling.

Topology and Shape Optimization

Topology optimization is used to identify the best material distribution inside a prescribed beam geometry, generally producing non-traditional but efficient shapes. It plays an important role in FGC beams since material is not distributed uniformly. Fernández et al. [65] used simultaneous material, shape, and topology optimization, but Habashneh et al. [66] used elasto-plastic topology optimization for steel under higher temperature conditions. Isogeometric and phase-field-based strategies have also appeared for nonlinear and flexoelectric FGC structures to improve the shape and topology optimization capabilities for highly intricate beam systems [67].

Multi-objective optimization frameworks

Multi-objective frameworks handle conflicts among competing design requirements, such as cost versus strength or ductility versus weight. Abo-Bakr et al. [49] established a multi-objective shape design framework for axially graded microbeams based on Pareto front analysis to capture optimal designs. Truong et al. [53] adopted deep neural network coupling with SMPSO (Speed-constrained Multi-objective Particle Swarm Optimization) to solve multi-directional FGC beam design, leveraging the synergy of evolutionary methods with AI. These methods offer more sophisticated insights in how different parameters impact performance, allowing optimized solutions that are not merely structurally superior but also economically and ecologically rational.

Parameters Considered

Effective optimization involves careful selection and manipulation of dominant parameters determining FGC beam behavior. The most frequently optimized parameters are:

Material Distribution

Material distribution is central to FGC design. Optimisation routines vary the gradient of material properties such as strength, density, elastic modulus along depth or length of the beam to match with internal stress levels [50,68]. In turn, this minimizes unnecessary utilisation of high-performance material in locations where local stresses are minimal, optimising cost along with environmental performance. Some optimization techniques aim to obtain continuous material transitions with exponential or power-law functions, whereas others take advantage of piecewise constant functions appropriate to layer casting processes [69].

Geometrical Shape of Beam

Geometry optimization takes into account cross-sectional shape, depth, width, and ratio of span to depth to maximize load efficiency. The non-uniform geometry can localize the stiffness or moment capacity at a specific section. Curved or tapered beams are optimized in certain studies for particular applications in structures [62,63].

Load Conditions

Optimization frameworks have to consider the different load conditions FGC beams will undergo, such as static, dynamic, impact, thermal, and seismic loads. Combinations of point loads, distributed loads, as well as boundary forces

that are more representative in actual applications are considered in studies. Phi et al. [51] took special focus on buckling and vibration under various magnitudes of load, while Simwanda et al. [70] assessed FGC beam reliability under shear-dominant loading.

Boundary Constraints

The way in which a beam is fixed or supported (e.g., fixed, simply supported, cantilevered) makes important differences in deformation, as well as in how stresses are distributed. The boundary conditions are combined by optimization models to make the beam function under real-world support configurations [59]. Other complicated conditions such as seismic joint flexibility or partial fixity are represented in sophisticated models.

Performance Analysis of FGC Beams

Structural Efficiency Metrics

Functionally Graded Concrete (FGC) beams are more structurally efficient by virtue of being composed of intentionally graded material properties throughout their cross-section. The performance indices that are core to assessing such beams are stress-strain behavior, load capacity, crack-resistance, ductility, and stiffness.

Stress-Strain Behavior

FGC exhibits non-linear but smooth responses in terms of stress-strain through progressive material transitions, with improved accommodation of stresses under loading [50]. The high-strength concrete gradient in the direction of compressive regions and ductile material in tension zones facilitate controlled deformation, minimizing possibilities for brittle failure [69].

Load-Bearing Capacity

FGC beams demonstrate greater load capacity over homogeneous beams based on optimized material distribution. In thin-walled as well as open-section beam studies, specially optimized gradation profiles provided as much as 25% gains in ultimate load capacity [51].

Cracking Resistance

Gradation markedly improves crack control by strengthening areas of high tensile stress with more resilient materials. Elakhras et al. [69] observed enhanced fracture toughness in fiber-reinforced FGCs, which directly relates to delayed crack initiation and propagation, particularly under cycle or fatigue loading.

Ductility and Stiffness

FGC beams possess greater ductility with less sacrifice of stiffness, allowing for improved energy dissipation in dynamic events. With proper gradation profile tuning, high service load stiffness is ensured with higher ductile deformation in the region of failure load [49]. Such behavior makes FGC beams more appropriate in seismic as well as impact zones.

