

Вестник СамГУПС



**ПРИВ
ГУПС**

ПРИВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

№2 2025

ISSN 2079-6099

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Приволжский государственный университет путей сообщения»

(ФГБОУ ВО ПРИВГУПС)

ВЕСТНИК САМГУПС

Выпуск 2 (68)

Выходит 4 раза в год

Самара

2025

УДК 33; 330+621
ББК65+34

Вестник СамГУПС. Самара : Приволжский гос. ун-т путей сообщения, 2025. – Вып. 2 (68). – 246 с.

Учредитель – ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения»

Главный редактор – Гаранин М. А.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77–33326 от 02 октября 2008 г.,

выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций

***Решением ВАК Минобрнауки России журнал «Вестник СамГУПС»
включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук.***

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» 39227

**По вопросам приобретения журнала, размещения информации и рекламы обращайтесь
в редакцию.**

Адрес редакции и издателя: 443066, Самарская область, г. Самара, 1-й Безымянный пер., 18

Телефоны: (846) 255-68-46

Главный редактор журнала

Гаранин Максим Алексеевич – доктор экономических наук, доцент, ректор Приволжского государственного университета путей сообщения (ПривГУПС, Самара, Россия).

Зам. главного редактора

Тарасов Евгений Михайлович – доктор технических наук, профессор, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия).

Лунева Людмила Петровна – доктор педагогических наук, профессор, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия).

Редакционная коллегия

Аюпов А. А. – доктор экономических наук, профессор, Казанский (Приволжский федеральный университет (Казань, Россия);

Антипов В. А. – доктор технических наук, профессор, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия);

Васин Н. Н. – доктор технических наук, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (Самара, Россия);

Волов В. Т. – доктор физико-математических, технических, экономических, социологических, педагогических наук, член-корреспондент ГАН РАО, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия);

Габдуалиева Р. С. – доктор экономических наук, профессор, Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет (Уральск, Казахстан);

Йереб Б. – доктор технических наук, университет Марибор (Целе, Словения);

Кацюба О. А. – доктор технических наук, профессор, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия);

Куренков П. В. – доктор экономических наук, профессор, Российский университет транспорта (Москва, Россия);

Кутер М. И. – доктор экономических наук, профессор, Кубанский государственный университет (Краснодар, Россия);

Ланге П. К. – доктор технических наук, Самарский государственный технический университет (Самара, Россия);

Мейр Д. А. – кандидат экономических наук, Дрезденский технический университет (Дрезден, Германия);

Мизиковский Е. А. – доктор экономических наук, профессор, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород, Россия);

Никифорова Е. В. – доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при правительстве РФ (Москва, Россия);

Никищенко С. А. – доктор технических наук, доцент, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия);

Носков С. И. – доктор технических наук, профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения (Иркутск, Россия);

Садыкова Т. М. доктор экономических наук, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А. (Саратов, Россия);

Самохвалов В. Н. – доктор технических наук, профессор, Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева (Самара, Россия);

Сосунова Л. А. – доктор экономических наук, профессор, Самарский государственный экономический университет (Самара, Россия);

Суглобов А. Е. – доктор экономических наук, Финансовый университет при правительстве РФ (Москва, Россия);

Татарских Б. Я. – доктор экономических наук, профессор, Самарский государственный экономический университет (Самара, Россия);

Хайтбаев В. А. – доктор экономических наук, профессор, Приволжский государственный университет путей сообщения (Самара, Россия).

Editorin chief

Garanin Maxim Alexeevich – Doctorate in Economics, Associate Professor,
Rector of the Volga State Transport University (VSTU, Samara, Russia),

Assistant editor

Tarasov Evgenii Mikhailovich – Doctorate in Engineering, Professor, Volga State Transport University (Samara, Russia).

Luneva Lyudmila Petrovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volga State Transport University (Samara, Russia).

Editorial board

Antipov V. A. – Doctorate in Engineering, Professor, Volga State Transport University (Samara, Russia);

Aiupov A. A. – Doctorate in Economics, Kazan (Volga) Federal University (Kazan, Russia);

Vasin N. N. – Doctorate in Engineering, Professor, Volga State University of Telecommunications and Informatics (Samara, Russia);

Volov V. T. – Doctorate in Engineering, Doctorate in Physics and Mathematics, Doctorate in Economics, Doctor of Sociological Sciences, Doctor of Pedagogical Sciences, Corresponding member of Academy of Sciences, Volga State Transport University (Samara, Russia);

Gabdualieva R. S. – Doctorate in Economics, Professor, West Kazakhstan Innovation and Technology University (Uralsk, Kazakhstan);

Jereb Borut – PhD in Engineering, Associate Professor, University of Maribor (Celje, Slovenia);

Katsiuba O. A. – Doctorate in Engineering, Professor, Volga State Transport University (Samara, Russia);

Kurenkov P. V. – Doctorate in Economics, Professor, Russian University of Transport (Moscow, Russia);

Kuter M. I. Doctorate in Economics, Professor, Kuban State University (Krasnodar, Russia);

Meyr D. PhD in Economics, Technical University Dresden (Dresden, Germany);

Mizikovskii E. A. – Doctorate in Economics, Professor, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod (Nizhni Novgorod, Russia);

Nikiforova E. V. – Doctorate in Economics, Professor, Financial University of the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia);

Nikishchenkov S. A. – Doctorate in Engineering, Associate professor, Volga State Transport University (Samara, Russia);

Noskov S. I. – Doctorate in Engineering, Professor, Irkutsk State Transport University (Irkutsk, Russia);

Sadykova T. M. – Doctorate in Economics, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov (Saratov, Russia);

Samokhvalov V. N. – Doctorate in Engineering, Professor, Samara University (National Research University) (Samara, Russia);

Sosunova L. A. – Doctorate in Economics, Samara State University of Economics (Samara, Russia);

Suglovov A. E. – Doctorate in Economics, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia);

Tatarskikh B. I. – Doctorate in Economics, Professor, Samara State University of Economics (Samara, Russia);

Khaitbaev V. A. – Doctorate in Economics, Professor, Volga State Transport University (Samara, Russia).

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ, КОЛЛЕГИ!

Журнал «Вестник СамГУПС» издаётся с 1999 г. и включён в Перечень ВАК по научным специальностям:

- 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки);
- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки).

Переименование университета в 2024 г. отражает расширение его научно-образовательного потенциала в технической и экономической сферах. Центральная тема выпуска связана с экономикой инноваций и формированием системы управления инновационной деятельностью на железнодорожном транспорте. Перспективным направлением развития университета является усиление междисциплинарного взаимодействия для повышения эффективности научных исследований и кооперации, что будет способствовать укреплению инновационной экосистемы вуза, развитию научного потенциала и созданию решений, направленных на модернизацию транспортной инфраструктуры. Представленные исследования служат основой для будущей практической реализации этих задач.

Проведение совместных научных исследований создаёт синергию развития транспортной науки. Страницы выпуска журнала являются площадкой для обмена опытом и обсуждения научных гипотез. Решаются вопросы доминирующих проблем в информационной отрасли, такие как преодоление частичной автоматизации технологических процессов, импортозамещение, обеспечение бесперебойной обработки информационных потоков, обучение нейросетей.

В преддверии юбилея Электротехнического факультета приглашаем Вас и Ваши научные коллективы принять участие во Всероссийских научно-практических конференциях «Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте» (январь 2026 г., Самара), «Инновации в системах обеспечения движения поездов» (май 2026 г., Самара), по результатам которых издаются сборники, индексируемые в РИНЦ, материалы лучших докладов публикуются в научных рецензируемых журналах из Перечня ВАК.

Мы благодарим за участие в выпуске журнала № 2 коллег из университетов: Казанский (Приволжский) федеральный университет, Российский университет транспорта, Иркутский университет путей сообщения, Самарский государственный экономический университет, Самарский государственный технический университет, Самарский университет.

Желаю Вам вдохновения, удачи и благополучия Вашим семьям!

Декан электротехнического факультета,
ответственный за выпуск журнала,
кандидат технических наук, доцент



С. А. Блинкова



Содержание



Экономика инноваций

Блинкова С. А., Веляева К. С., Зиганшина З. Р., Андриянова Н. А.

Формирование системы управления инновационной деятельностью на железнодорожном транспорте 10–15
Мизюн В. А.

Цифровые валюты центральных банков как инструмент финансовой инклюзивности 15–21

Региональная экономика

Конищев И. В.

Стратегический подход к развитию внешнеэкономической деятельности
в субъектах Приволжского федерального округа 22–30

Транспорт и логистика

Болгова Е. В., Паркина Е. В.

Точки зарождения грузопотоков в экономике российских регионов и проблемы их выявления 31–37

Экономика народонаселения и экономика труда

Евдовская С. А.

Иерархия социально-экономических систем: структурные особенности,
принципы функционирования и устойчивость в условиях глобальных трансформаций 38–43

Бухгалтерский учет, аудит и экономическая статистика

Хлус Н. С., Тарасова Т. М.

Анализ и оценка влияния факторов устойчивого развития
на инвестиционную привлекательность российских публичных компаний 44–53

Власова С. Е., Степанян А. О.

Анализ методов и инструментов управленческих решений в предпринимательстве 54–56

Шнайдер В. В., Мизюн В. А., Евдовская С. А.

Зелёные облигации: драйвер роста или инструмент гринвошинга 56–61

Экономическая безопасность

Веселова Ю. В., Тимчук О. Г., Литвинцева К. С.

Виды мошенничества и методы противодействия: классификация и защита 62–69

Климова В. В., Тимчук О. Г., Савельев Д. А.

Экономическая безопасность в условиях глобализации 69–76

Общие вопросы региональной и отраслевой экономики

Дзюба В. А., Кремнёв А. А.

Сделки слияния и поглощения: понятие, сущность, классификация и виды 77–82

Макарова Н. В., Герасимова Е. А.

Тенденции развития российского онлайн-банкинга 82–89

Информационно-измерительные и управляющие системы

Данилушкин И. А., Болоховцев И. О.

Итеративный метод оптимизации переходной функции компенсатора на основе обучения нейросети 90–97

Ефимова Т. Б., Втулкина А. И., Нуржидина А. А.

Разработка модуля интеллектуальной системы оповещения перегрузки тяговой подстанции 98–103

Ефимова Т. Б., Кулаева Е. В.

Проектирование цифрового дашборда единой службы поддержки пользователей ОАО «РЖД».....	104–108
<i>Исайчева А. Г., Сабанцев А. В.</i>	
Обучаемые алгоритмы для машинного зрения диагностики и мониторинга	109–114
<i>Колпациков С. А., Титов А. С.</i>	
Алгоритмическое обеспечение резервированной системы оповещения об аварийных событиях на технологическом объекте	115–122
<i>Колпациков С. А., Сандлер И. Л., Абдулганиева А. М., Тычинина Ю. А.</i>	
Моделирование системы управления гидропривода подъемника ножничного типа.....	123–130
<i>Сандлер И. Л., Лебакин И. В.</i>	
Имитационное моделирование гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника.....	131–139
<i>Сафронова И. А., Гусева С. И., Овчинникова И. В.</i>	
Разработка модульной метрологической лаборатории с использованием автоматизированной системы управления	140–144
<i>Тычинина Ю. А.</i>	
Разработка информационной системы для навигации людей с ограниченными возможностями здоровья.....	145–151
<i>Франтасов Д. Н.</i>	
Применения технологий искусственного интеллекта для контроля технического состояния энергосистемы железнодорожного транспорта	152–157
<i>Харитонова Т. В., Шацкий А. В., Рандин Д. Г.</i>	
Система интеллектуального мониторинга контроля топлива в нефтехранилищах объектов железнодорожного транспорта.....	158–163
<i>Шаталов Д. А., Иванов Д. В.</i>	
Комбинированная модель прогнозирования дисперсии ширины железнодорожной колеи на основе робастной регрессии и ARMA	163–168
<i>Якимов В. Н., Максимов И. Г., Танаев О. А.</i>	
Беспроводная технология локальной связи WI–FI 7 на железнодорожном транспорте	168–174
Теория и методика обучения и воспитания	
<i>Богданова Е. С., Излева И. В.</i>	
Стратегия «От текста к смыслу, от смысла к слову» на уроках русского языка в начальной школе	175–182
<i>Винокурова Ю. А.</i>	
Эмпатия как обязательный компонент в коммуникативной культуре врача	182–187
<i>Иванян Е. П., Шиняева А. В.</i>	
Возможности изучения ономастики в начальной школе	188–193
<i>Копырина Д. А., Лопухова Ю. В.</i>	
Влияние культурных различий на переговорные и образовательные процессы (на примере России и Китая).	193–199
<i>Литвякова Т. А.</i>	
Анализ интернет-сервисов, используемых при обучении письменной деловой коммуникации	200–206
<i>Пыркова М. А.</i>	
Формула изменений Р. Бекхарда как инструмент анализа готовности студентов к формированию отраслевой идентичности.....	206–210
<i>Скрябина О. А.</i>	
О проблеме воспитания национальной культурной идентичности	210–217
<i>Хачикян Е. И., Уманцев Н. В.</i>	
Роль филологических дисциплин в профессиональной подготовке будущих юристов	218–227
Аннотации	
Сведения об авторах	
	228–237
	238–244



Contents



Economics of innovation

Blinkova S. A., Velyaeva K. S., Ziganshina Z. R., Andriyanova N. A.

Formation of an innovation management system in railway transport 10–15

Mizyun V. A.

Central bank digital currencies as a tool for financial inclusion 15–21

Regional economy

Konishchev I. V.

Strategic approach to developing foreign economic activity in the regions of the Volga federal district..... 22–30

Transport and logistics

Bolgova E. V., Parkina E. V.

The points of origin of cargo flows in the economy of russian regions and the problems of their identification 31–37

Population economics and labor economics

Evdovskaya S. A.

Hierarchy of socio-economic systems: structural features, principles of functioning and sustainability in the context of global transformations 38–43

Accounting, auditing and economic statistics

Khilus N. S., Tarasova T. M.

Analysis and assessment of the impact of sustainable development factors on the investment attractiveness of russian public companies..... 44–53

Vlasova S. E., Stepanyan A. O.

Analysis of methods and tools of managerial decisions in entrepreneurship..... 54–56

Schneider V. V., Mizyun V. A., Evdovskaya S. A.

Green bonds: growth driver or greenwashing tool..... 56–61

Economic security

Veselova Yu. V., Timchuk O. G., Litvintseva K. S.

Types of fraud and methods of counteraction: classification and protection..... 62–69

Klimova V. V., Timchuk O. G., Savelyev D. A.

Economic security in the context of globalization..... 69–76

Общие вопросы региональной и отраслевой экономики

Dzyuba V. A., Kremnev A. A.

Mergers and acquisitions: concept, essence, classification and type 77–82

Makarova N. V., Gerasimova E. A.

Trends in the development of russian online banking 82–89

Information-measuring and management systems

Danilushkin I. A., Bolokhovtsev I. O.

Iterative method for optimizing the compensator's transient response based on neural network training..... 90–97

Efimova T. B., Vtulkina A. I., Nuzhdina A. A.

Development of the module of the intelligent overload warning system of the traction substation 98–103

Efimova T. B., Kulaeva E. V.

Design of a digital dashboard for the unified user support service of Russian Railways 104–108

<i>Isaicheva A. G., Sabantsev A. V.</i>	
Trainable algorithms for machine vision diagnostics and monitoring	109–114
<i>Kolpashchikov S. A., Titov A. S.</i>	
Algorithmic support for a redundant warning system for emergency events at a technological facility	115–122
<i>Kolpashchikov S. A., Sandler I. L., Abdulganieva A. M., Tychinina Yu. A.</i>	
Modeling of the hydraulic drive control system for a scissor-type lift	123–130
<i>Sandler I. L., Lebakin I. V.</i>	
Simulation modeling of the hydraulic system of a two-post car lift	131–139
<i>Safronova I. A., Guseva S. I., Ovchinnikova I. V.</i>	
Development of a modular metrological laboratory using an automated control system	140–144
<i>Tychinina Yu. A.</i>	
Development of an information system for navigation of people with disabilities	145–151
<i>Frantsov D. N.</i>	
Application of artificial intelligence technologies for monitoring the technical condition of the railway transport power system	152–157
<i>Kharitonova T. V., Shatsky A. V., and Randin D. G.</i>	
Intelligent fuel monitoring system for railway transport facilities	158–163
<i>Shatalov D. A., Ivanov D. V.</i>	
A combined model for predicting the variance of railway track width based on robust regression and ARMA	163–168
<i>Yakimov V. N., Maksimov I. G., Tanayev O. A.</i>	
Wireless local area network technology WI-FI 7 on railway transport	168–174
Theory and methodology of teaching and upbringing	
<i>Bogdanova E. S., Ivleva I. V.</i>	
The «From Text to Meaning, from Meaning to Word» Strategy in Russian Language Lessons at Primary School	175–182
<i>Vinokurova Yu. A.</i>	
Empathy as an essential component of a doctor's communication culture	182–187
<i>Ivanyan E. P., Shinyayeva A. V.</i>	
Opportunities for studying onomastics in elementary school	188–193
<i>Kopyrina D. A., Lopukhova Yu. V.</i>	
The impact of cultural differences on negotiation and educational processes (using Russia and China as examples)	193–199
<i>Litvyakova T. A.</i>	
Analysis of Internet services used in teaching written business communication	200–206
<i>Pyrkova M. A.</i>	
R. Beckhard's Change Formula as a Tool for Analyzing Students' Readiness to Form an Industry-Specific Identity	206–210
<i>Scriabina O. A.</i>	
About the problem of education of national cultural identity	210–217
<i>Khachikyan E. I., Umantsev N. V.</i>	
The Role of Philological Disciplines in the Professional Training of Future Lawyers	218–227
Annotations	228–237
Information about the authors	238–244



Экономика инноваций



УДК 338

© 2025 С. А. Блинкова, К. С. Веляева, З. Р. Зиганшина, Н. А. Андриянова

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Статья посвящена актуальным вопросам формирования системы управления инновационной деятельностью на железнодорожном транспорте. Рассматриваются ключевые вызовы в рамках системного анализа, препятствующих интеграции инновационных решений на железнодорожном транспорте. В числе основных барьеров определены технологический консерватизм производственных систем транспортной отрасли, недостаток взаимодействия между командами, а также ресурсные ограничения, обусловленные несовершенством механизмов финансирования НИР. Целью исследования является разработка модели цифровой трансформации, которая интегрирует технологические, регуляторные и управленческие компоненты, обеспечивая преодоление системных дисбалансов и формирование устойчивой инновационной экосистемы. Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по преодолению барьеров.

Ключевые слова: управление инновациями, железнодорожный транспорт, цифровизация, инновационная экосистема, оценка эффективности (KPI), инфраструктурное обеспечение.

Введение

Транспортная отрасль, являясь ключевым элементом экономики и логистики, сталкивается с необходимостью непрерывного обновления в условиях цифровизации и меняющихся запросов общества. Однако внедрение инноваций сопряжено с комплексом системных вызовов, замедляющих прогресс и ограничивающих её конкурентоспособность. Несмотря на очевидную потребность в трансформации, существующие подходы к управлению инновационной деятельностью зачастую оказываются недостаточно эффективными, сталкиваясь с глубинными барьерами – от технологического консерватизма производственных систем до дефицита ресурсов [1].

В рамках статьи проводится системный анализ ключевых препятствий, среди которых особое внимание уделяется противоречию между необходимостью быстрого внедрения новых технологий и инерцией устоявшихся процессов, недостатку синергии между участниками инновационного цикла, а также ограничениям финансирования научно-исследовательских работ. Эти факторы не только снижают гибкость, но и препятствуют формированию устойчивой экосистемы, способной генерировать и масштабировать прорывные решения.

Цель исследования – предложить модель цифровой трансформации, которая интегрирует технологические, регуляторные и управленческие компоненты, обеспечивая преодоление системных дисбалансов. Практическая ценность работы заключается в разработке конкретных механизмов и рекомендаций, направленных на усиление взаимодействия между стейкхолдерами, оптимизацию ресурсного планирования и создание условий для непрерывного развития. Реализация предложенных принципов позволит не только устранить текущие барьеры, но и заложить основу для долгосрочной инновационной стратегии.