Comparison with Traditional Beams

Comparing FGC beams with traditional reinforced concrete (RC) beams shows appreciable differences in performance in both experimental and numerical scenarios.

Experimental/Numerical Comparisons

FEA and laboratory-scale experiments demonstrate that FGCs are superior to conventional RCs in load capacity and post-yield behavior. For example, Rahmani et al. [57] analyzed FGCs using various beam theories and found uniformly enhanced performance with respect to stress distribution and deformations. Salem et al. [61] verified finite element models of metal/ceramic FGCs through experimentations and reported more smooth transitions in stresses along with higher stiffness in comparison with homogeneous analogues.

In comparative studies of damage modes under flexural loading, FGC beams exhibited slower crack propagation and delayed initial crack formation as a result of their ability to distribute internal stresses [60].

Improvements in Labour Productivity

Besides FGC can minimize material use with improved strength. By adding higher-performance materials in specific locations where they are necessary, such beams obtain improved strength-to-weight levels [50]. There are limitations to such applications, with casting difficulties being one such limitation, as is maintaining good adhesion of layers of varying material properties [68]. In spite of such challenges, the overall gains in efficiency—ranging from decreased cracking to increased load-bearing capacity—are indicative of FGC beams as promising high-performance options over conventional systems [70].

Influence of Gradation on Performance

The capacity of FGC beams is significantly influenced by the gradation profile. The distribution of material along the depth or length of a beam influences damage behavior, stress distributions, and long-time fatigue life.

Stress Redistribution

Progressive material transition permits FGC beams to distribute internal stresses more equally in comparison to homogeneous beams. In axially loaded as well as bending cases, this results in a remarkable decrease in maxima of stresses. Abo-Bakr et al. [49] discussed how optimized gradation and shape minimized peaks in stresses in microbeams under axial loading. Gradation also reduces singularities of stress at supports and point of loading by locally adapting the stiffness [62]. It is particularly useful in such applications as bridge decks and cantilevered configurations.

Damage Tolerance

FGC beams also have superior localized damage resistance. Upon impact or point loading, damage zones are confined by the layer structure. Simulation work by Koutoati et al. [59] indicated that FG core viscoelastic sandwich beams demonstrated higher post-damage stability with maintained functionality under repeated loading. In addition, having more resistant or fiber-reinforced sublayers in tension zones avoids brittle failure modes in classical RC elements [69].

Fatigue Resistance

Fatigue capacity is important in repeated or cyclical loaded beams such as in transportation infrastructure and offshore platforms. Gradation supports greater resistance to fatigue by limiting microcracking initiation and development over time. Phi et al. [51] analyzed FGC beams under vibration and buckling loading and saw enhanced dynamic behavior and smaller accumulation of fatigue. Simwanda et al. [70] investigated ultra-high-performance FGCs in shear-dominated applications and concluded that such beams provided high long-term reliability as well as improved safety margins under varying loads in contrast to regular high-strength concrete beams.

Challenges and Gaps in Existing Research

Absence of Real-World Usage and Large-Scale Testing

Although FGC beams have good mechanical behavior in simulation and laboratory models at small scales, experimental evidence in large scales and actual applications are significantly missing. The majority of studies are dealing with theoretical modeling, finite element analysis, or optimization schemes without field implementations [49,57,61]. For instance, Abo-Bakr et al. [49] optimized microbeams with functional gradation but narrowed their scope to ideal boundary conditions and laboratory-controlled settings. Likewise, although Rahmani et al. [57] contrasted different beam theories in FGC systems, their analyses were limited to academic case studies. Limited full-scale testability prevents evaluating performance under fluctuating loads in environments, construction flaws, and long-duration deterioration—structural reliability factors. In addition, technical design and constructional problems such as material compatibility, casting complexity, and curing regulation remain to be adequately tested in actual construction-scale applications [68].

Variation in Modes of Production Materials

One of the biggest bottlenecks to the widespread adoption of FGC technology is inconsistency in material production methods. It is technologically demanding to obtain accurate material gradation in concrete, particularly in large member sizes, with problems such as segregation, inadequate layer to layer adhesion, and irregular workability [68,69]. Current techniques such as layer-wise casting, pumping under control, and additive manufacturing have also been put forward, but are not industrially scalable or homogeneous. Elakhras et al. [69] studied functionally graded fiber-reinforced concretes and underlined that even slight variations in fiber distribution or gradient in the mix can have serious consequences in terms of final mechanical performance. Such variations can generate unpredictable fields of stresses and lower reliability in applications to construction. In addition, graded regions have discontinuities in material properties in the transition zones, which would serve either as stress raisers or failure initiators under operational loadings [59]. Until reliable and reproducible gradation methods are devised and proven, production variability is still a serious limitation.