Теоретические аспекты управления инновационной деятельностью в транспортной отрасли

Управление инновациями в транспортной отрасли, как и в других инфраструктурно-зависимых и высокотехнологичных отраслях, требует сочетания гибкости и системности. Как отмечают мировые ученые Й. Шумпетер и позднее К. Кристенсен, ключевым вызовом для традиционных отраслей является преодоление «инновационной слепоты», вызванной доминированием устоявшихся процессов [2]. Отечественные исследователи подчеркивают, что основной проблемой отрасли является институциональная инерция, связанная с длительными жизненными циклами активов и высокой ответственностью за безопасность [3,4]. В частности, Г.Л. Азоев в своей работе отмечает, что технологический консерватизм в транспортном секторе формируется не столько из-за сопротивления изменениям, сколько из-за отсутствия адаптивных механизмов интеграции новых решений в устоявшиеся процессы. Это подтверждается анализом внедрения систем автоматизированного управления движением поездов, где даже перспективные разработки сталкиваются с длительными процедурами сертификации и консервативными требованиями к надежности [5].

Система управления инновационной деятельностью в ОАО «РЖД» (далее – Система), разработанная в соответствии с Распоряжением № 2998/р от 20 декабря 2020 г., представляет собой сложную организационно-методическую структуру с детально формализованными процедурами [6]. Формально система интегрирует все стадии инновационного цикла – от генерации идей до их коммерциализации, однако в практической реализации её функционирование констатирует наличие системных дисфункций, снижающих эффективность реализации инноваций и формирующих устойчивые барьеры на этапах внедрения [7, 8]. Несмотря на декларативную комплексность, ее практическая реализация демонстрирует ряд системных ограничений, связанных с фрагментированностью цифровой инфраструктуры, избыточной бюрократизацией, отсутствием обратной связи на ранних этапах идеи. Несмотря на это, система обладает значительным потенциалом для эволюции, невзирая на указанные сложности. Ключевые точки роста включают в себя: цифровую интеграцию – внедрение единой цифровой платформы управления инновациями; внедрение Agile-подходов для пилотных проектов; запуск программы внутренних инновационных грантов, создание экосистемы с университетами путей сообщения.

Система сталкивается с вызовами, типичными для крупных холдинговых компаний с исторически сложившейся структурой. Но ее важное основополагающее преимущество – наличие ресурсов и экспертизы для кардинальной трансформации. Успешные кейсы как внутри компании, так и в смежных отраслях демонстрируют, что переход к гибкой, цифровой и ориентированной на сотрудников модели не только возможен, но и экономически оправдан.

Внедрение инновационных решений на железнодорожном транспорте сталкивается с рядом системных барьеров, требующих комплексного анализа. К наиболее значимым вызовам относятся:

1. *Технологический консерватизм производственных систем*, обусловленный длительными жизненными циклами инфраструктуры, высокими требованиями к безопасности и сложностью модернизации действующих объектов. Унаследованные технологии создают «замкнутость» экосистемы. При этом ограничения происходят и по нормативно-правовым барьерам, а именно, жёсткие стандарты и регламенты, которые не успевают адаптироваться к новым технологиям. Длительные процедуры сертификации и согласования, замедляющие внедрение.

2. *Дефицит кросс-функционального взаимодействия* между университетами, научными центрами и внешними стейкхолдерами. Разрозненность процессов разработки, внедрения и эксплуатации инноваций снижает скорость их адаптации к операционным нуждам.

3. *Ресурсные ограничения*, включая недостаточную гибкость финансирования НИР, риски дублирования проектов и дефицит кадров с компетенциями в области цифровых технологий. Существует и макроэкономическая волатильность – чувствительность к санкционным рискам (импорт комплектующих), валютные колебания при закупке зарубежных технологий, долгосрочная непредсказуемость тарифного регулирования.

Эти барьеры формируют «инновационный парадокс»: потребность в трансформации существует, но институциональные и технологические разногласия замедляют ее реализацию.

Технологический консерватизм: институциональные барьеры и современные инициативы

Технологический консерватизм в железнодорожной отрасли остается системным вызовом, однако в последние годы наблюдается сдвиг в подходах к его преодолению. Анализ современных инициатив ОАО «РЖД», включая проекты, представленные на платформе Корпоративного университета РЖД, демонстрирует формирование новой парадигмы управления компетенциями, направленной на интеграцию цифровых решений в традиционные процессы.

В рамках стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД» активизировало работу по перестройке системы корпоративного обучения. Как отмечается в материалах Корпоративного университета РЖД, ключевым элементом стало внедрение гибридных моделей компетенций, сочетающих традиционные инженерные навыки с цифровой грамотностью. Например, в рамках программы повышения квалификации сотрудников были внедрены модули по анализу больших данных, искусственному интеллекту и интернету вещей (IoT), которые стали обязательными для ключевых категорий персонала, таких как диспетчеры, инженеры и специалисты. Это позволило не только повысить уровень цифровой грамотности, но и создать базу для внедрения технологий предиктивного обслуживания подвижного состава и автоматизации процессов управления перевозками.

Кроме того, ОАО «РЖД» активно использует онлайн-платформы для обучения, что значительно сокращает временные и финансовые затраты на переобучение сотрудников. Благодаря этому большая часть обучающих программ была переведена в цифровой формат, а охват сотрудников корпоративным обучением существенно вырос по сравнению с предыдущими годами.

Также стоит отметить партнерство с ведущими IT-компаниями и образовательными центрами, такими как «Сколково» и МФТИ, для разработки специализированных курсов. Например, совместные программы по созданию цифровых двойников железнодорожной инфраструктуры уже помогли оптимизировать расходы на обслуживание путей, что подтверждает эффективность инвестиций в человеческий капитал.

В таблице отражены ключевые метрики, показывающие прогресс ОАО «РЖД» в преодолении технологического консерватизма и внедрении цифровых решений. Каждый параметр демонстрирует взаимосвязь между образовательными инициативами, инновационной активностью и экономической эффективностью.

Таблица

Данные и эффекты

Параметр	2021 г.	2023 г.	Прогноз на 2025 г.
Доля сотрудников с цифровыми сертификатами	12 %	34 %	65 %
Количество патентов на цифровые решения	8	27	50+
Экономия от предиктивного обслуживания	0,9 млрд руб.	4,2 млрд руб.	12 млрд руб.

Технологический консерватизм перестает быть непреодолимым барьером, превращаясь в вызов, который стимулирует поиск баланса между надежностью традиционных систем и гибкостью цифровых решений. Успех этой трансформации зависит от способности отрасли создать экосистему непрерывного развития, где образовательные инициативы, экспериментальные полигоны и регуляторная гибкость действуют как взаимосвязанные элементы единой стратегии.

Дефицит кросс-функционального взаимодействия

Одной из ключевых проблем, затрудняющих цифровую трансформацию железнодорожной отрасли, является недостаточная координация между различными подразделениями и системами. Как отмечается в материалах научно-технического совета АО «НИИАС», внедрение инноваций, таких как IoT, Big Data, искусственный интеллект и цифровые двойники,

требует интеграции разрозненных данных и процессов, что невозможно без эффективного взаимодействия между IT-отделами, инженерными службами, аналитиками и операционным персоналом. Например, переход к риск-ориентированному управлению техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР) активов сталкивается с трудностями из-за фрагментированности данных: информация о состоянии инфраструктуры, подвижного состава и эксплуатационных параметрах часто хранится в изолированных системах, что затрудняет построение предиктивных моделей.

Кроме того, реализация проектов в области беспилотных технологий, робототехники и лазерного сканирования требует слаженной работы кросс-функциональных команд. Однако отсутствие унифицированных протоколов обмена данными и стандартов взаимодействия между разработчиками, диспетчерскими центрами и подрядными организациями замедляет процесс внедрения. Например, создание цифровых моделей перегонов и станций для имитационного моделирования осложняется несогласованностью в подходах к сбору и обработке геопро пространственной информации.

В результате дефицит кросс-функционального взаимодействия создает системные риски, замедляя цифровизацию отрасли и снижая потенциальную отдачу от инноваций. Для преодоления этой проблемы необходимы унификация данных, развитие междисциплинарных команд и внедрение платформенных решений, обеспечивающих прозрачность и синхронизацию процессов.

Ресурсные ограничения

Ресурсные ограничения в железнодорожной отрасли проявляются в хроническом недофинансировании научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), а также в остром дефиците кадров с цифровыми компетенциями. Транспортная отрасль России, несмотря на стратегическую важность для экономики, сталкивается с системными ограничениями в области финансирования инноваций и внедрения технологий. Согласно данным Росстата за 2023 год, лишь 9,8 % организаций в секторе транспорта и хранения осуществляли технологические инновации, что существенно ниже среднероссийского показателя (12,4 %) и в разы уступает IT-сектору (23,2 %) или научным исследованиям (76,5 %) [9]. За период 2017–2023 гг. рост инновационной активности в отрасли составил всего 1,2 процентных пункта, тогда в обрабатывающих производствах и IT-сфере динамика превысила 5–10 п.п. Основной причиной отставания является хроническое недофинансирование НИОКР: доля затрат на исследования в выручке транспортных компаний не превышает 1.1–1.3 %, в то время как в IT-секторе этот показатель достигает 4.5–5.2 %. При этом 68 % средств направляется на модернизацию устаревшей инфраструктуры, например замену аналоговых систем сигнализации, и лишь 22 % – на пилотные проекты, такие как внедрение IoT-датчиков или AI-алгоритмов. Таким образом, транспортная отрасль стоит перед необходимостью преодоления не только финансовых, но и институциональных барьеров. Синергия государственных программ, корпоративных инвестиций в цифровые компетенции и гибких регуляторных механизмов может стать основой для перехода от точечных улучшений к системной трансформации.

Концептуальная модель

В условиях ужесточения конкуренции в транспортной отрасли формирование эффективной системы управления инновационной деятельностью становится ключевым фактором успешного функционирования железнодорожного транспорта. Предложенная модель (рис.) переосмысливает классическую концепцию «тройной спирали», фокусируясь не на институциональных акторах, а на функциональных компонентах, обеспечивающих устойчивое развитие железнодорожного транспорта в условиях цифровой трансформации. В отличие от традиционного подхода, где ключевыми элементами являются университеты, бизнес и государство, в её основе лежит синтез трёх ключевых компонентов: цифровизации как технологического ядра, регуляторно-рыночных условий как внешнего контура и процессного менеджмента как связующего механизма.

Цифровизация, занимая вершину треугольника, аккумулирует передовые технологии, включая анализ больших данных (Big Data) для оптимизации логистических маршрутов, сети

интернета вещей (IoT) для мониторинга состояния инфраструктуры в режиме реального времени, а также искусственный интеллект (AI) и цифровые двойники для прогнозирования аварийных сценариев и виртуального тестирования инноваций.

Основание треугольника формируется двумя взаимодополняющими факторами: регуляторикой, задающей нормативные рамки (экологические стандарты (ES), требования кибербезопасности (CS), технические регламенты (TR)), и рыночными условиями, отражающими спрос на услуги и конкуренцию (динамическое ценообразование (DP); мультимодальная интеграция (MIS), позволяющая синхронизировать, например железнодорожный транспорт с другими видами; клиентский опыт (CX)). Регуляторные инициативы, такие как стандарты снижения углеродного следа, стимулируют разработку «зелёных» технологий, в то время как рыночные запросы фокусируются на клиентоориентированных сервисах – от динамического ценообразования до мультимодальной интеграции транспортных систем.

Центральным элементом модели выступает процессный менеджмент, обеспечивающий трансляцию технологических возможностей в практические решения через последовательность этапов: планирование, R&D, внедрение и мониторинг. Этот слой не только связывает цифровизацию с внешними условиями, но и обеспечивает адаптацию инноваций к требованиям регуляtorики и рынка. Например, Agile-методологии применяются для ускоренной разработки ПО управления движением, которое тестируется в «регуляторных песочницах» перед масштабированием.

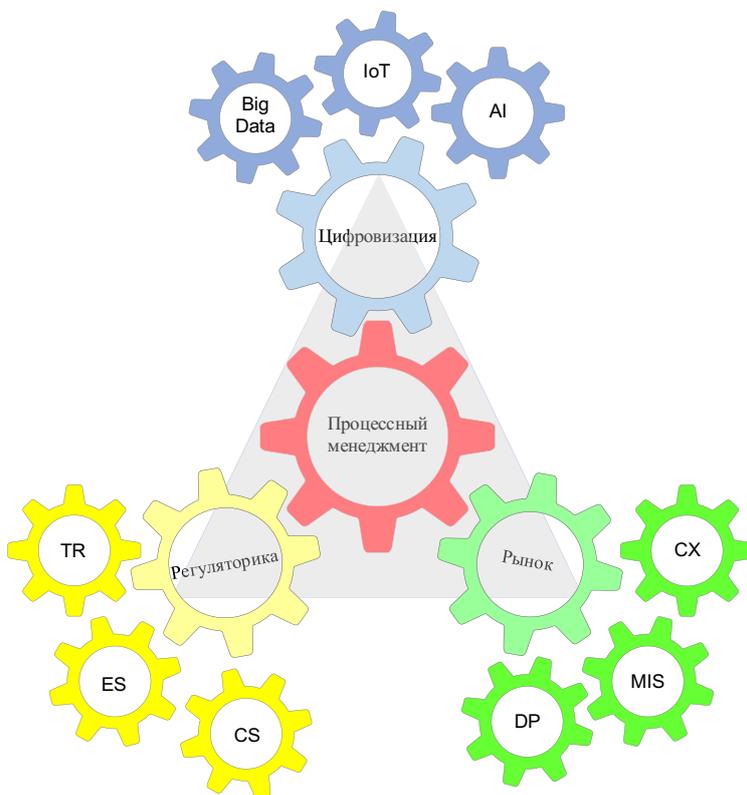


Рис. Модель цифровой трансформации

Динамика модели проявляется в двунаправленных взаимодействиях: данные IoT-датчиков, обработанные алгоритмами AI, становятся основой для планирования ремонтов, тогда как обратная связь от рынка корректирует приоритеты R&D.

Заключение

Формирование системы управления инновациями на железнодорожном транспорте требует интеграции технологических, регуляторных и управленческих компонентов в рамках единой модели. Предложенный «Цифровой треугольник» акцентирует роль цифровизации как ядра трансформации, объединяющего анализ данных, IoT и AI, а также баланс между

требованиями рынка и регуляторными ограничениями. Процессный менеджмент обеспечивает трансляцию инноваций в практику через этапы планирования, разработки и внедрения, минимизируя риски за счёт гибких методологий и экспериментальных полигонов. Ключевым условием успеха остаётся преодоление системных барьеров: усиление междисциплинарного взаимодействия, рост инвестиций в НИОКР и развитие кадрового потенциала. Стратегическими направлениями являются интеграция блокчейна, расширение применения цифровых двойников и укрепление партнёрств с университетами путей сообщения. Реализация модели закладывает основу для создания «умной» экосистемы, отвечающей вызовам цифровой эпохи и принципам устойчивого развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Блинкова С. А., Скольский А. В. Формирование стратегии развития хаба инноваций в транспортной отрасли // Вестник СамГУПС. 2024. № 3 (65). С. 7–12. EDN JROVCG.
- 2 Шумпетер Й. Теория экономического развития: пер. с англ. Москва: Дело, 2020. 432 С. ISBN 978–5–7749–1234–5.
- 3 Гаранин М. А., Веляева К. С. Экономическая модель развития техностартеров и спин-аутов в университете нового поколения // Вестник СамГУПС. 2023. № 2 (60). С. 9–15. EDN RVAWUD.
- 4 Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобальных перемен. Москва: Книжный мир, 2018. 352 с.
- 5 Азоев Г. Л. Инновационный менеджмент в условиях цифровизации. Москва: ИНФРА-М, 2020. 298 с.
- 6 Система управления инновационной деятельностью в ОАО «РЖД». Основные положения: [утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2020 № 2998/р] / ОАО «РЖД». Москва, 2020. 54 с.
- 7 Блинкова С. А., Разумовская Е. М., Веляева К. С. Развитие инновационных секторов в России и за рубежом // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2024. № 6. С. 235–244. DOI 10.24412/2220–2404–2024–6–5. EDN HBQUSY.
- 8 Гаранин М. А. Институциональные аспекты управления ресурсами отраслевых вузов // Экономика и предпринимательство. 2020. № 7 (120). С. 1150–1156. DOI 10.34925/EIP.2020.120.7.238. EDN XNUWDM.
- 9 Росстат: Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 20.04.2025 г.)
- 10 Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 17.06.2008 № 877–р. 171. 9 с.

УДК 316.454.3

© 2025 В. А. Мизюн

ЦИФРОВЫЕ ВАЛЮТЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСОВОЙ ИНКЛЮЗИВНОСТИ

Цифровые валюты центральных банков (далее – ЦВЦБ) представляют собой инновационный инструмент, способный трансформировать финансовую экосистему, особенно в контексте снижения барьеров доступа к финансовым услугам. В статье исследуется потенциал ЦВЦБ для повышения финансовой инклюзии населения, анализа технологических, регуляторных и социально-экономических факторов, влияющих на их внедрение. Методология включает сравнительный анализ пилотных проектов ЦВЦБ (например, в Китае, Нигерии, Ямайке), оценку данных Всемирного банка по финансовой доступности, а также моделирование сценариев влияния цифровых валют на различные группы населения. Результаты демонстрируют, что ЦВЦБ способны сократить транзакционные издержки, обеспечить доступ к финансовым услугам для населения без банковских счетов и повысить прозрачность денежных потоков. Однако успех их внедрения зависит от развития цифровой инфраструктуры, решения вопросов кибербезопасности и адаптации регуляторных рамок. Результаты проведенного исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода, объединяющего технологические инновации с мерами по защите прав пользователей и обеспечению цифровой грамотности.

Ключевые слова: цифровая валюта центрального банка, финансовая инклюзия, доступ к финансовым услугам, цифровизация экономики, ЦВЦБ, финансовые барьеры, цифровая инфраструктура.

Введение

Несмотря на то, что ЦВЦБ представляют собой инновационный инструмент, способный трансформировать финансовую экосистему, особенно в контексте снижения барьеров доступа к финансовым услугам, традиционные банковские системы часто недоступны для населения в удаленных регионах, лиц с низкими доходами или без официальной идентификации. В этом контексте цифровые валюты центральных банков (далее – ЦВЦБ) рассматриваются как инструмент, способный сократить разрыв между традиционными финансовыми институтами и цифровой экономикой. ЦВЦБ – это цифровая форма национальной валюты, эмитируемая и регулируемая центральным банком, что обеспечивает ее надежность и легитимность.

Интерес к ЦВЦБ усилился на фоне роста популярности криптовалют и стабильных коинов, однако в отличие от них, ЦВЦБ сочетают преимущества цифровых платежей с государственным контролем. Пилотные проекты, такие как цифровой юань (e-CNY) в Китае или eNaira в Нигерии, демонстрируют потенциал ЦВЦБ для упрощения расчетов и интеграции незабанкованного населения. Однако внедрение таких систем сопряжено с вызовами необходимости масштабируемой инфраструктуры, защитой данных, минимизацией рисков для финансовой стабильности.

Основу исследования составили работы таких авторов, как Н.А. Жарина [2], И. Г. Конкин [3], Д.А. Кочергин [4], Т. Ю. Мазурина [5] и У. Д. Сидоренко [6].

Цель исследования обусловлена изучением потенциала ЦВЦБ в преодолении финансовой эксклюзивности, оценке их влияние на доступность финансовых услуг для различных социально-экономических групп и формулировке условий успешной интеграции цифровых валют в национальные финансовые системы.

Методы, которые были применены в данном исследовании, включают сравнительный анализ, качественный анализ, теоретический метод, метод сопоставления, монографический и другие методы.

Основная часть

В последние годы в нашу жизнь все больше и больше входят цифровые средства платежа и банковские мобильные сервисы. Новые инструменты и нормы их обращения и использования возникают быстрее, чем мы успеваем осознать перемены.

В нашем понимании финансовая эксклюзивность – это ситуация, при которой отдельные группы населения или индивиды не имеют доступа к базовым финансовым услугам и ресурсам (например, банковским счетам, кредитам, страхованию, инвестициям) из-за системных барьеров, таких как: экономические, географические, правовые, социальные и технологические.

Последствия финансовой эксклюзивности включают углубление социального неравенства, ограничение экономического роста и ухудшение качества жизни для исключенных групп. Например, мигранты без документов, малоимущие или жители сельских регионов часто сталкиваются с такой проблемой.

«В условиях глобальных вызовов такое бурное развитие финансовых инструментов и технологий обуславливают необходимость появления концепции ответственного финансирования, использующей понятие финансовой инклюзивности, как фактора достижения устойчивого экономического роста. Именно финансовая инклюзивность способна обеспечить доступность финансовых услуг для всех слоев населения, а, следовательно, и повысить качество жизни и улучшить финансовое здоровье, как отдельно взятого индивида, так и всего общества в целом» [2].

Одним из инструментов финансовой инклюзивности можно считать цифровые валюты центральных банков. Стремительная цифровая трансформация экономических процессов создаёт принципиально новые условия для функционирования традиционных финансовых институтов. На этом фоне ЦВЦБ становятся ключевым элементом эволюции денежно-кредитных систем.

Объединяя инновационные технологии с регулируемым финансовыми механизмами, ЦВЦБ предлагают решения для повышения прозрачности, скорости и доступности расчётов. Их внедрение способно не только адаптировать денежное обращение к требованиям цифро-

вой эпохи, но и укрепить суверенитет национальных экономик в условиях растущей конкуренции с децентрализованными криптоактивами. Таким образом, ЦВЦБ выступают не просто технологическим апгрейдом, а стратегическим инструментом для баланса между инновациями, стабильностью и финансовой инклюзией.

«CBDC, central bank digital currency – это обязательства ЦБ, номинированные в национальной валюте, имеющие цифровое представление и способные выступать в качестве средства платежа, меры и сохранения стоимости» [1].

«CBDC – это государственные цифровые деньги, выпускаемые центральным банком, которые могут существовать как дополнение к наличным деньгам или даже заменить их. На текущий момент уже более 100 стран разрабатывают проекты CBDC, включая такие экономически значимые государства, как Китай, Швеция, США и государства Евросоюза» [3].

В части финансовой инклюзивности, следует отметить, что «доступ населения к базовым финансовым услугам остается глобальной проблемой: по данным всемирного банка за 2021 год, около 1,4 млрд взрослых до сих пор не имеют банковского счета» [9]. ЦВЦБ способны стать катализатором изменений в этой области благодаря нескольким ключевым механизмам (рис.).

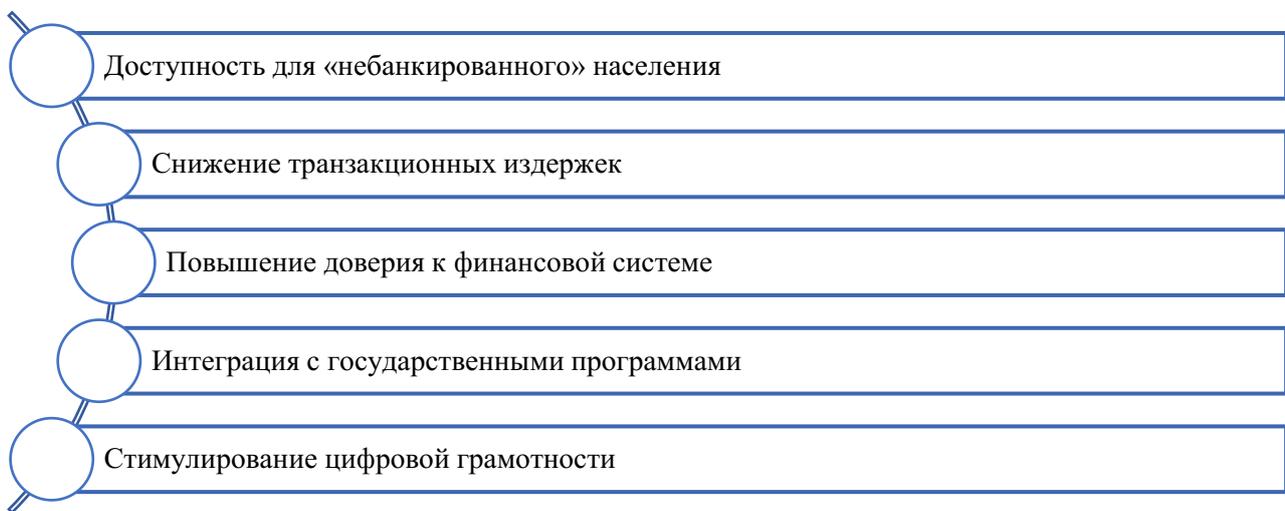


Рис. Преимущества применения ЦВЦБ (составлено авторами)

Под доступностью ЦВЦБ для «небанкированного» населения подразумевается их функционирование через простые цифровые кошельки, которые не требуют традиционного банковского счета – это особенно актуально для жителей удаленных регионов. Внедрение цифрового рубля может значительно расширить финансовую инклюзию. Это позволит жителям отдаленных районов получать социальные выплаты, пенсии и другие пособия напрямую на цифровой кошелек, используя мобильный телефон, без необходимости посещать банк.

«Цифровой рубль будет доступен во многих банках России, позволяя физическим лицам открывать электронные кошельки в привычных банках без необходимости перехода на новые финансовые платформы. Интеграция цифрового рубля может значительно повысить финансовую инклюзию, обеспечивая доступ к современным финансовым услугам для людей, которые ранее сталкивались с барьерами в использовании традиционных банков. В удаленных или сельских районах жители могут не иметь доступа к физическим отделениям банков, и цифровой рубль, доступный через мобильные приложения, упростит выполнение финансовых операций без необходимости посещения банка» [6].

Следует отметить, что в России большое количество денежных переводов, как внутри страны, так и международных. Традиционные системы переводов часто сопровождаются комиссиями и задержками. ЦВЦБ могут обеспечить мгновенные переводы, что особенно актуально для малого бизнеса и частных лиц, которые смогут экономить на комиссиях и быстрее получать средства, что повысит эффективность финансовых операций и снизит нагрузку на банковскую инфраструктуру.

Однако, стоит отметить тот факт, что в России часть населения испытывает недоверие к банковской системе. Цифровой рубль как государственный и подкреплённый Центробанком актив может стать более надёжным инструментом хранения и передачи средств. Это поможет людям, которые предпочитают хранить наличные дома, перейти на более безопасный и удобный цифровой формат, снижая риски краж и потерь.

Российское правительство активно реализует различные социальные программы и субсидии. ЦВЦБ позволят автоматизировать и упростить процесс распределения выплат, обеспечивая адресную помощь без посредников и коррупционных рисков. Например, выплаты семьям с детьми, пенсионерам или пострадавшим от чрезвычайных ситуаций смогут поступать напрямую на цифровые кошельки, что ускорит получение помощи и повысит прозрачность расходования бюджетных средств.

Внедрение цифрового рубля потребует от населения освоения новых технологий – мобильных приложений, электронных кошельков, онлайн-платежей. Такой подход стимулирует рост цифровой грамотности, особенно среди пожилых и жителей отдалённых регионов. Повышение навыков работы с цифровыми финансовыми инструментами создаст основу для дальнейшего развития финансовых сервисов, таких как микрокредитование, страхование и инвестиции, что в долгосрочной перспективе улучшит экономическую ситуацию и качество жизни.

Анализируя опыт зарубежных стран, следует отметить, что «на начало 2024 года три страны официально запустили в обращение цифровые валюты центральных банков (ЦВЦБ): Содружество Багамских Островов с валютой Sand Dollar, Нигерия –e-Naira и Ямайка с проектом JAM–DEX. Кроме того, в четырнадцати государствах, включая Россию, Китай, Францию, Швейцарию и Индию, реализуются пилотные программы по внедрению ЦВЦБ. В ряде других стран и регионов активизируются научные исследования и разработки в этой сфере» [7].

«Согласно данным Международного валютного фонда, Нигерия стала первой африканской страной, где к середине 2023 года было совершено более 800 000 транзакций в рамках использования национальной цифровой валюты» [8].

Вначале в стране наблюдалась низкая активность пользователей e-Naira в связи с рядом проблем, таких как: недостаточная информированность населения о цифровой валюте, зависимость от стабильного интернета, конкуренция с мобильными платежами, ограниченная поддержка банками и торговыми точками. Для преодоления возникших трудностей с внедрением цифровой валюты, государством был реализован комплексный подход, направленный на устранение инфраструктурных, информационных, технологических и экономических барьеров.

К 2023 году доля активных пользователей выросла, чему способствовало увеличение числа торговых точек, принимающих e-Naira, и её использование для трансграничных переводов. Однако остаются проблемы: неравномерное распределение доступа к технологиям; конкуренция с неформальными финансовыми системами и необходимость укрепления кибербезопасности.

Багамские острова ввели в обращение ЦВЦБ в октябре 2020 года. Такая инициатива была продиктована необходимостью улучшения доступа к банковским услугам для жителей удалённых островов. «Центральный банк Багамских островов (Central Bank of The Bahamas) эмитировал Sand Dollar для внутренних расчетов жителей островов через официальный кошелек-приложение с возможностью интеграции со счетами в местной валюте в банках, которые участвуют в эксперименте» [5].

Проект JAM–DEX представляет собой цифровой аналог ямайского доллара, наделенный статусом официального платежного средства. Как и традиционные банкноты, он обязателен к приему на всей территории страны, что создает правовую основу для его использования в повседневных расчетах.

«Основными целями внедрения rCBDC являются: расширение финансовой инклюзии, повышение безопасности и удобства осуществления платежей и денежных переводов с использованием безрисковых денег ЦБ» [4].

Цифровая валюта на Ямайке также столкнулась с рядом вызовов, которые препятствуют ее внедрению. Как отмечает Банк Ямайки (BOJ), ключевой причиной слабого распростране-

ния цифровой валюты JAM–DEX в стране стал замкнутый цикл проблем. Со стороны финансовых институтов наблюдается задержка в интеграции мобильных кошельков из-за масштабных технических требований, а именно: банкам необходимо модернизировать платежную инфраструктуру в розничных сетях, что сопряжено со значительными ресурсными затратами и сложностями адаптации.

Ритейлеры, в свою очередь, проявляют сдержанность в подключении к системе JAM–DEX из-за недостаточной клиентской базы, способной использовать цифровые платежи. «Такая ситуация формирует «эффект замкнутого круга»: отсутствие спроса со стороны потребителей снижает мотивацию бизнеса внедрять технологию, а ограниченная доступность сервиса тормозит приток новых пользователей» [4].

Основным примером в направлении ЦВЦБ является Китай, который с 2014 года системно исследует и развивает национальную цифровую валюту. После периода заморозки проекта в связи с ужесточением регулирования криптовалют, с 2019 года работа над цифровой юанем была снова активизирована.

Пилотные программы запущены в таких городах, как Пекин и Шэньчжэнь, с вовлечением десятков тысяч участников через розыгрыши цифровых ваучеров. В развитии проекта участвуют крупнейшие финансовые институты и мобильные операторы Китая, обеспечивающие масштабность и комплексность реализации.

Цифровой юань интегрируется в повседневную экономику: с 2021 года им начисляют заработную плату крупным компаниям и с 2023 года – госслужащим. С сентября 2023 года нерезиденты Китая получили возможность открывать электронные кошельки e-CNY с международными номерами и пополнять их через карты Visa и Mastercard, что расширило использование цифровой валюты на международном уровне. «В октябре 2023 года цифровой юань впервые применили в трансграничной нефтяной сделке, что отражает стратегический курс Китая на снижение зависимости от доллара США в международных расчетах» [7].

Внедрение национальных цифровых валют в разных странах демонстрирует как потенциал, так и сложности перехода к цифровым финансовым системам. Нигерия, несмотря на первоначальные трудности с информированностью и инфраструктурой, увеличила активность пользователей e-Naira за счет расширения сети торговых точек и трансграничных переводов. Багамские острова через Sand Dollar решают проблему доступности банковских услуг для удаленных регионов. Ямайка сталкивается с «эффектом замкнутого круга» из-за низкого спроса на JAM–DEX и медленной адаптации бизнеса, несмотря на его официальный статус. Китай, активно развивая цифровой юань, достиг значительных успехов: интеграция в повседневные платежи, международное использование и снижение зависимости от доллара в трансграничных сделках. Общими вызовами остаются технологическое неравенство, кибербезопасность и конкуренция с традиционными финансовыми системами, требующие комплексных решений на государственном уровне.

ЦВЦБ также способны трансформировать финансовую экосистему России, оказывая разнонаправленное влияние на различные группы населения. Для жителей сельских регионов, где доступ к физическим банковским отделениям ограничен, цифровой рубль может стать инструментом преодоления географических барьеров.

Использование мобильных кошельков для получения социальных выплат или пенсий упростит взаимодействие с государственными сервисами, однако успех этой инициативы зависит от развития интернет-инфраструктуры и преодоления цифрового разрыва. Пожилые люди, традиционно скептически относящиеся к технологическим новшествам, могут столкнуться с трудностями в освоении цифровых платформ, что потребует программ адаптивного обучения. В то же время государственный статус цифрового рубля способен повысить доверие этой группы к электронным платежам, снизив зависимость от наличных средств и связанные с этим риски.

Для малоимущих граждан и мигрантов, часто исключенных из традиционной банковской системы, ЦВЦБ открывают возможность доступа к базовым финансовым услугам, таким как мгновенные переводы без высоких комиссий. Однако здесь ключевым вызовом остается обеспе-

чение правовой идентификации и упрощение процедур верификации, особенно для лиц без постоянной регистрации. Малый бизнес, особенно в удаленных районах, может выиграть от ускорения расчетов и снижения транзакционных издержек, но риски кибератак и зависимость от стабильности цифровой инфраструктуры требуют усиления мер безопасности.

Опыт других стран указывает на необходимость комплексного подхода. Например, в Нигерии расширение сети торговых точек, принимающих eNaira, и интеграция с трансграничными переводами позволили увеличить вовлеченность населения. В России аналогичный эффект может быть достигнут за счет партнерства с локальными торговыми сетями и почтовыми отделениями, которые станут точками доступа к цифровому рублю. Для преодоления «эффекта замкнутого круга», наблюдаемого на Ямайке, где низкий спрос со стороны населения тормозит внедрение технологии бизнесом, важно стимулировать использование ЦВЦБ через целевые социальные программы. Например, направление субсидий или льгот исключительно через цифровые кошельки создаст естественный стимул для их освоения.

Развитие цифровой грамотности должно стать частью государственной стратегии, включая создание образовательных программ на базе библиотек, МФЦ и социальных учреждений. Особое внимание следует уделить кибербезопасности – внедрение ЦВЦБ требует не только технологических решений, но и формирования культуры безопасного использования цифровых инструментов среди населения. Для укрепления доверия важно обеспечить прозрачность операций с цифровым рублем, например, через создание горячих линий поддержки и механизмов быстрого реагирования на мошенничество.

Интеграция ЦВЦБ в международные расчеты, как это реализуется в Китае с цифровым юанем, может усилить позиции рубля в трансграничных операциях, особенно в условиях санкционного давления. Однако для достижения этой цели потребуются сотрудничество с другими странами ЕАЭС и партнерами по БРИКС в разработке общей архитектуры цифровых валют. Таким образом, успешное внедрение цифрового рубля как инструмента финансовой инклюзии зависит от синхронизации инфраструктурных, образовательных и регуляторных мер, направленных на минимизацию рисков и максимизацию преимуществ для всех слоев населения.

Заключение

Цифровые валюты центральных банков рассматриваются как стратегический инструмент для преодоления финансовой эксклюзивности, обеспечивая доступ к базовым услугам для удаленных регионов, малоимущих и социально уязвимых групп. Они сочетают преимущества цифровых платежей с государственным контролем, упрощая переводы, снижая комиссии и повышая безопасность операций. Пилотные проекты в Китае, Нигерии и других странах демонстрируют потенциал ЦВЦБ в интеграции «небанкированного» населения через мобильные кошельки и автоматизацию социальных выплат. Однако успешное внедрение требует преодоления инфраструктурных, технологических и образовательных барьеров. Опыт разных стран подчеркивает необходимость комплексного подхода, включая партнерство с бизнесом, адаптацию регуляторных рамок и международную кооперацию. Для России цифровой рубль может стать катализатором финансовой инклюзии, но его реализация зависит от комплекса мер по минимизации рисков и максимизации доступности для всех слоев общества, что указывает на важность затронутых в статье аспектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Есть ли будущее у цифровых валют центральных банков? / А. Киселев [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/71328/analytic_note_190418_dip.pdf. (дата обращения 12.05.2025).
- 2 Жарина Н. А. Финансовая инклюзивность как фактор повышения качества жизни населения // Вестник Академии знаний. 2024. № 3 (62). С. 196–199. EDN GXVFDS.
- 3 Конкин И. Г. Преимущества и риски внедрения цифровых валют центральных банков (CBDC) // Экономический вестник. 2024. Т. 3, № 6. С. 4–8. EDN JGCPBO.
- 4 Кочергин Д. А. Мировой опыт внедрения цифровых валют центральных банков для розничных платежей в странах с формирующимся рынком и развивающихся странах // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2024. № 5. С. 130–171. DOI 10.52180/2073–6487_2024_5_130_171. EDN XGGDXK.
- 5 Мазурина Т. Ю. Цифровые валюты центральных банков: риски и перспективы развития // Высшее образование для XXI века: Высшая школа России в условиях глобальных вызовов, рисков, угроз : Доклады и ма-

- териалы XIX Международной научной конференции, Москва, 23–24 ноября 2023 года. Москва: Московский гуманитарный университет, 2024. С. 367–371. EDN NTYAEU.
- 6 Сидоренко У. Д. Сущность цифрового рубля и цели его внедрения // Вестник науки. 2024. Т. 4, № 12 (81). С. 394–401. EDN BITFUE.
 - 7 Трансформация банковского сектора России: направления, инструменты, решения : монография / Д. Г. Иванов [и др.]. Санкт-Петербург : Международный банковский институт имени Анатолия Собчака, 2024. 150 с. ISBN 978–5–4228–0175–6. EDN BOEGEV.
 - 8 Что такое цифровая валюта центробанков (CBDC)? [Электронный ресурс]. URL: <https://forklog.com/cryptorium/chto-takoe-tsifrovaya-valyuta-tsentrobankov-cbdc>. (дата обращения 15.05.2025).
 - 9 The Global Findex Database 2021 [Электронный ресурс]. URL: [https://www-worldbank-org.translate.google/en/publication/globalfindex/interactive-executive-summary-visualization?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sge#:~:text=Globally %2C %20in %202021 %2C %2076 %20percent,a %20mobile %20money %20service %20provider](https://www-worldbank-org.translate.google/en/publication/globalfindex/interactive-executive-summary-visualization?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sge#:~:text=Globally%2C%20in%202021%2C%2076%20percent,a%20mobile%20money%20service%20provider). (дата обращения 15.05.2025).



Региональная экономика



УДК 338.24

© 2025 И. В. Конищев

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СУБЪЕКТАХ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

В статье применён комплексный подход к анализу интеграции внешнеэкономической деятельности в стратегическое планирование субъектов Приволжского федерального округа. Проведен количественный и качественный анализ стратегий социально-экономического развития регионов, выявлены диспропорции в уровне внимания к внешнеэкономической деятельности, структурные перекосы в терминологии и несоответствие формального статуса и реального развития внешнеэкономической деятельности. Сформулированы рекомендации по унификации и повышению качества стратегического планирования, включающие детальную оценку текущего состояния внешнеэкономической деятельности, дифференцированный подход к целеполаганию и разработку программ поддержки конкретных категорий экспортеров и приоритетных внешнеторговых направлений. Предложенные меры направлены на повышение эффективности государственной политики в сфере внешнеэкономической деятельности, способствующей устойчивому социально-экономическому развитию регионов Приволжского федерального округа и их успешной интеграции в глобальные экономические процессы.

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, стратегическое планирование, Приволжский федеральный округ, региональное развитие, экспорт, импортозамещение.

Введение

В условиях трансформации внешнеэкономических связей России под влиянием санкций стратегическое развитие ее регионов требует особого внимания к вопросам внешнеэкономической деятельности (ВЭД). Приволжский федеральный округ (ПФО), в целом обладающий значительным промышленным, научным и человеческим потенциалом, занимает важное место в экономике страны, а его регионы существенно различаются по уровню вовлеченности во внешнеэкономические процессы [1]. Актуальность исследования стратегического подхода к развитию ВЭД в субъектах ПФО обусловлена рядом факторов. Во-первых, отдельные эмпирические исследования выявили прямую зависимость между динамикой регионального экспорта и показателями экономического развития регионов [2–4]. Во-вторых, в связи с тем, что большая часть региональных стратегий субъектов ПФО была принята задолго до 2022 г. точки кардинального изменения геоэкономической конъюнктуры и переориентации российских внешнеэкономических связей – наблюдается критическая недостаточность проработки внешнеэкономического аспекта в системе стратегического планирования.