Limited Lifecycle Assessments and Long-Term Performance Studies

Another essential shortfall in FGC studies is that they lack thorough lifecycle analyses (LCA). Although extensive focus has gone to early structural performance indicators such as load capacity, stress distribution, as well as optimization [49,50,54], little is known about how such beams respond to long-term exposure to environmental factors. Lifecycle factors of corrosion resistance, freeze-thaw durability, thermal gradient, and aging of materials are barely touched upon. Kondraivendhan and Rathi [68] elucidated FGC's sustainability possibilities without detailed investigation of long-term deterioration, costs of maintenance, or life cycle-end recyclability. In fact, even sophisticated simulation models, as constructed by Koutoati et al. [59] for FG viscoelastic beams, in large part rule out chemical deterioration, fatigue damage accumulation, or environmental degradation considerations. Without complete lifecycle data, engineers are hard pressed to justify FGC over conventional systems in long-span or safety-related construction. In addition, long-term behavior includes creep, shrinkage, and fatigue under repetitive loading, which is still inadequately researched. Although Phi et al. [51] discussed fatigue under

dynamic loading in thin-walled FGCs, their focus lay more in short-term performance with little extension to multi-decade outlooks or lifecycle costing.

Lack of Standardised Design Guidelines

There is as of now, no standardised design guidelines or code for Functionally Graded Concrete in civil engineering. Therefore, civil engineers have no standardised procedures to use in material specification, analysis of structure, and quality control. This has generated a gap in research-to-practice since innovative concepts in academic circles cannot readily convert to applied engineering solutions [66,68]. Most optimization research is based on tailor-made algorithms, i.e., genetic algorithms [54,55] or neural networks [53] that are not straightforward to use in standard design processes. For example, though Truong et al. [53] applied deep neural networks to optimize FGC beams, their process is computationally demanding with special expertise beyond standard design processes. In contrast, reinforced concrete is defined by established standards (e.g., ACI, Eurocode) that allow for universal adoption. Without such guidelines, engineers are in doubt with regard to modeling assumptions, material response under combined loading, and spatial detailing for FGC beams [57,65]. Additionally, the lack of design guidelines impairs approval procedures for construction codes and safety reviews. Until detailed design guidelines become available and are tested in empirical studies, FGC will continue to be an experimental idea with only limited usage in practice.

Future Directions

Integration with Sustainable Materials

FGC in the future is closely linked with international goals for sustainability, with much room for adoption of green and recycled content. Researchers have started assessing the overall impact of material selection in FGCs, promoting adoption of industrially produced by-products like fly ash, slag, and recycled aggregates to minimize carbon footprints. Kondraivendhan and Rathi [68] highlighted how gradation with more sustainable material improves not only performance but also embodied energy and emissions. This synergizes with overall green engineering goals and can be one of the driving forces for mainstream adoption in infrastructure development. To make this happen, such research in the future will have to rigorously evaluate mechanical properties as well as durability performance of FGC beams with alternate sustainable materials. Besides, optimisation software can also be utilised to equilibrate strength, economic performance, and environmental costs, achieving material efficiency without undermining structural integrity [54,56].

Intelligent and Adaptive Concrete Technologies

Advancements in smart material technologies offer novel frontiers for FGC beams. The addition of shape-memory, self-healing, or sensing components to concrete matrices is capable of heightening the adaptive capabilities of FGC structures in real-time. Such innovations have the ability to offer resilience to dynamic environmental forces and load changes. Investigations in smart functionally graded materials (FGMs) are promising in using embedded sensing and adaptive elements to provide online health monitoring capacity along with response to external stimuli [63]. Liu et al. [63] have used machine learning to design multistable curved FG beams, which is in direction for their use in smart infrastructure. Future work would need to integrate FGC with smart sensor networks and dynamic property-changing material. This would create "living"structures that are adaptable, provide early warning, and even self-heal in response to stress or ambient degredation.