В последние годы в России сложилась система стратегического планирования, охватывающая все уровни управления – от федерального до муниципального. С 2014 года, после принятия Федерального закона № 172–ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», разработка и реализация стратегий социально-экономического развития стала обязательной для всех субъектов РФ, однако федеральное законодательство не устанавлива-

ет единой формы и сроков для таких документов, что позволяет регионам учитывать собственную специфику, но одновременно приводит к разнородности стратегических подходов и недостаточной синхронизации с текущими вызовами внешнеэкономической среды.

Теоретической основой исследования выступают концепции стратегического управления региональным развитием [5, 6] и концепции интеграции внешнеэкономического фактора в систему территориального планирования [7, 8]. Как показывают работы [9, 10], механизмы эффективного включения ВЭД в инструментарий стратегического планирования, особенно в условиях высокой турбулентности внешней среды, разработаны недостаточно. Применительно к российским реалиям, исследования Г. А. Хмелевой и соавторов [7], П. Л. Глухих [8] констатируют фрагментарность учета внешнеэкономических аспектов в региональных стратегиях и отсутствие унифицированных подходов к оценке их влияния на достижение стратегических целей. Проблема адаптации стратегий социально-экономического развития субъектов ПФО к новым геоэкономическим реалиям с акцентом на развитие ВЭД остается малоизученной.

В связи с актуальностью тематики и выявленным пробелом в существующих исследованиях, цель настоящей статьи заключается в оценке места и роли ВЭД в системе стратегического планирования регионов ПФО и разработке рекомендации по ее интеграции в документы социально-экономического развития.

Для реализации поставленной цели в статье применен *контент-анализ* стратегий социально-экономического развития субъектов ПФО. *Количественная оценка* включала подсчет частотности лексем «внешнеэкономическая деятельность», «экспорт», «импорт» с последующим ранжированием регионов по уровню вовлеченности ВЭД (активный/умеренный/пассивный). *Качественный анализ* оценивал глубину проработки ВЭД в структуре документов (аналитический раздел, целеполагание, программно-проектный блок) и сравнивал региональные практики ресурсного обеспечения, разработки подпрограмм и измеримых индикаторов.

Эмпирической базой исследования стали действующие в 2025 г. стратегии социально-экономического развития 14 субъектов ПФО в официальной редакции, утвержденной соответствующими НПА регионального уровня.

Научная новизна заключается в комплексной оценке стратегий ПФО через призму ВЭД с применением смешанной методологии (количественный + качественный анализ), что позволяет не только констатировать пробелы, но и предложить модель адаптации механизмов планирования к новым экономическим реалиям.

Проведенное исследование формирует основу для разработки единых методических рекомендаций по включению ВЭД в систему стратегических приоритетов регионов, способствуя сбалансированному развитию макрорегиона.

Основная часть

Количественная часть контент-анализа действующих стратегий социально-экономического развития 14 субъектов ПФО основывалась на контент-анализе с подсчетом частоты ключевых лексем: «внешнеэкономическая деятельность», «экспорт», «импорт». Классификация регионов осуществлялась по пороговым значениям:

- активный подход (А): >100 упоминаний;
- умеренный (У): 50–100 упоминаний;
- пассивный (П): <50 упоминаний.

Результаты анализа приведены в таблице 1.

**Ранжирование регионов ПФО по уровню внимания к ВЭД
в стратегиях социально-экономического развития**

Субъект	Источник стратегии	Срок действия	Количественные показатели
Самарская область	Постановление правительства Самарской области от 12.07.2017 г № 441	2030	Внешнеэкономическая деятельность – 23 Экспорт – 48 Импорт – 29 Итого: 100
Пермский край	Закон Пермского края от 12.07.2024 г. № 329–ПК	2035	Внешнеэкономическая деятельность – 1 Экспорт – 19 Импорт – 6 Итого: 26
Кировская область	Распоряжение Правительства Кировской области от 25.11.2024 г. № 301	2036	Внешнеэкономическая деятельность – 13 Экспорт – 11 Импорт – 4 Итого: 28
Нижегородская область	Постановление Правительства Нижегородской области от 21.12.2018 г. № 889	2035	Внешнеэкономическая деятельность – 13 Экспорт – 125 Импорт – 36 Итого: 174
Пензенская область	Закон Пензенской области от 15.05.2019 г. № 3323–ЗПО	2035	Внешнеэкономическая деятельность – 7 Экспорт – 63 Импорт – 8 Итого: 44
Саратовская область	Постановление правительства Саратовской области от 30.06.2016 г. № 321–П	2030	Внешнеэкономическая деятельность – 7 Экспорт – 106 Импорт – 6 Итого: 126
Ульяновская область	Постановление Правительства Ульяновской области от 13.07.2015 г. № 16/219–П	2030	Внешнеэкономическая деятельность – 6 Экспорт – 68 Импорт – 3 Итого: 77
Республика Башкортостан	Постановление правительства Республики Башкортостан от 20.12.2018 г № 624	2030	Внешнеэкономическая деятельность – 18 Экспорт – 102 Импорт – 9 Итого: 129
Республика Марий Эл	Постановление правительства Республики Марий Эл от 17.01.2018 г № 12	2030	Внешнеэкономическая деятельность – 15 Экспорт – 105 Импорт – 26 Итого: 146
Республика Мордовия	Закон Республики Мордовия от 01.10.2008 г. № 94–З	2025	Внешнеэкономическая деятельность – 1 Экспорт – 17 Импорт – 39 Итого: 57
Республика Татарстан	Закон Республики Татарстан от 17.06.2015 года № 40–ЗРТ	2030	Внешнеэкономическая деятельность – 2 Экспорт – 25 Импорт – 6 Итого: 33
Удмуртская Республика	Закон Удмуртской Республики от 09.10.2009 № 40–РЗ	2025	Внешнеэкономическая деятельность – 4 Экспорт – 13 Импорт – 18 Итого: 35
Республика Чувашия	Закон Чувашской Республики от 26.11.2020 № 12	2035	Внешнеэкономическая деятельность – 8 Экспорт – 98 Импорт – 27 Итого: 133

Источник: составлено автором

Хронологический анализ принятия стратегий выявляет критическое несоответствие между заложенными в документах подходами и современными геоэкономическими реалиями

ми. Подавляющее большинство рассмотренных стратегий (71 % выборки) были разработаны и утверждены в период 2015–2019 гг., то есть до фундаментальной трансформации международных экономических отношений в 2022 году. Лишь два субъекта (Пермский край и Кировская область) приняли обновленные версии документов в конце 2024 года.

Особую проблему представляет длительный горизонт планирования (до 2030–2036 гг.), зафиксированный в 86 % стратегий. Это создает системный разрыв между устаревшими экспортными приоритетами (ориентация на европейские рынки), неактуальными механизмами поддержки с одной стороны и текущими требованиями санкционного давления и переориентации на новые рынки Азии и Ближнего Востока, с другой стороны. Данное обстоятельство не только снижает актуальность планирования, но и демонстрирует институциональную инерцию в адаптации инструментов стратегического управления к быстро меняющимся внешним условиям.

Результаты контент-анализа выявили экстремальную диспропорцию во внимании к внешнеэкономической деятельности среди регионов ПФО. Абсолютным лидером по частоте упоминаний ключевых терминов («внешнеэкономическая деятельность», «экспорт», «импорт») стала Нижегородская область (174 упоминания), что в 6,7 раза превышает показатель аутсайдера – Пермского края (26 упоминаний) (рис.).



Рис. Распределение субъектов ПФО по частотности упоминания ВЭД в региональных стратегиях
 Источник: составлено автором

Примечательным контрастом выступает позиция Республики Татарстан: занимая 12-е место (33 упоминания), этот экономически мощный субъект демонстрирует минимальное формальное внимание к ВЭД в стратегическом документе, что не соответствует его фактической роли во внешнеторговых операциях ПФО.

С точки зрения структуры ВЭД, анализ выявляет: 1) доминирование понятия «экспорт» (максимум 125 упоминаний в Нижегородской обл. при минимуме 11 в Кировской обл.); 2) системное игнорирование «импорта» как элемента ВЭД (кроме аномалии в Республике Мордовия – 39 упоминаний).

Качественный анализ был направлен на оценку глубины проработки ВЭД в стратегиях по трем структурным блокам: аналитический раздел (включая SWOT-анализ), система целеполагания и программно-проектный комплекс. Дополнительно учитывалось наличие специализированных региональных документов по ВЭД (стратегии, госпрограммы, региональные проекты). Полученные результаты приведены в таблице 2.

**Структурно-функциональный анализ отражения ВЭД
в стратегиях социально-экономического развития субъектов ПФО**

Субъект ПФО	Место ВЭД в функциональных блоках региональных стратегий			
	Анализ и диагностика	Целеполагание и ожидаемые результаты	Программы и проекты*	Ресурсы/ Финансирование
Кировская область	Анализ ВЭД отсутствует	Выделены перспективные направления – страны Ближнего Востока, АТР, Африка, ближнее зарубежье	Стратегия развития экспорта до 2030 г.	Не указано
Нижегородская область	20 место в РФ по экспорту; 13 % от объема отгруженной продукции; зависимость от импорта (35 место в РФ); экспортно-ориентированный ИТ-сектор	Стратегическая цель – лидерство в несырьевом экспорте РФ; задачи по развитию экспорта	<i>Внедрение регионального экспортного стандарта 2.0</i>	Не детализируются для ВЭД
Пензенская область	Отдельный раздел анализа ВЭД; пиковые показатели в 2012 г.; рост ВТО в 2017 г. на 29 % к 2013 г.	Одна из целей – увеличение экспорта; поддержка экспортно-ориентированных отраслей; рост несырьевого экспорта на 2/3 к 2030 г.	<i>Внедрение регионального экспортного стандарта 2.0</i>	Нацпроекты, федеральные программы, региональный бюджет
Пермский край	Экспортно-ориентированные отрасли: химия, нефть, металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность	Развитие экспортных продаж на рынках СНГ, Азии, Лат. Америки, Африки	Госпрограмма «Экономическая политика и инновационное развитие»	Нацпроекты
Республика Башкортостан	Доля ВТО в ПФО – 15,1 % (2015); 10 место в РФ; 57 % экспорта – топливно-энергетические продукты	ВЭД – стратегический приоритет; цель – опережающий рост несырьевого экспорта (к 2030 г. в 4,2 раза к 2016 г.)	Госпрограммы: «Экономическое развитие и инновационная экономика», «Развитие ВЭД»; региональные программы по экономике, здравоохранению	Бюджеты РБ и РФ
Республика Марий Эл	Анализ ВЭД совмещён с анализом межрегиональных связей	Развитие ВЭД как стратегическая цель; целевое значение экспорта – 8–9 % доли в РФ	Стратегия развития экспорта до 2030 г.; <i>паспорта проектов: «Промышленный экспорт», «Экспорт продукции АПК», «Экспорт услуг»</i>	Не указано
Республика Мордовия	Основные виды экспорта: ж.-д. подвижной состав, древесина, металлы, электротехника, продукция с/х производства	Цель – определение приоритетов, развитие экспорта, в т.ч. несырьевого	Экспортная стратегия до 2035 г.	Целевое финансирование не предусмотрено
Республика Татарстан	Несырьевой экспорт – 30 % от общего экспорта (2015); рост доли несырьевого экспорта с 35 до 60 %	Создание высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора; задачи по увеличению доли и объёма экспорта	Госпрограмма «Развитие экспортной деятельности в Республике Татарстан на 2024–2030 годы»	Не указано

Республика Чувашия	Несырьевой экспорт и импорт – 99 % ВТО (2019); 77 % экспорта и 78 % импорта – товары высокой переработки	Цель – стимулирование ВЭД, рост высокотехнологичного экспорта; фокус на АТР и СНГ; рост числа экспортеров в 1,5 раза	<i>Центр экспортной поддержки; проекты: «Системные меры развития международной кооперации и экспорта», «Экспорт услуг»</i>	Финансирование проектов, инвестиции
Самарская область	Краткий анализ: 12 место в РФ (2015); экспорт – 15 % валового выпуска	Целеполаганию посвящён отдельный подраздел; прогнозные значения по ВТО, экспорту, импорту до 2030 г.	<i>Участие в нацпроекте «Международная кооперация и экспорт»; Центр поддержки экспорта; стратегия развития экспорта</i>	Федеральные проекты, региональные программы
Саратовская область	Анализ ВЭД приведён в Экспортной стратегии	Цели и показатели по экспорту и импорту приведены в Экспортной стратегии	Экспортная стратегия	Не указано
Удмуртская республика	Анализ ВЭД не приводится	Развитие экспорта – критическое условие для развития автокомпонентов; экспорт – фактор развития всех отраслей	Отсутствуют	Не предусмотрено
Ульяновская область	Анализ ВЭД отсутствует; отмечен низкий уровень экспортной активности	Не выделены для ВЭД	Отсутствуют	Не указано

* курсивом в данном столбце выделены проекты (национальные проекты) федерального уровня

Источник: составлено автором

На основании проведенного формализованного анализа стратегий социально-экономического развития субъектов ПФО можно сделать вывод о высокой степени неоднородности подходов к интеграции ВЭД в региональное стратегическое планирование. В ряде регионов (например, Нижегородская область, Республика Марий Эл, Республика Башкортостан) отмечается наличие развернутого анализа ВЭД, чётко сформулированных стратегических целей и задач, а также специализированных программ и проектов, направленных на поддержку и развитие экспорта и импорта. Однако даже среди лидеров по количеству упоминаний ВЭД в стратегиях зачастую отсутствует детализация ресурсного обеспечения и долгосрочных механизмов финансирования, что снижает эффективность реализации поставленных целей.

В то же время значительная часть регионов демонстрирует формальный или фрагментарный подход: анализ ВЭД либо отсутствует вовсе, либо представлен в виде общих формулировок без конкретных индикаторов и инструментов реализации. Ожидаемо, что к таковым относятся регионы, не являющиеся лидерами по уровню развития внешнеэкономической деятельности. Так, в стратегическом документе Удмуртской Республики проблематика внешнеэкономической деятельности сведена к краткому упоминанию, ограничивающемуся констатацией положительного значения экспорта для экономики региона. При этом отсутствует системный анализ текущего состояния ВЭД, не сформулированы конкретные цели, а также не представлены меры или механизмы, направленные на развитие данного направления. Наблюдается дефицит специализированных программ и недостаточная синхронизация с федеральными и отраслевыми инициативами. В ряде случаев целевые показатели по экспорту и импорту устанавливаются без учёта реальных экспортных возможностей региона и современных внешнеэкономических вызовов.

В целом, проведённый анализ свидетельствует о недостаточном использовании потенциала ВЭД как фактора регионального развития в субъектах ПФО. Учитывая актуальность данного направления, представляется целесообразным, чтобы во всех стратегиях социально-экономического развития регионов тема ВЭД была представлена более широко и комплексно – с акцентом не только на экспорт, но и на импорт как ключевой элемент технологической модернизации промышленности, развития экспортных услуг и реализации политики импортозамещения.

В качестве обязательных требований к структуре стратегий целесообразно предусмотреть: во-первых, наличие подробного анализа текущего состояния ВЭД, включая оценку конкурентоспособности производимых товаров, степени зависимости предприятий от экспорта, а также возможностей выхода на новые зарубежные рынки. Регион должен чётко определять приоритетные географические направления, перспективные для экспортеров, и реализовывать меры по развитию внешних связей (например, организация бизнес-миссий, участие в международных выставках и шоурумах). Во-вторых, важно обеспечить дифференцированный подход к целеполаганию: для индустриально развитых регионов задачи по развитию ВЭД должны занимать более высокое место в иерархии стратегических целей, чем для регионов с преимущественно сырьевой специализацией. Цели должны быть чётко сформулированы, измеримы и достижимы.

Кроме того, эффективное развитие ВЭД требует наличия продуманных механизмов реализации, таких как региональные целевые программы поддержки экспортно-ориентированных отраслей, меры по стимулированию импортозамещения, а также учёта ресурсного потенциала региона при формировании планов по экспорту и импорту. Комплексная и системная интеграция этих элементов позволит повысить результативность стратегического планирования и обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие регионов ПФО.

Для более детального понимания институциональных основ и реального наличия специализированных инструментов поддержки внешнеэкономической деятельности в регионах ПФО, целесообразно проанализировать перечень действующих стратегических документов и программ, непосредственно посвящённых развитию экспорта и ВЭД (таблица 3).

Таблица 3

Специализированные стратегические документы по развитию ВЭД в субъектах ПФО

№	Субъект ПФО	Документальное обеспечение ВЭД
1	Р. Башкортостан	Региональная программа развития экспорта до 2030
2	Р. Марий Эл	Стратегия по обеспечению благоприятных условий для развития экспортной деятельности в Республике Марий Эл до 2030 года
3	Р. Мордовия	Экспортная стратегия Р. Мордовия до 2035 года
4	Р. Татарстан	Государственная программа «Развитие экспортной деятельности в Республике Татарстан на 2024–2030 годы»
5	Р. Удмуртия	нет
6	Р. Чувашия	Стратегия обеспечения благоприятных условий для развития экспортной деятельности до 2030 года
7	Пермский край	Нет
8	Кировская обл.	Стратегия по обеспечению благоприятных условий для экспорта –2030
9	Нижегородская обл.	нет
10	Оренбургская обл.	Региональная программа развития экспорта до 2024 с прогнозом на 2030 год
11	Пензенская обл.	Стратегия развития экспортной деятельности до 2035 года
12	Самарская обл.	Стратегия обеспечения благоприятных условий для развития экспортной деятельности до 2030 года
13	Саратовская обл.	Стратегия обеспечения благоприятных условий для развития экспортной деятельности до 2030 года
14	Ульяновская обл.	Нет

Источник: составлено автором

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о значительной вариативности институционального обеспечения внешнеэкономической деятельности в регионах ПФО: только часть

субъектов располагает специализированными стратегическими документами, направленными на развитие экспорта и ВЭД, в то время как в ряде регионов такие документы отсутствуют. Это подтверждает вывод о фрагментарности и несистемности стратегического подхода к развитию ВЭД на региональном уровне.

Заключение

Важно отметить, что проведенный анализ стратегий социально-экономического развития субъектов Приволжского федерального округа подтвердил доминирование пассивного подхода к интеграции внешнеэкономической деятельности: в шести из четырнадцати регионов количество упоминаний ВЭД не превышает 50, что свидетельствует о недостаточном внимании к данной сфере. Кроме того, выявлены структурные дисбалансы в терминологии – преобладание акцента на экспорт при игнорировании импорта и более широкого понятия ВЭД, а также парадоксальное несоответствие формального статуса ВЭД и реального уровня её развития в экономически развитых регионах, таких как Республика Татарстан.

Полученные результаты указывают на необходимость унификации и повышения качества стратегического планирования в части внешнеэкономической деятельности. Для этого рекомендуется обязательное включение в региональные стратегии аналитического раздела с детальной оценкой текущего состояния ВЭД, системы целеполагания с четко измеримыми индикаторами, а также программно-проектного блока с адекватным ресурсным обеспечением. Такой комплексный подход позволит повысить управляемость процессами развития ВЭД и превратить её в эффективный драйвер социально-экономического роста регионов ПФО.

В целях повышения эффективности стратегического планирования в сфере внешнеэкономической деятельности представляется целесообразным реализовать комплекс взаимосвязанных рекомендаций. Во-первых, необходимо обеспечить детальную оценку текущего состояния ВЭД в рамках стратегического анализа, что позволит выявить реальные конкурентные преимущества и уязвимости региона. Во-вторых, важно применять дифференцированный подход к определению места ВЭД в структуре дерева целей, учитывая специфику и уровень экономического развития каждого региона. Наконец, особое значение имеет разработка программ и проектов, ориентированных на поддержку конкретных категорий экспортеров и приоритетных географических направлений торговли, поскольку именно такие меры обеспечивают практическую реализацию выявленных приоритетов и способствуют достижению поставленных целей. Важно подчеркнуть, что все перечисленные рекомендации взаимосвязаны: успешная реализация программной поддержки экспортеров невозможна без качественного анализа текущей ситуации, а дифференцированное целеполагание обеспечивает адресность и эффективность разрабатываемых мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Курникова М. В., Конищев И. В. Внешнеэкономическая деятельность регионов Приволжского федерального округа в аспекте глобальной конкурентоспособности: анализ влияния географического положения и структурно-динамический подход // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 12. С. 7271–7290. DOI 10.18334/epp.14.12.122395.
- 2 Kalaitzi A. S., Cleeve E. Export-led growth in the UAE: multivariate causality between primary exports, manufactured exports and economic growth // Eurasian Business Review. 2018. Vol. 8. No. 3. Pp. 341–365. DOI 10.1007/S40821-017-0089-1.
- 3 Растворцева С. Н. Анализ внешнеэкономических факторов регионального развития // Современная экономика: проблемы и решения. 2015. № 12 (72). С. 165–171. DOI 10.17308/meps.2015.12/1314.
- 4 Шубин И. А. Взаимосвязь между сложностью экспорта и уровнем экономического развития в разных типах регионов России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 3 (51). С. 144–161. DOI 10.31737/2221-2264-2021-51-3-7.
- 5 Королева Е. Н., Курникова М. В. Факторы имиджа территории в стратегическом управлении развитием сельских муниципальных районов // Ars Administrandi (Искусство управления). 2018. Т. 10, № 2. С. 294–318. DOI 10.17072/2218-9173-2018-1-294-318.
- 6 Курникова М. В., Хмелева Г. А., Болгова Е. В. Гармонизация стратегических приоритетов сопредельных регионов на основе стратегии «умной» специализации // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14, № 1. С. 61–70. DOI 10.18287/2542-0461-2023-14-1-61-70.

- 7 Хмелева Г. А., Асанова С. С., Курникова М. В. Базовые принципы стратегического подхода к конвертации приграничного положения российских сопредельных регионов в конкурентные преимущества // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 8. С. 2161–2176. DOI 10.18334/epp.12.8.115249.
- 8 Глухих П. Л. Оценка сбалансированности направлений внешнеэкономического развития на примере СЗФО // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 9. С. 49–58. DOI 10.24412/2072–8042–2021–9–49–58.
- 9 Прутцкова С. В., Пророкова Е. А., Дорожкина Е. Г. Внешнеэкономическая деятельность региона как фактор повышения конкурентоспособности его экономики // Актуальные проблемы современности: наука и общество. 2023. № 1 (38). С. 9–14.
- 10 Карбекова А. Б., Кубанычбеков Э. К. Особенности реализации региональной экономической политики для повышения конкурентоспособности региона через развитие внешнеэкономических связей // Тенденции развития науки и образования. 2024. № 107–4. С. 76–79. DOI 10.18411/trnio–03–2024–181.



Транспорт и логистика



УДК 338.4

© 2025 Е. В. Болгова, Е. В. Паркина

ТОЧКИ ЗАРОЖДЕНИЯ ГРУЗОПОТОКОВ В ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ

В статье представлены результаты исследования принципиально нового для транспортных стратегий источника развития, формулируемого как «точки зарождения грузопотока» (ТЗГ). На основе анализа подходов, в границах которых используется понятие «грузопоток», уточнено понятие ТЗГ, установлены средства их идентификации, выявлены параметры таких прогрессивных пространственных форм, как промышленные кластеры, особые экономические зоны (ОЭЗ), индустриальные парки (технопарки), минерально-сырьевые центры, позволяющие оценить их потенциал в зарождении грузопотока, который является необходимой оценкой для разработки прогнозов транспортной работы, сценариев экономического развития территорий.

Ключевые слова: транспорт, грузопоток, территория, потенциал, развитие, оценка.

Введение. В Транспортную стратегию РФ, определяющую миссию и стратегические приоритеты развития транспортного комплекса, начиная с 2021 года, введено новое для указанного документа понятие – «точки зарождения грузопотока» (ТЗГ). В качестве «существующих и перспективных центров генерации спроса на услуги грузоперевозок, входящих, как правило, в состав макрорегиональных производственных кластеров, включая минерально-сырьевые центры, промышленные объекты, индустриальные парки, особые экономические зоны, крупные объекты сельского хозяйства и др.», ТЗГ расширяют перечень факторов транспортного развития, включают в него территориальный потенциал, прогрессивные формы организации экономического пространства¹.

Актуальность подхода, предопределившего включение в отраслевую стратегию транспорта территориального потенциала, состоит, с одной стороны, в давно назревшей необходимости гармонизировать стратегии отраслевого и территориального развития на стадии планирования (в данном случае, интегрировать приоритеты Стратегии пространственного развития РФ в цели развития транспортных отраслей, обеспечить эффективное использование потенциалов таких сложных пространственных образований, как макрорегионы, особые зоны, производственные кластеры в направлении максимизации спроса на транспортные услуги²). С другой стороны, в необходимости развивать транспортный потенциал территорий с учетом особенностей их пространственного устройства на уровне текущего и перспективного состояния.

Реализация указанного подхода связана, однако, с рядом проблем, в числе которых выявление ТЗГ в экономике российских регионов является первоочередной, что и определило цель исследования. В соответствии с поставленной целью, задачами исследования являются: (а) конкре-

¹ Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года, с прогнозом на период до 2035 года. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 27.11.2021. № 3363-р. <https://docs.cntd.ru/document/727294161> (дата обращения 25.03.2025).

² Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.12.2024. № 4146-р <https://docs.cntd.ru/document/1310767692> (дата обращения 25.03.2025).

тизация понятия «точки зарождения грузопотоков», (б) уточнение параметров пространственных структур, выполняющих роль субъектов зарождения грузопотоков, необходимых для разработки научных обоснованных инструментов анализа, позволяющих выявлять ТЗГ в экономике регионов, оценивать характеристики, картировать текущее и перспективное состояние ТЗГ.

Теоретическую основу исследования составили положения теории пространственной экономики, теории отраслевых систем. В качестве методов использовались абстрактно-логический анализ связей общественных явлений, моделирование целевых параметров.

Грузовой поток является объектом менеджмента транспортных отраслей, который, согласно определению О. А. Митько, характеризуется физическим перемещением объектов в процессе перевозки, включающем погрузочно-разгрузочные работы и логистику (доставку груза нужного качества, в необходимом количестве, с учетом требований потребителей, в нужное место, с минимальными затратами) [1]. В таком понимании грузопоток – ключевое условие организации транспортных процессов, с характеристикой эффективности, определяемой как свойством *равномерности*.

Грузопотоки напрямую связаны с транспортной инфраструктурой. На это указывает Д. Усмонов, по мнению которого грузовой поток – *комплексный алгоритм перемещения грузов через транспортные сети*, включающие в себя разные виды транспорта и логистические процессы доставки товаров от источника к конечному потребителю. В таком представлении грузопоток включает как физическое перемещение грузов, так и сопутствующие информационные потоки, выполняющие ключевую роль в управлении и оптимизации грузопотоков [2].

Основными характеристиками грузопотока Т. Самсонов и П. Ясев считают: а) динамику и структуру – перемещение грузов через узлы транспортной сети с распределением грузов по различным транспортным веткам, по возможным методам транспортировки. Количественными параметрами динамики и структуры являются показатели удельного веса объема груза, времени его прохождения по выбранной ветви; б) картографическое представление – визуализацию географии грузопотоков с использованием специальных карт, на которых потоки представлены в виде разноцветных лент, сопряженных с транспортными маршрутами. На карте грузопотока ширина ленты пропорциональна общему грузопотоку на конкретном участке дороги, ширина каждой линии внутри ленты отражает объем транспортировки определенного типа груза [3].

Несколько иным пониманием, нежели в менеджменте, наполнено определение грузопотока в логистике. В указанной области грузопоток определяется как перемещение и управление товарами на различных этапах цепочки поставок, начиная от производства и заканчивая потреблением. В таком представлении грузопоток охватывает процессы и системы, не только связанные с транспортировкой, но и включающие обработку и хранение грузов в целях эффективной, экономичной доставки к конечному пункту назначения. Е. В. Болгова, В. А. Хайтбаев и С. А. Никищенко – сторонники логистического подхода к определению грузопотока, смещают акцент с процесса транспортировки на транспортно-логистическую и цифровую инфраструктуру. Транспортный фактор определяет скорость и сроки перевозки, качественная аналитика с применением техник Big Data – оптимальность цепей поставок, как следствие, их экономичность [4]. Тип груза, совместимость и методы перевалки, параметры объема, вместимости, физические характеристики грузов – те особенности грузопотоков, которые создают препятствия для организации равномерного, непрерывного перемещения грузов («разрывы» в водном и в наземном пространстве), требуют как совершенствования инфраструктуры, так и стратегического планирования, направленного на устранение возможных «разрывов» материального потока. Картирование, математическое моделирование, пространственное регулирование, прогнозирование, управление рисками грузопотоков обосновывается Г. П. Быковой и соавторами в качестве инструментов управления, нацеленного на решение проблем эффективной организации грузопотоков [5].

Междисциплинарный подход к определению грузопотока дает общее представление о понятии «точки зарождения грузопотоков» как о географии отправления грузов, точках на карте, в которых грузы начинают свой путь. Такое представление имеет решающее значение для целеполагания инфраструктурного развития, оптимизации транспортных сетей по клю-

чевым параметрам пунктов отправления грузов в разрезе следующих видов транспортного сообщения (таблица 1).

Таблица 1

Пункты отправления грузов и средства идентификации ТЗГ*

Пункт	Вид транспортного сообщения	Средство идентификации
Речные порты	внутренние водные пути (соединение производственных районов с крупными транспортными узлами)	Информация автоматической идентификационной системы (AIS), которые помогают разделить грузовые потоки по конкретным портам и речным участкам, предоставляя подробную информацию о происхождении товарных потоков [6]
Морские порты	морское транспортное сообщение – ключевые пункты отправления контейнерных грузов, формирования экспортно-импортных потоков	Данные автоматизированных систем таможенных служб, учета поступления, движения, выдачи товаров в разрезе параметров перемещаемого через морские пункты пропуска товарного потока [7]. Информация береговых и бортовых аппаратно-программных комплексов с использованием спутниковых данных [8]
Узловая станция, железнодорожный пункт пропуска через государственную границу	грузовые перевозки железнодорожным транспортом	Данные о пропускной способности железнодорожных путей в организации грузоперевозок между двумя узловыми станциями с промежуточными станциями и перегонами для временного хранения грузов [9]. Данные о таможенном оформлении грузов, проходящих через пункты пропуска [10]
Этап «первой мили», «последней мили» в цепочке поставок автомобильным транспортом	грузовое автомобильное сообщение – коммерческие и некоммерческие перевозки	Данные государственной статистики (показатели «среднее расстояние перевозок отдельных видов грузов», «длина радиуса первичного сбыта продукции», «границы зон распределения товаров из ТЛЦ более высокого уровня иерархии») [11]
Транспортные узлы, логистические центры	мультимодальное транспортное сообщение – интеграция различных видов транспорта	Показатели работы логистических центров в международных транспортных коридорах [12], данные о распределении грузопотоков в системе транспортно-логистических центров, расположенных в ключевых транспортных узлах [13]

*Составлено авторами

Очевидно, что включение ТЗГ в Транспортную стратегию РФ вносит необходимость более широкого понимания указанного понятия, включения в него не только смысла, согласно которому ТЗГ является пунктом (этапом) в системе транспортного сообщения, но и содержания, отражающего состояние экономического пространства. Именно в аспекте территориальных единиц, в границах которых локализованы субъекты, генерирующие спрос на услуги грузоперевозок, ТЗГ определены в индексе ERAI, который разрабатывает АО «Объединенная транспортно-логистическая компания – Евразийский железнодорожный альянс» (Eurasian Rail Alliance Index (ERAI) в целях мониторинга железнодорожных перевозок³.

В индексе ERAI ТЗГ представляют собой основные производственные центры ЕС, специализирующиеся на товарах, на которые приходится более 70 % стоимостного объема экспорта ЕС в Китай. К числу указанных центров отнесены страны ЕС, например, Германия как крупнейшая ТЗГ в экспорте европейской продукции в Китай (обладает развитой инфраструктурой морского и железнодорожного сообщения, но также является значительным про-

³ Точки зарождения грузов в Европейском союзе, экспортируемых в Китай. Информационно-аналитический обзор ERAI. Официальный сайт Eurasian Rail Alliance Index. https://index1520.com/upload/medialibrary/049/_-3.pdf (дата обращения 25.03.2025).

изводителем машиностроительной продукции), Финляндия (производит 100 % древесной целлюлозы, отправляемой на экспорт в Китай).

Важной особенностью выявления ТЗГ является тот факт, что локации стран-производителей и стран-экспортеров не совпадают. В индексе ERAI производство рафинированной меди размещено в Финляндии и Италии, но экспортируют готовый продукт Польша и Болгария. Медицинские приборы и устройства производят предприятия Ирландии, Германии, Франции, но экспорт осуществляется через морские порты Нидерландов и Германии. Несовпадение производственных территорий и территорий экспортных маршрутов вызвано сложной схемой цепей поставок, в которой оптимальной является не близость производства потребительской продукции к конечному потребителю (к источнику сырья), а опора производственной цепочки транспортно-логистическую инфраструктуру. Именно такая конфигурация (связь цепочки поставок с транспортными маршрутами) обеспечивает требуемую экономичность производства. Несмотря на это, именно страну-производителя разработчики индекса ERAI предлагают считать ТЗГ, а снижение объемов промышленного производства – ключевым риском развития ТЗГ.

В рамках подхода, используемого в Транспортной стратегии РФ, локацией ТЗГ является не любая территория, а прогрессивные формы экономического пространства: макрорегиональные производственные кластеры, особые экономические зоны (ОЭЗ), индустриальные парки, минерально-сырьевые центры, параметры которых требуют уточнения с позиций их потенциала формировать ТЗГ.

В содержании документов стратегического планирования, *макрорегиональные производственные кластеры* представляют собой совокупность производственных компаний, связанных между собой функционально и территориально. Министерство промышленности и торговли РФ в целях разработки программ поддержки выделяет 84 промышленных кластера с общим количеством предприятий-участников 1500 единиц. В программу поддержки их развития за счет субсидий, пониженных тарифов страховых взносов, налоговых и таможенных преференций планируется инвестировать 50 млрд рублей. *ОЭЗ* – территории, на которых действует особый режим предпринимательской деятельности, включая таможенные процедуры «свободной таможенной зоны». В РФ действует свыше 50 ОЭЗ разных типов (промышленно-производственные, технико-внедренческие, туристско-рекреационные, портовые). *Индустриальный парк* – совокупность объектов инфраструктуры, созданных для промышленного производства, деятельностью которых руководит управляющая компания, технопарк (разновидность индустриального парка) – резиденты, которые не специализируются на массовом производстве, а ориентированы на исследования и разработки. В структуре технопарка, в связи с таким профилем, в большей степени представлены офисно-лабораторные, а не производственные помещения⁴. *Минерально-сырьевой центр* – территория одного или нескольких муниципальных образований, в пределах которых находятся разрабатываемые (планируемые к освоению) месторождения полезных ископаемых (перспективные площади), связанные общей инфраструктурой, с единым пунктом отгрузки добываемого сырья, продуктов его обогащения в транспортную систему РФ⁵.

В группе такой пространственной формы как кластеры, наибольшее распространение и высокие темпы развития демонстрируют промышленные кластеры, показатели развития которых свидетельствуют о высокой динамике кластеризации экономического пространства РФ при неравномерном распределении РФ указанных пространственных форм по федеральным округам (таблица 2).

⁴ Промышленные кластеры, технопарки, особые экономические зоны в России. Сводная статистика кластеров – ГИСИП. Официальный сайт Минпромторга России. https://gisp.gov.ru/gisip/stats_sum_clusters/pdf/ru/ (дата обращения 25.03.2025).

⁵ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 года. <https://docs.cntd.ru/document/1310767692> (дата обращения 25.03.2025).

Показатели кластеризации экономического пространства РФ*

Показатели	2021	2022	2023	Темп роста, %		
				2022/2021	2023/2022	2023/2021
Число промышленных кластеров, ед.	67	80	124	119,4	155,0	185,1
Участники кластеров, ед.	1065	1087	1684	102,1	154,9	158,1
Уровень организационного развития промышленных кластеров в 2023 году, единиц						
Федеральный округ	высокий	средний	начальный	Всего кластеров		
ЦФО	0	2	15	45		
ПФО	0	4	17	42		
СФО	0	1	5	24		
СЗФО	0	0	6	20		
УрФО	0	1	6	15		
ЮФО	0	0	4	8		
СКФО	0	0	4	8		
ДФО	0	0	1	3		

*Составлено авторами

Очевидно, что рост числа промышленных кластеров на 85,1 % за три года, увеличение числа их участников на 58,1 % сопровождается менее интенсивным ростом уровня развития каждого кластера, о чем свидетельствует тот факт, что категорирование кластеров по параметру «уровень развития» выполняется менее чем для 50 % кластеров. Из кластеров с категорией уровня в границах от высокого до начального, подавляющее число имеет характеристику «начальный уровень развития». Неравномерное распределение промышленных кластеров по субъектам РФ подтверждается тем, что при среднем по РФ числе кластеров равном 3 (для регионов, имеющих промышленные кластеры), наибольшее их количество функционирует в Омской (11), Рязанской области (10), в городе Санкт-Петербург (9), в Челябинской области (8), в республике Башкортостан (8). Республика Татарстан, город Москва, Алтайский край, Нижегородская область, Краснодарский край, Иркутская область, Белгородская область, Ставропольский край локализуют предприятия 4-х – 7-ми промышленных кластеров.

Отраслевой состав промышленных кластеров представлен производством нефтегазового и химического оборудования (Воронежская область), электротехнической продукции (Псковская область), средств связи и мониторинга (территориально-распределенный кластер г. Москва, Санкт-Петербург, Томская, Челябинская области), автокомпонентов (Республика Татарстан), продукции для подвижного состава железнодорожного транспорта (Челябинская область), специальной экипировки (территориально-распределенный кластер Республика Башкортостан, Челябинская область), электрохимической продукции (Свердловская область), продукции из композитных материалов (межрегиональный кластер Московская область, Республика Татарстан, Саратовская, Тульская, Ульяновская область), биотехнологической (сырной) продукции (Ярославская область), трубопроводной арматуры (Челябинская область), волоконной оптики и оптоэлектроники (территориально-распределенный кластер Пермский край, Республика Мордовия), продукции деревообработки (Республика Коми), нефтегазовой продукции (межрегиональный кластер Республика Башкортостан, Тюменская область, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий автономный округ), медицинской техники, фармпрепаратов диагностики онкологических заболеваний (город Москва), металлоизделий (Чувашская республика), инженерных и строительных систем (Рязанская область), мебели (Республика Башкортостан, Донецкая народная республика), металлообрабатывающих станков (территориально-распределенный кластер Владимирской, Пензенской, Рязанской, Самарской области), иных видов продукции⁶.

⁶ Реестр кластеров. Официальный сайт ГИСИП. https://gisp.gov.ru/gisp/reg_clusters (дата обращения 25.03.2025).

География ОЭЗ охватывает 37 субъектов РФ, на территории которых размещены промышленно-производственные ОЭЗ⁷, 6 субъектов, на территории которых функционируют технико-внедренческие ОЭЗ⁸, 11 субъектов с туристско-рекреационными ОЭЗ⁹, 2 субъекта РФ с портовыми ОЭЗ¹⁰.

Карта индустриальных парков охватывает более 280 территорий, демонстрирует их высокую концентрацию в европейской части России¹¹.

Перечень территорий – минерально-сырьевых центров определен в составе муниципальных образований Красноярского края, Ямало-Ненецкого, Ханты-Мансийского автономного округа, Республики Татарстан, Тюменской области, специализирующихся на добыче нефти и природного газа, в составе Кемеровской, Сахалинской области – на добыче угля, Иркутской, Магаданской, Амурской области, Хабаровского края, Чукотского автономного округа – на добыче золота, Республики Саха (Якутия) – на добыче алмазов.

Представленные характеристики пространственных форм создают основу для определения их параметров как ТЗГ (таблица 3).

Таблица 3

Параметры пространственных структур, выполняющих роль субъектов зарождения грузопотока*

Форма экономического пространства	Параметры, характеризующие форму экономического пространства как территории зарождения грузопотока
промышленные кластеры	число кластеров на территории федерального округа, субъекта РФ, единиц
	число участников кластера, единиц
	уровень организационного развития кластера, балл по шкале от 0 до 2 (высокий – средний – начальный)
	территория размещения в федеральных округах, в субъектах РФ, м ²
ОЭЗ	виды экономической деятельности по ОКВЭД
	число ОЭЗ на территории федерального округа, субъекта РФ, единиц
	число резидентов ОЭЗ, единиц
	тип ОЭЗ (промышленно-производственная, технико-внедренческая, туристско-рекреационная, портовая)
индустриальный парк (технопарк)	число индустриальных парков (технопарков) на территории федерального округа, субъекта РФ, единиц
	число резидентов индустриальных парков (технопарков), единиц
	объем затрат на исследования и разработки резидентов индустриальных парков (технопарков), млн рублей
минерально-сырьевой центр	специализация на добыче сырья (нефти, природного газа, угля, золота, алмазов, иных перспективных минерально-сырьевых ресурсов)
	территория размещения в федеральных округах, в субъектах РФ, км ²
	объем разведанных запасов в разрезе категорий «А» (детально разведанные запасы), «В» (предварительно разведанные запасы), «С1» (запасы разведанных месторождений сложного геологического строения или слабо разведанные запасы), «С2» (перспективные, неразведанные))

*Составлено авторами

⁷ Перечень ОЭЗ. Промышленно-производственные ОЭЗ. Официальный сайт КонсультантПлюс. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98622/1dcc0cd8b76f81def19cdd19bcfd92ce5b3ef3d6/ (дата обращения 25.03.2025).