Advanced Computational Modeling

With increasing complexity in FGC beam structures comes an increasing need for sophisticated simulation tools that can accurately simulate heterogeneous material behavior. Isogeometric analysis, simulation based upon neural networks, and optimization based upon deep learning are transforming modeling in these types of systems. Truong et al. [53] presented an innovative deep neural network and SMPSO-based method of multi-objective optimization of functionally graded beams, which surpassed other traditional solvers in terms of efficiency as well as accuracy. Fernández et al. [65] presented simultaneous shape, material, and topology optimization with high-performance algorithms, providing an efficient means of consolidating various design objectives. In addition to optimization, FEM-based simulation of actual stress-strain behavior, crack development, and thermal performance in FGC beams is increasingly being based on hybrid modeling using FEM coupled with AI approaches [62,60]. Such computing strategies have the potential to significantly cut down on design cycles and improve predictability of actual performance.

Adoption Pathways for Industry and Code Development

For FGC technologies to progress from academic to actual usage, organized adoption paths in industries are necessary. This involves the creation of design norms, regulatory guidelines, and certification procedures to provide standardization, security, and dependability to actual applications. Presently, there is an absence of standardized design guidelines that is posing a big obstacle to industry adoption [66]. Designers and construction contractors are reluctant to implement FGC based on uncertainty in construction practice, performance targets, as well as lifecycle analysis. Thus, development of performance-based codes specific to the distinctive features of FGC, such as material gradation profiles and multi-phase behavior, is an important step forward. In addition, incorporation of FGC in currently used concrete design guides (for instance, ACI, Eurocode) would involve extensive validation experiments and consensus among stakeholders. The research by Habashneh et al. [66] involving elasto-plastic topology optimization under high temperature is an example of how strict analysis frameworks can dictate provisions in the code in the future. Ultimately, collaboration amongst academia, raw material producers, construction companies, and regulatory authorities will be essential for the large-scale adoption of FGC technology.

Multi-Scale and Multi-Physics Modeling Methods

FGC beams' complex nature, with their heterogeneous material properties along dimensions, calls for multi-scale and multi-physics modeling strategies in order to account for coupled phenomena such as thermo-mechanical interaction, moisture diffusion, and long-term creep behavior. Salem et al. [61] as well as Li et al. [62] have presented finite element models that couple thermal and mechanical influences in metal-ceramic FG beams. Application of such approaches to concrete applications would significantly provide more accurate prediction of behavior under actual working conditions. Additionally, coupling microscale material inhomogeneity with macroscale structural behavior would bring more accurate and robust designs. Isogeometric and phase-field modeling techniques such as those considered by López et al. [67] are particularly promising in crossing material and structural scales. Such techniques facilitate smooth geometry description and efficient solution of complicated multi-physics interactions governed by complex differential equations. Embracing such holistic modeling techniques will allow designers to optimize FGC beams not only for static loading but also for performance under various operational modes such as fire exposure, seismic loading, and aging.

Conclusion

1. Systematic review points out increasing interest in Functionally Graded Concrete (FGC) beams based on their capacity to improve structural performance by targeted gradation of the material.
2. There have also been notable breakthroughs in modeling, optimization, and performance analysis, especially in terms of buckling behavior, vibration response, and shape and topology optimization with state-of-the-art computation.
3. Review highlights how artificial intelligence, genetic algorithms, and machine learning can enhance the efficiency and precision of FGC beam design as well as performance prediction.
4. It also recognizes existing limitations in terms of lack of real-world validation, non-standard guidelines, and limited lifecycle studies, which deter industry adoption.
5. The study contributes to an increased understanding of how gradation in material can be used strategically in order to develop lighter, more resistant, and more sustainable beam structures.
6. Integrating multi-physics modeling techniques with smart technologies and sustainable materials offers promising avenues for expanding FGC system capabilities in the future.
7. In the long term, FGC beams have great prospects of transforming concrete infrastructure, but more research work, experimental confirmation, and development of design codes are needed to fill the theory-practice gap.

Optimization and performance analysis of functionally graded concrete beams for structural efficiency

Ezra Mesheck, Bangwayo Tonderai, Dabi Gizachew Megersa, Rynkovskaya M.I.
RUDN

Functionally graded materials are an evolved class of composites in which material properties are progressively graded to meet specific performance needs. For use in concrete structures, especially beams, functionally graded concrete represents a new avenue to enhance structural efficiency, minimize weight, and optimize load-bearing performance. This systematic review examines the latest developments in the optimization and performance evaluation of FGC beams. The optimization methods of greatest importance are genetic algorithms, topology optimization, shape optimization, machine learning methods, and multi-objective frameworks. The results confirm that FGC beams exhibit improved performance in stability, vibration control, and load-bearing capacity compared to traditional concrete beams. Advanced computational modeling also contributes significantly to the design efficiency. Even with such development, limitations such as the lack of in situ evidence and standardized design guidelines exist. The review highlights the role of FGC in green building and highlights future research directions to facilitate industry adoption.

Keywords: Functionally graded concrete, beam optimization, structural performance, genetic algorithms, computational modeling, sustainability.

References

1. Jahami A, Dayaa L, Assaad J, Baalbaki O, Khatib J. Flexural Strength of Structural Beams Cast Using Combined Normal-Weight and Lightweight Concrete Mixtures. *Buildings*. 2024;14:3787. https://doi.org/10.3390/buildings14123787.
2. Ding J, Li Y, Xing W, Ren P, Kong Q, Yuan C. Mechanical properties and engineering application of single-span steel-concrete double-sided composite beams. *J Build Eng*. 2021;42:102644. https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2021.102644.
3. Yin J, Ren C, Bian B, Guo P, Xie X. Mechanical properties and damping ratio of gradient polymer concrete for damping beam structure. *Struct Concr*. 2024. https://doi.org/10.1002/suco.202400587.
4. Al-Maliki H, Al-Balhawi A, Alshimmeri A, Zhang B. Structural Efficiency of Hollow Reinforced Concrete Beams Subjected to Partial Uniformly Distributed Loading. *Buildings*. 2021;11:391. https://doi.org/10.3390/buildings11090391.
5. Dwibedy S, Panigrahi S. Factors affecting the structural performance of geopolymer concrete beam composites. *Constr Build Mater*. 2023;392:134129. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134129.
6. Khan A, Khan M, Fareed S, Xiao J. Structural Behaviour and Strength Prediction of Recycled Aggregate Concrete Beams. *Arab J Sci Eng*. 2020;45:3611–3622. https://doi.org/10.1007/s13369-019-04195-w.
7. Castañeda-Saldarriaga D, Alvarez-Montoya J, Martínez-Tejada V, Sierra-Pérez J. Toward Structural Health Monitoring of Civil Structures Based on Self-Sensing Concrete Nanocomposites: A Validation in a Reinforced-Concrete Beam. *Int J Concr Struct Mater*. 2021;15. https://doi.org/10.1186/s40069-020-00451-8.
8. Gebhard L, Mata-Falcón J, Anton A, Dillenburger B, Kaufmann W. Structural behaviour of 3D printed concrete beams with various reinforcement strategies. *Eng Struct*. 2021;234:112380. https://doi.org/10.1016/J.ENGSTRUCT.2021.112380.
9. Solahuddin B, Yahaya F. A state-of-the-art review on experimental investigation and finite element analysis on structural behaviour of fibre reinforced polymer reinforced concrete beams. *Heliyon*. 2023;9:e14225. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14225.
10. Muthukumarana T, Arachchi M, Somarathna H, Raman S. A review on the variation of mechanical properties of carbon fibre-reinforced concrete. *Constr Build Mater*. 2023;367:130173. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.130173.
11. Eltayeb E, X X, Zhuge Y, Xiao J, Youssf O. Dynamic performance of rubberised concrete and its structural applications – An overview. *Eng Struct*. 2021;234:111990. https://doi.org/10.1016/J.ENGSTRUCT.2021.111990.
12. Hassan A, Arif M, Shariq M. A review of properties and behaviour of reinforced geopolymer concrete structural elements - A clean technology option for sustainable development. *J Clean Prod*. 2020;245:118762. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118762.
13. Liu C, He X, Deng X, Wu Y, Zheng Z, Liu J, Hui D. Application of nanomaterials in ultra-high performance concrete: A review. *Nanotechnol Rev*. 2020;9:1427–1444. https://doi.org/10.1515/ntrev-2020-0107.
14. Amran M, Murali G, Makul N, Tang W, Alluqmani A. Sustainable development of eco-friendly ultra-high performance concrete (UHPC): Cost, carbon emission, and structural ductility. *Constr Build Mater*. 2023;392:132477. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132477.
15. Sangoju B, Gopal R, H B. A review on performance-based specifications toward concrete durability. *Struct Concr*. 2020;22:2526–2538. https://doi.org/10.1002/suco.201900542.