⁸ Перечень ОЭЗ. Техничко-внедренческие ОЭЗ. Официальный сайт КонсультантПлюс. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98622/dc7e0224edfc2a265209a310f099e8f759e17d0b/ (дата обращения 25.03.2025).

⁹ Перечень ОЭЗ. Туристско-рекреационные ОЭЗ. Официальный сайт КонсультантПлюс. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98622/0fed263c29c92c4ca2873e709011d0299650858b/ (дата обращения 25.03.2025).

¹⁰ Перечень ОЭЗ. Портовые ОЭЗ. Официальный сайт КонсультантПлюс. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98622/6d8bbbfe7e50a34eb978a7be54e82f7d333f3ad3/ (дата обращения 25.03.2025).

¹¹ Каталог индустриальных парков. Официальный сайт Индустриальные парки и ОЭЗ России. https://indparks.ru/catalog/map/?confirm=&filter%5BAIP%5D=all_parks&filter%5Bname%5D=& (дата обращения 25.03.2025).

Заключение. Разработка научно обоснованных инструментов анализа пространственных форм как ТЗГ должна быть ориентирована на выявление их производственного, экспортного, инфраструктурного потенциала в зонах концентрации экономической активности, должна найти свое отражение в прогнозах транспортных грузоперевозок, в сценариях целевого экономического развития федеральных округов, субъектов РФ, а также в планах освоения территорий арктической зоны страны, направлений транспортного строительства и модернизации транспортно-логистической инфраструктуры (например, Восточного полигона ОАО «РЖД» – направления российской железнодорожной сети, наиболее загруженного и с недостаточной пропускной способностью в экспорте в страны Азиатско-Тихоокеанского региона). Потенциал индустриальных парков является высоким в формировании крупных интермодальных узлов, особенно в системе «порт – индустриальный парк», поскольку современные индустриальные комплексы в морских портах с развитой инженерной и транспортной инфраструктурой способствует оптимизации транспортных и технологических процессов, снижению транспортных затрат. ОЭЗ, несмотря на то, что в России они не образуют интегрированную сеть, могут стать катализатором для развития транспортно-логистической инфраструктуры, соответствующей международным стандартам. Минерально-сырьевые центры играют значительную роль в активизации межрегиональных грузоперевозок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Митько О. А. Пути логистизации менеджмента потоковыми процессами в сфере железнодорожного транспорта // Вестник РГЭУ ИИХ. 2014. № 3. С. 47.
- 2 Usmonov J., Djuraev T., Malikova N., Kuvnakov A. Modeling of cargo flow processes in the logistics of the transport system // E3S Web of Conf. 2023. Vol. 401. pp. 2056
- 3 Самсонов Т., Ясев П. Карты грузопотоков: принципы проектирования и автоматизированная генерация // Abstr. Int. Cartogr. Assoc. 2019. Т. 1. С. 318.
- 4 Bolgova E. V., Haitbaev V. A., Nikishchenkov S. A. Big Data Analytics in the Model “Cargo Flo – Transport and Logistics Infrastructure”. In: Ashmarina, S.I., Mantulenko, V.V. Current Achievements, Challenges and Digital Chances of Knowledge Based Economy // Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 133. pp. 405–413.
- 5 Быкова Г. П., Венде Ф. Д., Жильцова О. Н., Жильцов Д. А. Оценка влияния новых глобальных трендов на развитие цепей поставок // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 1.
- 6 Asborn M. I., Hernandez S. Assigning a commodity dimension to AIS data: Disaggregated freight flow on an inland waterway network // Research in Transportation Business & Management. 2022. Vol. 44. pp. 2210–5395.
- 7 Шаповалова М. А., Афонин П. Н. Сетевое моделирование системы таможенных услуг, предоставляемых в морских портах // Экономические отношения. 2019. Т. 9, № 2. С. 647–660.
- 8 Чаплыгин В. Г., Алибеков Ш. И. Проверка гипотезы о линейной, гиперболической и параболической зависимости прибыли и общих издержек от выручки // Финансовый менеджмент. 2023. № 6. С. 100–107.
- 9 Хачатрян Н. К., Бекларян Г. Л., Борисова С. В., Белоусов Ф. А. Исследование динамики емкостей перегонов в модели организации грузоперевозок между двумя узловыми станциями // Бизнес-информатика. 2019. Т. 13. № 1. С. 59–70.
- 10 Личман Е. А. Железнодорожный пункт пропуска как элемент системы массового обслуживания // Региональные проблемы преобразования экономики. 2023. № 1. С. 86–90.
- 11 Николаев Р. С. Современные тенденции развития грузоперевозок автомобильным транспортом в России: структурные и логистические аспекты // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2019. № 4. С. 290–306.
- 12 Daigov A. Выбор расположения логистических центров на транспортном коридоре Китай – Европа // Вестник КазАТК. 2022. Т. 120. № 1. С. 37–45.
- 13 Абжапбарова А., Бихимова Г. Планирование и распределение грузовых потоков в логистической цепи // Вестник КазАТК. 2022. Т. 122. № 3. С. 120–126.



Экономика народонаселения и экономика труда



УДК 316.454.3

© 2025 С. А. Евдовская

ИЕРАРХИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

Данная статья посвящена комплексному анализу структурных особенностей, принципов функционирования и устойчивости иерархии социально-экономических систем (далее СЭС) в условиях глобальных трансформаций, раскрывая их многомерную природу как динамически развивающихся структур, интегрирующих экономические, социальные и институциональные элементы. На основе системного и структурно-функционального анализа, а также междисциплинарного подхода, объединяющего теории известных авторов, исследование выявляет ключевые механизмы адаптации СЭС, подчеркивая антропоцентризм как системообразующий фактор, где человеческий капитал связывает производственные процессы с культурно-историческим контекстом. Рассматривая иерархию СЭС от глобального до муниципального уровня, в статье обращается внимание на то, что устойчивость систем зависит от баланса между экономической эффективностью, социальными приоритетами и институциональной гибкостью.

Ключевые слова: социально-экономические системы, иерархия, устойчивость, глобальные трансформации, человеческий капитал, институциональный анализ, адаптационные механизмы.

Введение

В современном мире, переживающем период глобальной геополитической трансформации и турбулентности, вопросы анализа и эффективного управления социально-экономическими системами приобретают особую актуальность. Многообразие теоретических подходов, сформировавшихся на стыке экономики, социологии и институционального анализа, отражает не только сложность внутренней организации социально-экономических систем, но и их высокую чувствительность к культурным, историческим и внешнеполитическим изменениям, что требует комплексного и междисциплинарного рассмотрения для выработки эффективных стратегий развития на различных уровнях – от национального до муниципального.

Основу проведенного исследования составили научные работы таких авторов, как Г. Б. Поляк и А. Н. Маркова [1], Н. А. Красная [2], М. Вебер [3], Д. Норт [4] и пр.

Целью данного исследования является комплексный анализ структурных особенностей, принципов функционирования и устойчивости иерархии социально-экономических систем в контексте глобальных трансформаций, направленный на выявление ключевых механизмов адаптации и управления многоуровневыми взаимодействиями подсистем.

В рамках исследования были применены методы системного и сравнительного анализа для изучения теоретических подходов к определению СЭС, а также структурно-функциональный анализ иерархии социально-экономических систем с учетом региональной специфики и глобальных вызовов.

Основная часть

Анализ концепций СЭС выявляет парадокс: стремление к универсальному определению порождает множество интерпретаций, подчеркивающих сложность взаимодействия эконо-

мических, социальных и культурных элементов. Так, «марксистский подход, рассматривающий экономику как основу общественного развития, иллюстрируется индустриальными революциями, которые трансформировали не только производство, но и структуру общества. При этом ярким примером может послужить эффект, когда возникновение фабричной системы привело к формированию рабочего класса и перераспределению власти» [1].

«Однако сведение социальных отношений исключительно к экономическим факторам игнорирует роль символических механизмов, таких как образование или социальные коммуникации, которые, как показал Пьер Бурдьё, определяют доступ к ресурсам не менее эффективно, чем материальный капитал» [2].

Альтернативу экономическому детерминизму предлагает веберовская модель, где культурные ценности становятся двигателем экономических изменений – «Макс Вебер связывал рост капитализма в Европе с протестантской этикой, проповедующей рациональное накопление и аскетизм, тогда как в странах Восточной Азии конфуцианские традиции коллективизма и иерархии сформировали особый тип социально-экономических отношений» [3].

Данный тезис получил свое дальнейшее развитие в работах Дугласа Норта, расширившего институциональный анализ за счёт учета формальных и неформальных ограничений системы, где диссонанс между формальными правилами и неформальными практиками блокирует экономическую эволюцию – примером служат постсоветские экономики, где рыночные реформы 1990-х гг., не будучи подкреплены изменением социальных норм (таких как низкий уровень доверия к контрактному праву или клановость в управлении), привели к гибридным формам хозяйствования, сочетающим рыночную модель с глубокими личными связями и патронажем между субъектами [4].

Современные теории подчеркивают автономность подсистем внутри СЭС. Социолог Никлас Луман рассматривал экономику и политику как замкнутые системы, взаимодействующие через специфические «языки» – деньги и власть [5]. Такая автономия создает барьеры для интеграции решений – например, экологические инициативы часто отвергаются бизнесом из-за конфликта между логикой прибыли и устойчивости. Подобные противоречия усугубляются в периоды кризисов, которые синергетика трактует как точки бифуркации, когда система становится крайне чувствительной к малым воздействиям. Пандемия COVID-19, нарушив глобальные цепочки поставок, ускорила цифровизацию экономики, но одновременно выявила несоответствие между ростом ВВП и реальным качеством жизни, требующее пересмотра критериев развития.

Разнообразие подходов к определению СЭС отражает многогранность её природы – от структурных противоречий до культурных кодов и динамической адаптивности. Для систематизации этих взглядов целесообразно сопоставить ключевые особенности интерпретации и трактовки понятия СЭС от различных современных авторов. В таблице представлены дефиниции СЭС в различных работах известных исследователей.

Таблица

Дефиниции понятия «социально-экономическая система» (составлено авторами)

Автор (ы)	Дефиниция	Особенность интерпретации
Е. А. Ерохина	«...совокупность объектов и процессов, называемых компонентами, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, которые образуют единое целое, обладающее свойствами, не присущими составляющим его компонентам, взятым в отдельности» [6]	Акцент на системных свойствах, возникающих только при взаимодействии компонентов системы
Егоршин, А. П., Кожин, В. А.	«совокупность ресурсов и экономических субъектов, образующих единое целое, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой в сфере производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг, востребованных во внешней среде» [7]	Фокус на ресурсах и экономических субъектах, а также на их функционировании в основных сферах экономической деятельности (учитывается влияние внешней среды на систему)

Г. А. Явлинский	«...совокупность и взаимодействие основных социальных, экономических и отчасти политических нормативно-правовых институтов, с одной стороны, и их практического осуществления, а также неформальных институтов в контексте экономической реальности последних пятнадцати лет – с другой» [8]	Особое внимание уделяется институциональному аспекту, выделяются как формальные, так и неформальные институты, а также исторический и контекстуальный подход к анализу системы
С. В. Кирпич	«общность людей и экономических субъектов, образующих единое целое, взаимосвязанных и взаимодействующих для достижения целей производства общественного продукта, создания новых знаний и непроизводственного обслуживания общества» [9]	Подчеркивается роль человеческого капитала и общности людей, а также многообразие целей системы, включая производство знаний и социальное обслуживание, выходящее за рамки чисто экономических функций
В. И. Смолькин	«...комплексные, искусственно образованные структуры, состоящие из экономических, организационных, производственно-технических и социальных структур, созданных человеком в сфере производства, перераспределения и потребления результатов его деятельности. Главной особенностью СЭС и их неотъемлемой частью функционирования является человек» [10]	Делается акцент на искусственной, созданной человеком природе системы, многоуровневой структуре и определяющей роли человека как ключевого элемента функционирования и развития системы

Анализ представленных в таблице дефиниций позволяет выявить ключевые аспекты социально-экономической системы, формирующие её концептуальную основу.

Так, Е. А. Ерохина, опираясь на принципы общей теории систем, делает акцент на характеристику СЭС, где свойства целого не сводятся к сумме характеристик отдельных элементов, а возникают в процессе их синергетического взаимодействия. Данный подход дополняется А. П. Егоршиным и В. А. Кожиним через призму функциональной динамики: система трактуется как совокупность ресурсов и субъектов, включённых в циклы производства, распределения, обмена и потребления, причём их деятельность обусловлена требованиями внешней среды, что подчёркивает открытый характер СЭС.

Г. А. Явлинский, в свою очередь, акцентируясь в трактовке на институциональный аспект, разделяет формальные (нормативно-правовые) и неформальные институты, настаивая на необходимости анализа их исторически обусловленного взаимодействия в конкретном социально-экономическом контексте, тем самым вводя временную и культурную размерность в понимание системы.

С. В. Кирпич расширяет функциональные границы СЭС, включая в её цели не только материальное производство, но и генерацию знаний, а также социальное обслуживание, что отражает переход к постиндустриальной парадигме, где человеческий капитал становится центральным ресурсом развития.

В свою очередь, В. И. Смолькин, подчёркивая антропогенную природу системы, объединяет технико-организационные структуры с социальными элементами, утверждая, что человек выступает одновременно как субъект, объект и драйвер её эволюции, что созвучно концепциям социотехнических систем.

Опираясь на данные интерпретации, можно определить социально-экономическую систему как динамически развивающуюся, многоуровневую структуру искусственного происхождения, интегрирующую материальные, институциональные и человеческие ресурсы в процессы производства, распределения и потребления благ, адаптирующуюся к изменениям внешней среды через трансформацию целей и функций, включая создание знаний и социальных услуг, при сохранении антропоцентрической природы, где человек выступает системообразующим элементом, связующим экономическую деятельность с культурно-историческим контекстом. Данная дефиниция, интегрируя структурные, функциональные и институциональные аспекты, подчёркивает нелинейность развития СЭС и её зависимость от совместного развития технологических, социальных и ценностных аспектов.

Исходя из предложенной нами дефиниции очевидно, что социально-экономические подсистемы базируются на взаимовлиянии двух ключевых подсистем – социальной и экономической, каждая из которых обладает специфическими структурными элементами и функциональными задачами. Так, социальная подсистема, выступая носителем культурных кодов и ценностных ориентиров, формирует институциональный каркас, определяющий правила взаимодействия между субъектами системы, при этом не ограничиваясь формальными законами, а включающая также негласные нормы, традиции и этические стандарты, пронизывающие все уровни социальной организации, создают основу для минимизации транзакционных издержек.

Центральным элементом социальной подсистемы остаётся человеческий капитал, качество которого зависит не только от уровня образования и профессиональной подготовки, но и от доступности социальных лифтов, обеспечивающих мобильность между стратами. Статистика ОЭСД демонстрирует прямую корреляцию между инвестициями в образовательную инфраструктуру и ростом производительности труда – «повышение результатов обучения на 1 % способно обеспечить годовой прирост производительности труда на 7,2 %» [11]. Однако человеческий капитал уязвим к дисбалансам, когда чрезмерная бюрократизация или архаичные методы управления образовательными учреждениями способны нивелировать даже значительные финансовые вложения.

Экономическая подсистема, в свою очередь, опирается на ресурсную базу, включающую не только материальные активы (природные ресурсы, технологии), но и институты, регулирующие распределение этих ресурсов. Критическим фактором устойчивости, в данном случае, становится диверсификация: моноресурсные экономики, чья экономика ориентирована на добычу и реализацию сырьевых ресурсов, сталкиваются с циклическими кризисами при колебаниях глобальных цен, тогда как диверсифицированные системы (например, экономика США) демонстрируют способность к адаптации за счёт перераспределения капитала между секторами. Это характерно и для СЭС на уровне регионов Российской Федерации – например, традиционно сырьевых регионов Сибири и Дальнего востока или туристического юга нашей страны.

Взаимодействие подсистем определяется диалектикой конфликта интересов. Экономическая подсистема, ориентированная на максимизацию прибыли, часто вступает в противоречие с социально-экологическими приоритетами, такими как сокращение неравенства или экологическая безопасность. Ярким примером служит регулирование рынка труда. Жёсткие трудовые кодексы стран с социальной политикой, таких как Франция, защищающие работников, снижают гибкость найма и отпугивают инвесторов, тогда как либеральные модели провоцируют рост безработицы и социальной напряжённости. Разрешение подобных противоречий требует гибридных управленческих моделей, сочетающих рыночные механизмы с социальными гарантиями.

«Скандинавские страны (Швеция, Норвегия), сохраняя конкурентные преимущества за счёт низких корпоративных налогов и гибкого регулирования, одновременно поддерживают высокие стандарты социальной защиты через прогрессивное налогообложение и государственные программы переобучения, что позволяет нивелировать дисбалансы без подавления экономической динамики» [12].

Учитывая сложную структуру взаимодействий подсистем СЭС, а также дифференциацию их характерных аспектов, следует рассматривать социально-экономические системы не как монолитный конструкт, а иерархически организованную структуру, где каждый уровень, начиная с макроуровня (международные организации, глобальные рынки, транснациональные корпорации) и национального (государственные институты), формирует институциональные рамки для нижестоящих элементов, сохраняя при этом обратную связь с региональными и локальными уровнями. Данная иерархия социально-экономических систем представлена в виде схемы на рисунке. Социально-экономические системы в Российской Федерации формируют многоуровневую иерархию, структура которой определяется административно-территориальным делением и спецификой функциональных взаимодействий. Необходимо отметить, что национальный уровень СЭС, охватывающий всю территорию государства, выступает в роли системообразующего каркаса,

интегрирующего разнородные элементы в единый комплекс. Его сложность обусловлена не только территориальным масштабом, но и необходимостью согласования интересов множества субъектов в условиях глобальной экономической турбулентности.



Рис. Иерархия социально-экономических систем (составлено авторами)

Ключевой особенностью национальной СЭС является её двойственная зависимость: с одной стороны, от внутренних факторов, таких как бюджетные отношения и региональная политика, с другой – от внешнеполитических вызовов, включая санкционное давление и колебания цен на сырьевые товары, что требует гибкости институциональных механизмов, способных одновременно обеспечивать стратегическую стабильность и адаптироваться к трансформациям глобальных рынков.

На межрегиональном уровне социально-экономические системы, формально ограниченные границами федеральных округов, фактически формируют зоны автономного экономического пространства, выходящие за административные рамки. Так, Уральский федеральный округ, объединяющий промышленно развитые Свердловскую и Челябинскую области с нефтегазовыми автономными округами, служит примером симбиоза ресурсодобывающих и обрабатывающих кластеров, однако реальные кооперационные связи этих территорий распространяются далеко за пределы округа, охватывая соседние регионы Сибири и Поволжья. Подобная размытость границ межрегиональных СЭС объясняется действием миграционных потоков, логистических коридоров и инвестиционных проектов межрегионального значения, что приводит к формированию экономических ареалов с собственной ресурсно-производственной специализацией.

Региональные СЭС, будучи привязанными к границам субъектов Федерации, отличаются выраженной асимметрией – например, Москва с её концентрацией финансовых и интеллектуальных ресурсов и республики Северного Кавказа, где доминируют аграрный сектор и туристический потенциал. Несмотря на различия, все региональные системы объединяет наличие трёх базовых подсистем: производственной (промышленность, сельское хозяйство), социальной (образование, здравоохранение) и институциональной (органы власти, нормативно-правовая база), взаимодействие которых регулируется через бюджетно-финансовые инструменты: например, введение налоговых льгот для приоритетных отраслей или целевые субсидии на модернизацию социальной инфраструктуры.