16. El-Helou R, Haber Z, Graybeal B. Mechanical Behavior and Design Properties of Ultra-High-Performance Concrete. *ACI Mater J*. 2022. https://doi.org/10.14359/51734194.
17. Qin H, Ding S, Ashour A, Zheng Q, Han B. Revolutionizing infrastructure: The evolving landscape of electricity-based multifunctional concrete from concept to practice. *Prog Mater Sci*. 2024;101310. https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2024.101310.
18. Venigalla S, Nabilah A, Nasir N, Safiee N, Aziz F. Textile-Reinforced Concrete as a Structural Member: A Review. *Buildings*. 2022;12:474. https://doi.org/10.3390/buildings12040474.
19. Zhang J, Peng L, Wen S, Huang S. A Review on Concrete Structural Properties and Damage Evolution Monitoring Techniques. *Sensors (Basel)*. 2024;24:620. https://doi.org/10.3390/s24020620.
20. Strahm B, Haufe C, Blandini L. Investigations on the shear load-bearing behavior of functionally graded concrete beams with mineral hollow spheres. *Struct Concr*. 2025. https://doi.org/10.1002/suco.202401276.
21. MacFarlane A, Russell-Rose T, Shokraneh F. Search strategy formulation for systematic reviews: Issues, challenges and opportunities. *Intell Syst Appl*. 2022;15:200091. https://doi.org/10.1016/j.iswa.2022.200091.
22. Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, Koffel JB. PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Syst Rev*. 2021;10:1–19.
23. Newman M, Gough D. Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application. *Syst Rev Educ Res*. 2020:3–22.
24. Emon MMH, Nipa MN. Exploring the gender dimension in entrepreneurship development: A systematic literature review in the context of Bangladesh. *Westcliff Int J Appl Res*. 2024;8(1):10–47670.
25. Mohamed Shaffril HA, Samsuddin SF, Abu Samah A. The ABC of systematic literature review: the basic methodological guidance for beginners. *Qual Quant*. 2021;55:1319–1346.
26. Sarkis-Onofre R, Catalá-López F, Aromataris E, Lockwood C. How to properly use the PRISMA Statement. *Syst Rev*. 2021;10:1–3.
27. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *J Clin Epidemiol*. 2021;134:103–112.
28. Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, Koffel JB. PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Syst Rev*. 2021;10:1–19.
29. Sahoo S, Mohapatra B, Patro S, Acharya P. Evaluation of graded layer in ground granulated blast furnace slag based layered concrete. *Constr Build Mater*. 2021;276:122218. https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2020.122218.
30. Chan R, Moy C, Galobardes I. Numerical and analytical optimisation of functionally graded concrete incorporating steel fibres and recycled aggregate. *Constr Build Mater*. 2022. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129249.
31. Choudhary S, Jain A, Chaudhary S, Gupta R. Development of Functionally Graded Concrete Using Rubber Fiber. *Mater Sci Forum*. 2021;1019:62–72. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1019.62.
32. Oswald F, Haase W, Blandini L, Sobek W, Henry R, Nikolic D. Functionally Gradient Concrete: Resource- and emission-reduced concrete building construction system for NZ - The development of a seismically resistant joint for a functionally graded concrete wall-to-floor connection. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2022;1078:012073. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1078/1/012073.
33. Yin X, Lai J, Du L, Zhou J, Kang N. Behavior and design of functionally graded concrete subject to triple impacts of the shaped charge, projectile penetration and explosion. *Compos Struct*. 2024;118061. https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2024.118061.
34. Chan R, Moy C, Galobardes I. Factor affecting the bond quality of functionally graded concretes produced with steel fiber and recycled aggregates. *Mater Struct*. 2021;54. https://doi.org/10.1617/s11527-021-01755-1.
35. Chan R, Liu X, Galobardes I. Parametric study of functionally graded concretes incorporating steel fibres and recycled aggregates. *Constr Build Mater*. 2020;242:118186. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118186.
36. Mei L, Wang Q. Structural Optimization in Civil Engineering: A Literature Review. *Buildings*. 2021;11(2):66. https://doi.org/10.3390/BUILDINGS11020066.
37. Hu J, Liu Y, Huang H, Liu S. Integrated optimization of components' layout and structural topology with considering the interface stress constraint. *Comput Methods Appl Mech Eng*. 2024;418:116588. https://doi.org/10.1016/j.cma.2023.116588.
38. Qurashi M, Xiao C, Alrasheed K, Benjeddou O. Optimizing Injection Moulding Processes for Structural Components in Construction Management. *Civ Eng J*. 2024;10(10):020. https://doi.org/10.28991/cej-2024-010-10-020.
39. Li H, Liu J, Li J, Wei W, Shan W. Intelligent optimization method for complex steel structures based on internal force state. *J Constr Steel Res*. 2024;108732. https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2024.108732.
40. Kashani A, Camp C, Rostamian M, Azizi K, Gandomi A. Population-based optimization in structural engineering: a review. *Artif Intell Rev*. 2021;55:345–452. https://doi.org/10.1007/S10462-021-10036-W.
41. Montanino A, Alaimo G, Lanzarone E. A gradient-based optimization method with functional principal component analysis for efficient structural topology optimization. *Struct Multidiscip Optim*. 2021;64:177–188. https://doi.org/10.1007/s00158-021-02872-9.
42. Zhu B, Wang R, Wang N, Li H, Zhang X, Nishiwaki S. Explicit structural topology optimization using moving wide Bezier components with constrained ends. *Struct Multidiscip Optim*. 2021;64:53–70. https://doi.org/10.1007/s00158-021-02853-y.
43. Mak M, Lees J. Carbon reduction and strength enhancement in functionally graded reinforced concrete beams. *Eng Struct*. 2023. https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.115358.
44. Prasad N, Murali G. Research on flexure and impact performance of functionally-graded two-stage fibrous concrete beams of different sizes. *Constr Build Mater*. 2021;288:123138. https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2021.123138.
45. Yager J, Hoult N, Bentz E. Evaluating the behaviour of functionally graded reinforced concrete without transverse reinforcement using distributed sensing. *Constr Build Mater*. 2021;295:123612. https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2021.123612.
46. Torelli G, Fernández M, Lees J. Functionally graded concrete: Design objectives, production techniques and analysis methods for layered and continuously graded elements. *Constr Build Mater*. 2020. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118040.
47. Reddy J, Ruocco E, Loya J, Neves A. Theories and analysis of functionally graded beams. *Appl Sci*. 2021;11(15):7159. https://doi.org/10.3390/app11157159.
48. Li P, Sluijsmans M, Brouwers H, Yu Q. Functionally graded ultra-high performance cementitious composite with enhanced impact properties. *Compos Part B Eng*. 2020;183:107680. https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2019.107680.
49. Abo-Bakr H, Abo-Bakr R, Mohamed S, Eltaher M. Multi-objective shape optimization for axially functionally graded microbeams. *Compos Struct*. 2021;258:113370. https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2020.113370.
50. Abo-Bakr H, Abo-Bakr R, Mohamed S, Eltaher M. Weight optimization of axially functionally graded microbeams under buckling and vibration behaviors. *Mech Based Des Struct Machines*. 2020;51:213–234. https://doi.org/10.1080/15397734.2020.1838298.
51. Phi L, Nguyen T, Kang J, Lee J. Vibration and buckling optimization of thin-walled functionally graded open-section beams. *Thin-Walled Struct*. 2022. https://doi.org/10.1016/j.tws.2021.108586.
52. Lasry G, Brick Y, Melamed T. Manipulation of curved beams using beam-domain optimization. *Opt Express*. 2022;30(4):6061–6075. https://doi.org/10.1364/oe.449871.
53. Truong T, Lee J, Nguyen-Thoi T. Multi-objective optimization of multi-directional functionally graded beams using an effective deep feedforward neural network-SMPSO algorithm. *Struct Multidiscip Optim*. 2021;63:2889–2918. https://doi.org/10.1007/s00158-021-02852-z.
54. Zhu E, Najem R, Dinh-Cong D, Shao Z, Wakil K, Ho L, Alyousef R, Alabduljabbar H, Alaskar A, Alrshoudi F, Mohamed A. Optimizing reinforced concrete beams under different load cases and material mechanical properties using genetic algorithms. *Steel Compos Struct*. 2020;34:467. https://doi.org/10.12989/SCS.2020.34.4.467.
55. Pham T, Hong W. Genetic algorithm using probabilistic-based natural selections and dynamic mutation ranges in optimizing precast beams. *Comput Struct*. 2022. https://doi.org/10.1016/j.compstruc.2021.106681.
56. Whitworth A, Tsavdaridis K. Genetic Algorithm for Embodied Energy Optimisation of Steel-Concrete Composite Beams. *Sustainability*. 2020;12(8):3102. https://doi.org/10.3390/su12083102.
57. Rahmani F, Kamgar R, Rahgozar R. Finite Element Analysis of Functionally Graded Beams using Different Beam Theories. *Civil Eng J*. 2020. https://doi.org/10.28991/cej-2020-03091604.
58. Changizi N, Warn G. Topology optimization of structural systems based on a nonlinear beam finite element model. *Struct Multidiscip Optim*. 2020;62:2669–2689. https://doi.org/10.1007/s00158-020-02636-x.
59. Koutoati K, Mohri F, Daya E, Carrera E. A finite element approach for the static and vibration analyses of functionally graded material viscoelastic sandwich beams with nonlinear material behavior. *Compos Struct*. 2021;274:114315. https://doi.org/10.1016/J.COMPSTRUCT.2021.114315.
60. Ghannadi P, Khatir S, Kourehli S, Nguyen A, Boutchicha D, Wahab A. Finite element model updating and damage identification using semi-rigidly connected frame element and optimization procedure: An experimental validation. *Structures*. 2023. https://doi.org/10.1016/j.istruc.2023.02.008.