Стоит обратить внимание на то, что муниципальный уровень СЭС, несмотря на ограниченность полномочий и ресурсов, выполняет критически важную роль в обеспечении базовых потребностей населения. Если в крупных городских округах муниципалитеты обладают относительной финансовой самостоятельностью за счёт развитой налоговой базы, то сель-

ские поселения Крайнего Севера или Дальнего Востока существуют в режиме хронического дотационного финансирования, что, к тому же, усугубляется демографическими факторами: старение населения территорий, с низким показателем урбанизации, снижает качество трудовых ресурсов, а миграция молодёжи в мегаполисы подрывает воспроизводство местных сообществ. Тем не менее, именно на муниципальном уровне наиболее явно проявляется связь между социальной политикой и экономической эффективностью – уровень системы образования, транспортной инфраструктуры и коммунальной сферы напрямую влияет на инвестиционную привлекательность территории.

Заключение

Проведенное исследование социально-экономических систем раскрывает их многомерную природу, синтезирующую экономические, социальные и институциональные элементы в динамически развивающуюся иерархическую структуру. Проведенный анализ продемонстрировал, что ключевой особенностью СЭС является антропоцентризм, где человеческий капитал выступает системообразующим фактором, связывающим производственные процессы с культурно-историческим контекстом. Установлено, что устойчивость систем в условиях глобальных трансформаций зависит от диалектического взаимодействия подсистем. Экономическая составляющая, ориентированная на эффективное распределение ресурсов, требует баланса с социально-экологическими приоритетами, такими как сокращение неравенства и сохранение экологического равновесия. Иерархическая организация СЭС, от национального до муниципального уровня, подчеркивает необходимость адаптивных стратегий управления, учитывающих специфику территорий – от ресурсной специализации до демографических вызовов. Взвешенный и комплексный подход к анализу и оценке функционирования СЭС открывает перспективы для формирования эффективных стратегий устойчивого развития в условиях возрастающей геополитической нестабильности и технологических трансформаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Поляк Г. Б., Маркова А. Н. (ред.) Всемирная история: учебник для вузов. М.: Юнити-Дана, 2012. 886 с.: ил. ISBN: 978-5-238-01493-7.
- 2 Красная Н. А. Особенности социального капитала // Актуальные вопросы экономических наук. 2011. № 18. С. 16–20.
- 3 Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма / перевод с немецкого М. Левиной. Москва : АСТ, 2021. 352 с. ISBN 978-5-17-133943-2.
- 4 Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики / пер. с англ. А. Н. Нестеренко. М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. 180 с. ISBN 5-88581-006-0.
- 5 Луман Н. Общество как социальная система / пер. с нем. А. Антоновский. М.: Логос, 2004. 232 с. ISBN 5-8163-0061-X.
- 6 Ерохина Е. А. Теория экономического развития : (Системно-самоорганизац. подход). Том. гос. ун-т. каф. полит. экономии. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1999. 159, [2] с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 5-7511-1114-1
- 7 Бузгалин А. В., Колганов А. И. Теория социально-экономических трансформаций (Прошлое, настоящее, будущее экономик «реального социализма» в глобальном постиндустриальном мире). М. : ТЕИС, 2003. 356 с.
- 8 Явлинский Г.А. Социально-экономическая система России и проблема ее модернизации: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.01. М., 2005. 349 с.
- 9 Управление социальными и экономическими системами: учебное пособие для магистрантов / авт.-сост.: С. В. Кирпич, Н. Г. Синяк, Е. В. Мещерякова, И. П. Деревяго, А. С. Столбунова и др. / Под ред. С. В. Кирпича. Минск: БГТУ, 2012. 193 с.
- 10 Смолькин В. П. Инновационная составляющая социально-экономической системы региона // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. Т. 12. № 4. С. 50–56. DOI: 10.18287/2542-0461-2021-12-4-50-56
- 11 Мировые тренды инновационного развития: проблемы и перспективы / Л. Н. Устинова, Х. А. Павлова, Е. Д. Вашуркин, А. Э. Устинов // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14, № 4. С. 977–990. DOI 10.18334/vines.14.4.121655
- 12 Атдакова Г. А. Особенности налоговой, бюджетной политики скандинавских стран // Вестник науки. 2022. № 12 (57). С. 18–21.



Бухгалтерский учет, аудит и экономическая статистика



УДК 339.5; 311.311

© 2025 Н. С. Хлус, Т. М. Тарасова

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ИНВЕСТИЦИОННУЮ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ ПУБЛИЧНЫХ КОМПАНИЙ

В условиях глобализации экономических процессов и усиления внимания к долгосрочным рискам со стороны стейкхолдеров организаций устойчивое развитие приобретает ключевое значение для формирования инвестиционной привлекательности публичных компаний. Наиболее важным фактором для экономических субъектов, с точки зрения автора, является рост спроса на ответственные инвестиции со стороны инвесторов, которые все активнее интегрируют ESG-критерии в свои инвестиционные стратегии, так как их учет позволяет минимизировать долгосрочные инвестиционные риски.

Экологические аспекты (такие как углеродоемкость производства), социальные факторы (например, качество трудовых отношений и взаимодействие с местными сообществами) и корпоративное управление (прозрачность структуры собственности и защита прав миноритарных акционеров) напрямую влияют и определяют репутационную устойчивость экономических субъектов. В условиях геополитической нестабильности и санкционного давления важность применения лучших практик в ESG приобретает дополнительное значение: азиатские и ближневосточные инвесторы, несмотря на менее жесткие требования, чем на западе, также учитывают параметры экологической, социальной и корпоративной ответственности.

В контексте современных экономических реалий критерии оценки инвестиционной привлекательности коммерческих организаций претерпевают существенную трансформацию, выходя за пределы классического финансового анализа. Значимость экологических и социальных параметров корпоративной деятельности приобретает возрастающую роль в инвестиционных решениях. В рамках настоящего исследования обосновывается применение методики ESG Due Diligence, позволяющей осуществлять комплексное исследование экологических и социальных рисков хозяйственной деятельности, а также определять степень воздействия принципов устойчивого развития на инвестиционную привлекательность российских компаний, представленных на фондовом рынке.

Ключевые слова: ESG-критерии, устойчивое развитие, инвестиционная привлекательность, ответственные инвестиции, ESG Due Diligence

Введение. В условиях глобализации экономических процессов и усиления внимания к долгосрочным рискам со стороны стейкхолдеров организаций устойчивое развитие приобретает ключевое значение для формирования инвестиционной привлекательности публичных компаний. Наиболее важным фактором для экономических субъектов, с точки зрения автора, является рост спроса на ответственные инвестиции со стороны инвесторов, которые все активнее интегрируют ESG-критерии в свои инвестиционные стратегии, так как их учет позволяет минимизировать долгосрочные инвестиционные риски.

Экологические аспекты (такие как углеродоемкость производства), социальные факторы (например, качество трудовых отношений и взаимодействие с местными сообществами) и корпоративное управление (прозрачность структуры собственности и защита прав миноритарных акционеров) напрямую влияют и определяют репутационную устойчивость экономических субъектов. В условиях геополитической нестабильности и санкционного давления важность применения лучших практик в ESG приобретает дополнительное значение: азиат-

ские и ближневосточные инвесторы, несмотря на менее жесткие требования, чем на западе, также учитывают параметры экологической, социальной и корпоративной ответственности.

В современных экономических реалиях анализ инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов требует комплексного подхода, существенно расширяющего традиционные рамки финансового анализа. Особую значимость приобретают нефинансовые аспекты корпоративной деятельности, в частности, экологическая и социальная составляющие бизнес-процессов.

Следует подчеркнуть, что оценка инвестиционной привлекательности непосредственно связана с анализом эффективности капиталовложений в конкретную организацию. Данная категория представляет собой многомерную систему взаимосвязанных факторов, отражающих различные аспекты функционирования предприятия. При этом следует учитывать субъективный характер данной оценки, обусловленный различиями в инвестиционных стратегиях и экономических воззрениях различных групп инвесторов. Это приводит к формированию множества трактовок понятия инвестиционной привлекательности.

С методологической точки зрения, инвестиционная привлекательность предприятия может быть определена как совокупность ключевых характеристик его деятельности, позволяющих инвестору оценить перспективность капиталовложений. Данная система показателей включает не только традиционные финансовые метрики, но и комплекс качественных параметров, отражающих состояние внешней среды. Таким образом, при проведении инвестиционного анализа необходимо учитывать, как количественные показатели финансовой отчетности, так и нефинансовые факторы, оказывающие существенное влияние на инвестиционные решения.

Существует несколько подходов к методике оценки инвестиционной привлекательности организации. В современной деловой практике существует инструмент минимизации рисков и обеспечения прозрачности при заключении сделок – Due Diligence (дью дилидженс). Независимо от того, идет ли речь о слияниях и поглощениях, привлечении инвестиций или приобретении активов, Due Diligence позволяет всесторонне оценить объект сделки, выявить потенциальные риски и принять обоснованное решение.

Проведение Due Diligence позволяет инвесторам и покупателям минимизировать риски, связанные с приобретением активов или участием в сделках. Это особенно важно в условиях нестабильной экономической среды, когда ошибки в оценке могут привести к значительным финансовым потерям. Кроме того, Due Diligence способствует повышению прозрачности сделок и укреплению доверия между сторонами.

Due Diligence является важным инструментом для принятия обоснованных решений в корпоративной практике. Его проведение требует привлечения квалифицированных специалистов, включая юристов, аудиторов, финансовых аналитиков и консультантов. Успешная реализация Due Diligence позволяет не только снизить риски, но и выявить возможности для повышения стоимости и эффективности бизнеса.

Как отмечалось ранее, в условиях роста значимости принципов устойчивого развития в инвестиционной практике происходит трансформация подходов к оценке инвестиционного потенциала хозяйствующих субъектов. Современная методология анализа выходит за пределы традиционного финансового анализа, интегрируя в оценочные процедуры экологические и социальные параметры корпоративной деятельности. В данном контексте автором обосновывается необходимость применения методики ESG Due Diligence (далее – ESGDD) – комплексного инструментария для идентификации, анализа и оценки экологических и социальных рисков бизнес-деятельности, а также исследования корреляции между показателями устойчивого развития и инвестиционной привлекательностью российских эмитентов.

ESG Due Diligence представляет собой системную процедуру оценки, направленную на:

1. Диагностику экологических и социальных рисков хозяйственной деятельности;
2. Анализ степени соответствия корпоративных практик принципам устойчивого развития;
3. Выявление потенциальных возможностей для повышения долгосрочной устойчивости бизнес-модели.

В рамках проведения ESGDD процесс проверки по своей структуре подразделяется на две части: экологическую и социальную проверку деятельности бизнеса. Далее будут подробнее рассмотрены составляющие элементы проверки.

Экологическая проверка фокусируется на оценке воздействия компании на окружающую среду и соблюдении экологических норм и включает в себя следующие ключевые элементы (см.

Рис. 1).

Ключевые элементы экологической проверки в рамках ESGDD:

1. Оценка экологических рисков, таких как:

- Загрязнение окружающей среды: проверка наличия загрязнений почвы, воды или воздуха, вызванных деятельностью компании;
- Обращение с отходами: анализ системы управления отходами, включая их утилизацию и переработку;
- Использование ресурсов: оценка эффективности использования воды, энергии и других природных ресурсов;
- Выбросы парниковых газов: анализ объема выбросов CO₂ и других вредных веществ в атмосферу в результате деятельности организации.

1.2. Соответствие законодательству. Соответствие проверяется путем анализа:

- Соблюдения требований экологического законодательства (например, нормативы по выбросам);
- Наличия всех необходимых экологических разрешений и лицензий.

3. Потенциальные обязательства. Данные обязательства могут быть наложены на компании, осуществляющие свою деятельность в отраслях экономики с особым воздействием на окружающую среду:

- Выявление возможных экологических обязательств (таких как необходимость рекультивации земель или очистки загрязненных территорий);
- Оценка финансовых последствий экологических рисков (например, штрафы, судебные иски за невыполнение норм и требований).

4. Внедрение в деятельность анализируемого субъекта практик устойчивого пользования окружающей средой и ресурсами:

- Анализ внедрения "зеленых" технологий и инициатив, таких как использование возобновляемых источников энергии или снижение углеродного следа;
- Оценка планов компании по переходу к более экологичным методам производства.

Рис. 1. Ключевые элементы экологической проверки в рамках ESG Due Diligence (составлено автором)

Социальная проверка охватывает широкий спектр вопросов, связанных с взаимодействием компании с сотрудниками, местными сообществами и другими заинтересованными сторонами, основными элементами которой являются (см. Рис. 2):

Ключевые элементы социальной проверки в рамках ESGDD:

1. Условия труда:

- Безопасность и здоровье: оценка условий труда, соблюдения норм безопасности и профилактики профессиональных заболеваний;
- Дискриминация и равенство: проверка соблюдения принципов равноправия, отсутствия дискриминации по полу, возрасту, расе и другим признакам.
- Заработная плата и льготы: анализ соответствия заработной платы и социальных льгот законодательным требованиям и рыночным стандартам.

1.2. Взаимодействие с местными сообществами:

- Социальные программы: оценка вклада компании в развитие местных сообществ (например, образовательные программы, поддержка инфраструктуры);
- Реакция на жалобы: анализ механизмов обработки жалоб и обратной связи от местных жителей;
- Минимизация негативного воздействия: проверка мер, направленных на снижение негативного влияния на местное население (например, шум, загрязнение).

3. Права человека:

- Цепочка поставок: оценка соблюдения прав человека в цепочке поставок (например, отсутствие детского труда, принудительного труда);
- Корпоративная культура: анализ политики компании в области прав человека и ее реализации на практике.

4. Удовлетворенность сотрудников:

- Лояльность и вовлеченность: исследование уровня удовлетворенности сотрудников, их вовлеченности в процессы компании;
- Развитие персонала: оценка программ обучения и карьерного роста.

Рис. 2. Ключевые элементы социальной проверки в рамках ESG Due Diligence
(составлено авторами)

Для проведения ESGDD используются различные информационные источники, такие как:

1. Анализ документации компаний, изучение отчетов компаний, экологических и социальных политик, заключений аудиторов;
2. Проведение интервью и опросов сотрудников, менеджеров и представителей местных сообществ;
3. Осуществление посещения проверяющими производственных объектов для оценки их состояния и воздействия на окружающую среду;
4. Проведение бенчмаркинга (сравнения) показателей анализируемой компании с отраслевыми стандартами и лучшими практиками.

На сегодняшний день ESGDD помогает оценить долгосрочные риски и устойчивость компании, что особенно важно в условиях растущего спроса на ESG-инвестиции. Также, данная проверка позволяет выявить слабые места и улучшить ESG показатели бизнеса, что повышает его репутацию и конкурентоспособность, снизить негативное воздействие экономического субъекта на окружающую среду и улучшить качество жизни местных сообществ.

Все больше компаний включают ESG-критерии в свои стратегии, что делает ESGDD обязательным элементом Due Diligence в связи с ужесточением экологического и социального законодательства (например, введение углеродного налога), а также запросов инвесторов, которые теперь все чаще требуют прозрачности в вопросах ESG, что стимулирует компании к проведению ESGDD. Так, например, компании нефтегазового сектора, внедряющие технологии снижения выбросов, привлекают больше инвесторов, несмотря на высокие риски отрасли, а уделение внимания к рекультивации земель и взаимодействию с местными сообществами повышают шансы компаний данной отрасли на одобрение новых проектов, предоставление повышенных требований к условиям труда и ответственный подход к выбору всех контрагентов в цепочке поставок, а также минимизация воздействия деятельности бизнеса на природу укрепляет репутацию компаний в глазах общественности.

Как уже было заявлено автором ранее, инвестиционная привлекательность экономического субъекта определяется совокупностью факторов, которые делают его привлекательным для инвесторов и традиционно к таким факторам принято было относить финансовые показатели, рыночные перспективы и качество корпоративного управления, однако в последние годы все большее внимание уделяется ESG-факторам, которые отражают экологическую, социальную и управленческую ответственность компании.

Таким образом, проведение ESGDD и полученные результаты могут влиять на инвестиционную привлекательность экономического субъекта следующим образом (см. рис. 3)

Влияние результатов ESGDD на инвестиционную привлекательность экономического субъекта:

1. Снижение рисков

- ESGDD позволяет выявить экологические и социальные риски, которые могут привести к финансовым потерям или репутационному ущербу. Например, компании, не соблюдающие экологические стандарты, могут столкнуться со штрафами или судебными исками.

1.2. Повышение устойчивости:

- Компании, внедряющие экологические и социальные инициативы, демонстрируют более высокую устойчивость в долгосрочной перспективе, что делает их более привлекательными для инвесторов.

3. Улучшение репутации:

- Хорошие ESG-показатели способствуют укреплению репутации компании, что положительно влияет на ее рыночную стоимость и привлекательность для стейкхолдеров.

4. Доступ к "зеленому" финансированию: :

- Компании с высокими ESG-рейтингами имеют больше возможностей для привлечения финансирования на более выгодных условиях, включая "зеленые" облигации и ESG-фонды.

Рис. 3. Влияние результатов ESGDD на инвестиционную привлекательность экономического субъекта (составлено авторами)

Методология ESG Due Diligence занимает ключевое положение в системе оценки параметров устойчивого развития, оказывающих существенное воздействие на инвестиционный потенциал корпоративных структур. В условиях возрастающей значимости ESG-критериев в глобальной инвестиционной практике применение ESGDD трансформируется в критически важный аналитический инструмент. Его использование позволяет осуществлять комплексную оценку инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов, что создает предпосылки для привлечения капитала и обеспечения устойчивых конкурентных преимуществ в долгосрочной перспективе.

Для практического применения методов ESG Due Diligence в процессе анализа факторов устойчивого развития и оценки их влияния на инвестиционную привлекательность экономических субъектов автором работы выбрана компания ПАО «НК «Роснефть», так как эта компания входит в ТОП-20 нефтегазовых компаний мира по капитализации и занимает там 18 место (капитализация составляет 66,5 млрд долл. США). Ближайшая к Роснефти российская нефтегазовая компания – ПАО «Лукойл» занимает в этом рейтинге 24 место (капитализация составляет 59,7 млрд долл. США). ESG-проверка основывалась на анализе ключевых документов компании в области устойчивого развития, опубликованных на официальном сайте компании:

- Свод стратегических принципов и публичная позиция Роснефти в рамках процесса реализации Целей устойчивого развития ООН.
- Политика устойчивого развития ПАО «НК «Роснефть».
- Отчетность в области устойчивого развития (отчет за 2023 г.).

Анализ ключевых документов компании в области устойчивого развития автором будет производиться по следующему плану (см. рис. 4).

План анализа ключевых документов ПАО "НК "Роснефть" в области устойчивого развития:

1. Анализ полноты и достаточности представленной информации для подтверждения приверженности организации стратегии устойчивого развития, а также оценка степени эффективности предпринимаемых организацией шагов в части реализации данной стратегии.
2. Изучение истории подготовки организацией нефинансовой отчетности (отчетов в области устойчивого развития), выделение ключевых стандартов и методических рекомендаций, которыми руководствуется организация при подготовке нефинансовой отчетности.
3. Оценка достаточности информации, предоставляемой организацией в рамках публичной нефинансовой отчетности внешним стейкхолдерам (качество корпоративного управления, системы управления рисками, эффективности использования организациями всех видов капитала, включая финансовый, производственный, природный, человеческий, интеллектуальный, социально-репутационный).
4. Раскрытие процедуры внешнего заверения или иных форм верификации представленной в публичной нефинансовой отчетности организации информации.

Рис. 4. План анализа ключевых документов ПАО НК «Роснефть» в области устойчивого развития (составлено авторами)

Анализ основной документации ПАО «НК «Роснефть» в области устойчивого развития позволяет констатировать, что компания в своих ключевых документах демонстрирует зрелый подход к интеграции принципов устойчивого развития в свою деятельность.

Наблюдается выраженная институционализация вопросов устойчивого развития, проявляющаяся в разработке комплекса внутренних нормативных документов, включая Политику компании в области устойчивого развития, публичную позицию Роснефти в рамках процесса реализации Целей устойчивого развития и Концепцию экологического развития до 2035 г. Эти документы содержат конкретные количественные показатели, что свидетельствует о переходе от декларативных заявлений к измеримым обязательствам.

Компания демонстрирует комплексный подход к интеграции ESG-принципов в свою деятельность, что проявляется в следующих ключевых достижениях компании (см. Рис. 5):

Ключевые достижения ПАО "НК "Роснефть" в области устойчивого развития:**1. Создание специализированных органов управления.**

- Комитет по стратегии и устойчивому развитию при Совете директоров и операционный Комитет по углеродному менеджменту. Данная структура обеспечивает вертикальную интеграцию ESG-принципов от стратегического уровня до операционной деятельности.