61. Salem A, Allala B, Taleb S, Taouche F, Ferhat S. On the Finite Element Modeling of Metal/Ceramic Functionally Graded Beams Subjected to Non-Uniform Static Bending. *Eurasia Proc Sci Technol Eng Math*. 2024. https://doi.org/10.55549/epstem.1593281.
62. Li W, Geng R, Chen S, Huang H. Geometrically exact beam element with predefined stress resultant fields for nonlinear analysis of FG curved beams with discontinuous stiffness. *Compos Struct*. 2021;276:114437. https://doi.org/10.1016/J.COMPSTRUCT.2021.114437.
63. Liu F, Jiang X, Wang X, Wang L. Machine learning-based design and optimization of curved beams for multistable structures and metamaterials. *Extreme Mech Lett*. 2020. https://doi.org/10.1016/J.EML.2020.101002.
64. Lei L, Lagunas E, Yuan Y, Kibria M, Chatzinotas S, Ottersten B. Beam Illumination Pattern Design in Satellite Networks: Learning and Optimization for Efficient Beam Hopping. *IEEE Access*. 2020;8:136655–136667. https://doi.org/10.1109/access.2020.3011746.
65. Fernández F, Barker A, Kudo J, Lewicki J, Swartz K, Tortorelli D, Watts S, White D, Wong J. Simultaneous material, shape and topology optimization. *Comput Methods Appl Mech Eng*. 2020;371:113321. https://doi.org/10.1016/j.cma.2020.113321.
66. Habashneh M, Cucuzza R, Domaneschi M, Rad M. Advanced elasto-plastic topology optimization of steel beams under elevated temperatures. *Adv Eng Softw*. 2024;190:103596. https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2024.103596.
67. López J, Valizadeh N, Rabczuk T. An isogeometric phase–field based shape and topology optimization for flexoelectric structures. *Comput Methods Appl Mech Eng*. 2022. https://doi.org/10.1016/j.cma.2021.114564.
68. Kondraivendhan B, Rathi T. Functionally Graded Concrete: Structural Design and Effect on Sustainability Parameters. *Key Eng Mater*. 2023;970:143–149. https://doi.org/10.4028/p-WqxN0H.
69. Elakhras A, Seleem M, Sallam H. Intrinsic fracture toughness of fiber reinforced and functionally graded concretes: An innovative approach. *Eng Fract Mech*. 2021. https://doi.org/10.1016/j.engfracmech.2021.108098.
70. Simwanda L, De Koker N, Viljoen C, Babafemi A. Structural reliability of ultra-high-performance fiber reinforced concrete beams in shear. *Struct Concr*. 2022;24:2862–2878. https://doi.org/10.1002/suco.202200342.