1.2. Внедрение международных стандартов и участие в международных инициативах.

- Компания не ограничивается формальным соответствием различным требованиям, а активно внедряет международные стандарты (ISO 14001, 45001, 50001) и участвует в глобальных инициативах (Глобальный договор ООН).

3. Технологическая трансформация компании.

- Широкий перечень мероприятий, среди которых программы энергоэффективности, развитие низкоуглеродных продуктов, инновации в производственных процессах и прочее. Эти инициативы, начатые еще в 2009 году, свидетельствуют о стратегическом видении руководства.

4. Экологический менеджмент.

- "Роснефть" применяет современные методики, включая рекомендации TCFD, и устанавливает конкретные целевые показатели по снижению выбросов.

5. Социальные инициативы компании

- Такие мероприятия, как комплексные программы поддержки персонала и система непрерывного образования, безусловно заслуживают внимания.

Рис. 5. Ключевые достижения ПАО НК «Роснефть» в области устойчивого развития (составлено авторами)

В отчете об устойчивом развитии ПАО «НК «Роснефть» за 2023 год представляет значительный объем информации, которая свидетельствует о серьезности намерений компании в сфере устойчивого развития. В отчете обозначены стратегические цели, такие как сокращение выбросов парниковых газов на 25 % к 2035 году, и приведены конкретные метрики, включая снижение интенсивности выбросов метана до 0,2 % к 2030 году. Кроме того, компания ссылается на соответствие международным стандартам (GRI, TCFD) и участие в глобальных инициативах, например, в Глобальном договоре ООН.

Также, компания демонстрирует определенные успехи в реализации стратегии устойчивого развития. Так, за 2023 год зафиксировано снижение аварийности на 40 % и смертельного травматизма на 37 %, что свидетельствует о значительном прогрессе в области охраны труда. Программы энергосбережения и рационального использования попутного газа также указывают на стремление компании минимизировать экологическое воздействие.

Отчет компании достаточно подробно раскрывает ряд аспектов деятельности, включая управление рисками и социальные программы. В частности, раздел о корпоративном управлении содержит описание структуры комитетов Совета директоров и их роли в ESG-стратегии, что является важным для инвесторов, заинтересованных в прозрачности принятия решений.

В ходе проведения ESGDD деятельности ПАО «НК «Роснефть» в сфере устойчивого развития выявлен ряд недостатков в информационном наполнении ключевых проанализированных документах компании, что ограничивает возможность объективной оценки эффективности реализуемых инициатив и оценки факторов устойчивого развития и их влияния на инвестиционную привлекательность компании. Одним из основных выявленных недостатков является отсутствие количественных показателей, позволяющих измерить результативность представленных в документах ESG-программ. В частности, в материалах компании не представлены такие ретроспективные данные, как динамика инвестиций в НИОКР, объемы выбросов парниковых газов с детализацией методологии их расчета, а также нет детализации системы вознаграждения руководителей за достижение целей в области устойчивого развития.

Также, к числу недостатков автором исследования отнесена нехватка информации о детализации финансовых аспектов ESG-инициатив, таких как объемы вложенных средств в проекты по сохранению окружающей среды, показатели возврата на инвестиции в этих проектах и влияние таких инвестиций на ключевые финансовые результаты компании в целом, что затрудняет оценку их экономической целесообразности. Заявления о сокращении выбросов на 5 % за период 2020–2023 гг. не подкреплены описанием применяемых методов, что снижает достоверность представленной информации. Самым важным недостатком информации с точки зрения автора работы считается отсутствие сравнительного анализа компании с другими компаниями топливно-энергетического комплекса России, что не позволяет определить, являются ли достижения ПАО «НК «Роснефть» значимыми в отраслевом контексте и выделить данную публичную компанию при принятии решения об инвестировании средств в акции данной компании, то есть не дает информации о влиянии факторов устойчивого развития на привлекательность компании для инвестирования.

Отдельно стоит обратить внимание на недостаточную проработанность раскрытия информации о некоторых заявлениях компании в своих документах (как пример, заявления о внедрении принципов циркулярной экономики в компании). В отчетах отсутствуют количественные показатели, подтверждающие реализацию соответствующих инициатив, а также данные об их влиянии на операционные и финансовые показатели компании. Аналогичная ситуация наблюдается в отношении социальных программ: в отчете об устойчивом развитии компании имеется лишь описание реализуемых в компании социальных программ, но при этом отсутствуют какие-либо измеримые метрики, что не позволяет оценить их фактическую эффективность и сравнить с похожими показателями других компаний в рамках процесса отбора кандидата для ESG-инвестирования.

Для устранения выявленных информационных недостатков автор данного исследования предлагает внести некоторые изменения в процесс ESG Due Diligence, структура которого была приведена автором ранее и использовалась в рамках анализа документов ПАО «НК

«Роснефть» в области устойчивого развития. Таким образом, к уже имеющейся структуре анализа стоит добавить следующие пункты:

1. В начале анализа инвестор (или непосредственно сама компания, если она заинтересована в оценке собственных результатов деятельности в рамках устойчивого развития) должен определить перечень интересующих его показателей, информация о которых будет собрана в процессе ESG Due Diligence компании.

2. В процессе ESG Due Diligence крайне необходимо сфокусироваться на сборе необходимых для анализа количественных показателей ESG-деятельности, методологиях расчета данных показателей и сравнительных данных по отрасли. Это позволит обеспечить максимальную полноту измеримых показателей и сопоставимость информации.

3. Проведение сравнительного анализа ESG-показателей компаний интересующей инвестора отрасли в процессе выбора объекта для инвестирования для осуществления объективного позиционирования компаний в рамках, выбранных (ключевых) критериев для инвестора. Данный процесс сопоставления выбранных показателей с данными других компаний можно считать benchmark-анализом ESG-показателей анализируемой отрасли.

4. Одним из наиболее важных аспектов оценки инвестиционной привлекательности компаний является сбор и оценка финансовых аспектов ESG-инициатив, таких как объемы вложенных средств в проекты по сохранению окружающей среды, показатели возврата на инвестиции в этих проектах, оценку их влияния на операционную маржинальность и влияние таких инвестиций на ключевые финансовые результаты компании в целом.

Добавление данных этапов анализа при рассмотрении документов российских публичных компаний в области устойчивого развития позволит систематизировать процесс проверки, минимизировать риски неполного раскрытия информации и обеспечить стейкхолдеров достоверными данными для принятия решений.

Таким образом, автором данной работы предлагается использовать следующую структуру анализа факторов устойчивого развития для оценки их влияния на инвестиционную привлекательность российских публичных компаний:

1. Определение инвестором (или компанией) перечня интересующих показателей, информация о которых будет собрана в процессе анализа (ESG Due Diligence) компании.

На начальной стадии важно четко обозначить, какие именно аспекты ESG наиболее значимы в рамках анализа. Это зависит от специфики отрасли, стратегии инвестора и актуальных рыночных трендов. Формирование такого перечня позволяет избежать распыления внимания на второстепенные метрики.

2. Анализ полноты представленной информации для подтверждения приверженности организации стратегии устойчивого развития, оценка степени эффективности предпринимаемых организацией шагов в части реализации данной стратегии.

Компании нередко заявляют о приверженности устойчивому развитию, но их отчетность может содержать пробелы или несоответствия. На этом этапе анализируется, насколько представленная информация отражает реальные действия. Например, если организация декларирует снижение углеродного следа, но не раскрывает методику расчетов, это должно вызывать вопросы у аналитиков. Также, в рамках данного этапа оценивается, охватывают ли данные в анализируемой документации все значимые для стейкхолдеров ESG-аспекты или же они носят лишь выборочный характер.

3. Изучение истории подготовки организацией нефинансовой отчетности (отчетов в области устойчивого развития), выделение ключевых стандартов и методических рекомендаций, которыми руководствуется организация при подготовке нефинансовой отчетности.

История публикаций отчетов об устойчивом развитии позволяет проследить динамику серьезности подходов компании к раскрытию информации об устойчивом развитии: использовала ли она ранее только общие формулировки, а затем перешла к конкретным KPI, придерживалась ли международных стандартов (GRI, SASB) или ограничивалась минимальными требованиями. Это помогает оценить, является ли текущая ESG-стратегия компании, продуманной или лишь следованием за тенденциями в международном сообществе.

4. Оценка информации, предоставляемой организацией в рамках публичной нефинансовой отчетности внешним стейкхолдерам (качество корпоративного управления, системы управления рисками, эффективности использования организациями всех видов капитала, включая финансовый, производственный, природный, человеческий, интеллектуальный, социально-репутационный).

Публичные отчеты должны давать четкое представление о том, как ESG-факторы интегрированы в управление бизнесом. Здесь рассматривается не только наличие данных, но и их структурированность. Например, насколько детально описаны механизмы управления экологическими рисками или как учитываются интересы стейкхолдеров. Особое внимание уделяется тому, отражает ли отчетность реальные изменения или служит инструментом пиара.

5. Сбор необходимых количественных показателей ESG-деятельности, информации о методологиях расчета данных показателей и сравнительных данных по отрасли.

Цифры позволяют перейти от общих заявлений к конкретным выводам. Собираются данные по энергоэффективности, уровню выбросов и прочим показателям. При этом критически важно понимать, по каким методикам они рассчитываются – это влияет на сопоставимость с другими компаниями.

6. Сбор и оценка финансовых аспектов ESG-инициатив, таких как объемы вложенных средств в проекты по сохранению окружающей среды, показатели возврата на инвестиции в этих проектах, оценка их влияния на операционную маржинальность и влияние таких инвестиций на ключевые финансовые результаты компании в целом.

На этом этапе изучается, как ESG-проекты анализируемой компании влияют на ее финансовые результаты. Например, инвестиции в зеленые технологии могут снижать операционные расходы за счет энергосбережения, а программы поддержки сотрудников – уменьшать текучесть кадров и связанные с этим издержки. Также анализируется, есть ли у таких инициатив измеримая отдача или они носят затратный характер без четких перспектив.

7. Проведение benchmark-анализа ESG-показателей анализируемой отрасли (процесс сопоставления выбранных показателей с данными других компаний).

Даже самые прогрессивные практики теряют смысл, если компания существенно отстает от конкурентов. Benchmarking помогает понять ее реальное положение в отрасли. Например, если средний уровень углеродных выбросов в секторе снижается на 5 % в год, а у анализируемой компании – только на 1 %, это сигнализирует о возможных рисках. Также сравнение может выявить передовые практики, которые стоит внедрить.

8. Раскрытие процедуры внешнего заверения или иных форм верификации, представленной в публичной нефинансовой отчетности организации информации.

Доверие к отчетности резко возрастает, если она подтверждена третьей стороной. Здесь оценивается, кто проводил аудит (например, Big Four или специализированные агентства), насколько глубоким было исследование и были ли выявлены существенные замечания. Отсутствие внешней верификации или формальный подход к ней могут указывать на попытки манипуляции информацией.

Проведенный анализ структуры ESG Due Diligence и предложенных дополнений к данному инструменту оценки факторов устойчивого развития компаний позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, представленный подход демонстрирует системность и комплексность, охватывая все ключевые аспекты ESG-анализа: от определения приоритетных показателей до верификации данных независимыми аудиторами. Во-вторых, особую значимость приобретает предложенное усиление акцента на количественных метриках и их финансовой составляющей, что позволяет перейти от деклараций к измеримым результатам.

Важным усовершенствованием методики является интеграция сравнительного анализа (benchmarking) с отраслевыми показателями. Такой подход не только выявляет относительное положение компании в секторе, но и способствует выработке объективных критериев для принятия инвестиционных решений. Кроме того, углубленный анализ финансовых последствий ESG-инициатив обеспечивает понимание их реального вклада в экономическую эффективность

бизнеса, что особенно актуально для российских публичных компаний, где связь между устойчивым развитием и финансовыми результатами часто остается недостаточно раскрытой.

Предложенная структура анализа также подчеркивает необходимость проверки достоверности данных через внешний аудит, что минимизирует риски и повышает доверие стейкхолдеров. В контексте российских реалий это особенно важно, учитывая растущие требования международных инвесторов к прозрачности нефинансовой отчетности.

Заключение

Усовершенствованная методика ESG Due Diligence, сочетающая традиционные элементы с акцентом на количественные показатели, финансовую оценку и отраслевые сравнения, представляет собой эффективный инструмент для анализа и оценки влияния факторов устойчивого развития на инвестиционную привлекательность российских публичных компаний. Ее применение способствует не только выявлению рисков, но и определению потенциала создания долгосрочной стоимости за счет интеграции принципов устойчивого развития в бизнес-стратегию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Распоряжение Правительства РФ от 05.05.2017 № 876-р «Об утверждении Концепции развития публичной нефинансовой отчетности и плана мероприятий по ее реализации». URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/49565.html>
- 2 Базовые индикаторы результативности. Рекомендации по использованию в практике управления и корпоративной нефинансовой отчетности / Ф. Прокопов [и др.], под общ. ред. А. Шохина. Москва : РСПП, 2008. 68 с.
- 3 Бариленко В. И. Аналитическое обеспечение реализации инновационных программ развития реального сектора экономики. Москва : Экономическая газета, 2013. 284 с.
- 4 Басова М. М. Содержательный анализ нефинансовой отчетности российских компаний в области устойчивого развития // Вестник СамГУПС. 2016. № 4. С. 52–56.
- 5 Батырова Н. С. Информационно-аналитическое обеспечение стратегии устойчивого развития компании : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Москва : Финансовый университет при Правительстве РФ, 2015. 24 с.
- 6 «Декларация тысячелетия ООН», 2000 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml
- 7 Ефимова О. В. Анализ устойчивого развития компании: стейкхолдерский подход // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 45. С. 41–51.
- 8 Ефимова О. В. Интеграция аспектов устойчивого развития в процесс обоснования инвестиционных решений // Экономический анализ: теория и практика. 2018. № 1. С. 48–65.
- 9 Ефимова, О. В. Матричный подход к формированию и раскрытию информации о ресурсах в интегрированной отчетности организации // Аудиторские ведомости. 2017. № 3. С. 23–34.
- 10 Ефимова, О. В. Нефинансовая отчетность в России: возможности и перспективы развития // Аудиторские ведомости. 2017. –№ 9. С. 30–39.
- 11 Ефимова, О. В. Построение системы показателей для оценки и мониторинга устойчивого развития хозяйствующих субъектов // Инновационное развитие экономики. 2014. № 4. С. 42–46
- 12 Ефимова, О. В. Разработка аналитического обеспечения стратегии устойчивого развития // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 3. С. 303–308.
- 13 Информационно–аналитическое обеспечение механизма устойчивого развития экономических субъектов / В. И. Бариленко [и др.] // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2015. № 2. С. 128–135.
- 14 Информационно–аналитическое обеспечение устойчивого развития экономических субъектов : монография / В. И. Бариленко [и др.], под ред. О. В. Ефимовой. Москва, 2015. 160 с.
- 15 Никифорова Е. В. Отчетность об устойчивом развитии экономического субъекта: принципы, этапы подготовки отчета // Вопросы региональной экономики. 2015. № 4. С. 161–166.
- 16 Никифорова Е. В. Стейкхолдерский подход к формированию отчетности // Экономика. Бизнес. Банки. 2016. № 2. С. 102–111.
- 17 Никифорова Е. В. Формирование и раскрытие информации об устойчивом развитии компании // Актуальные проблемы экономики и права. 2016. Т. 10. № 2. С. 113–123.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

Актуальность темы исследования – поиск направлений повышения функциональной деятельности предприятий малого и среднего бизнеса, находящегося в борьбе за выживание в конкуренции на экономическом рынке. Повышение эффективности деятельности малых и средних предприятий – это характеристика потенциала, способного привести хозяйственную деятельность к положительным финансовым результатам. Целью работы является проведение анализа методов и инструментов управленческих решений. Рассмотрены преимущества методов в попытках усовершенствования бизнес-процессов, оценивания рисков в принятии управленческих решений, а также по отношению к кадровому потенциалу, производительности бизнеса. Научная новизна результатов аналитического исследования заключается в систематизировании основных методов управленческих решений и использования их при принятии управленческих решений, а также определения их влияния на эффективность и конкурентоспособность предприятий бизнес-сегмента. Практическая значимость проведённого анализа методов определяется возможностью оценки и сравнения по годам коммерческой деятельности организаций.

Ключевые слова: методы управленческих решений, инструменты управленческих решений, организация процессов бизнеса, безопасность бизнеса.

Введение. В настоящее время малый и средний бизнес (МСБ) рассматривается как самый активный и быстрорастущий сегмент бизнеса, как важный источник занятости в условиях растущей экономики. В статье рассматриваются методы и принципы анализа, позволяющие реализовать и совершенствовать управленческие решения на предприятиях. Наиболее важными инструментами для обучения управленческим решениям являются анализ, синтез, эксперимент и моделирование [3]. Анализ основывается на специфических принципах диалектики: отрицания; системного и динамического подхода; необходимости и случайности; единства и борьбы противоположностей; перехода количества в качество (табл. 1).

Управление организацией – многоступенчатый процесс, требующий постоянного анализа главных факторов, которые могут повлиять на экономический результат хозяйственной деятельности и которые должны быть грамотно использованы в методах анализа.

Таблица 1

Принципиальное сочетание реализации и совершенствования управленческих решений

Принципы	Сочетание управленческих решений
Единство анализа и синтеза	Изучение сложных процессов поэтапно. Рассмотрение проблемы совершенствования решений в целом.
Выделение ведущего звена	Структурирование проблем, а также их решение на базе метода взаимного оценивания показателей.
Обеспечение сопоставимости вариантов анализа	Анализ объёма, качества, а также методов и срока получения информации по вариантам управленческих решений.
Оперативность и своевременность анализа	Сокращение периода выполнения работ за счет рациональной организации, автоматизации производственных процессов.
Количественная определённость	Внедрение альтернативных решений, включающих в себя оценку управленческих решений и их взаимосвязь с учётом неопределённости и риска.

Грамотно выбранные критерии и методы управления влияют на финансовый успех бизнеса и исключают до минимума формирование кризисных ситуаций [1, 2]. Наиболее важными в методах анализа являются приёмы анализа (табл. 2).

Наиболее эффективные приёмы анализа

Наименование	Характеристика приёма
Сводка и группировка по признаку	Обобщение статистических данных на общий показатель производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Группировка систематизирует показатели для сравнения, анализа, взаимодействия выявленных признаков происходящих явлений и процессов.
Абсолютные и относительные величины изменения явлений во времени	Абсолютные значения характеризуют итоги процессов и явлений в экономике, а уровень подъёма и рост прибыли отражается в относительных значениях.
Средние величины	Используется для обобщения экономических явлений и зависит от конкретной цели, для решения которой используют арифметические, геометрические, средневзвешенные и другие виды средних величин.
Динамические ряды	Предполагает преобразование изменяющихся во времени параметров устойчивого развития.
Сплошные и специальные наблюдения	Изучение действий, характеризующих финансово-хозяйственную деятельность организации по обследованию бюджета для получения общей характеристики всех процессов бизнеса.
Детализация экономических явлений и процессов	Разделение по факторам, причём фирма может применить на выбор любую стратегию: переход на прогрессивное развитие; освоение нового сегмента сбыта качественной продукции; снижение цен на продукцию за счёт совершенствования технологий, организации и системы управления производством.

Оценка эффективности деятельности фирмы заключается в сравнении отчётных и плановых показателей с предыдущим периодом. Метод позволяет сравнить конкурентоспособность организации. При изучении явлений по отдельным элементам целесообразнее использование индексного метода для выявления возможностей повышения эффективности работы. Расчёт резервов повышения эффективности бизнеса выражается итоговыми показателями: усовершенствование структуры организации, внедрение новых технологий, повышение оплаты сотрудникам. При этом возможно использование графиков для предварительного анализа по итогам балансового метода. Выделение действия основного фактора (например, прибыль, производительность и др.) по методу элиминирования позволяет увидеть влияние отдельного фактора на конечный результат и получить оценку эффективности использования труда на предприятии. Изучив отрицательную и положительную характеристику каждого отдельного фактора, динамику его изменения и влияния на результат, руководитель может успешно решить организационные вопросы по выбору управленческих решений для предприятия.

Метод цепных подстановок (МЦП) имеет широкое применение и обеспечивает строгую последовательность подстановки: сначала – влияние количественных показателей, а потом – качественных, таких как: выработка стратегии, результативность труда, ценовой показатель. Все отдельные факторы влияют на общий показатель функциональности бизнеса. Особенностью метода функционально-системного анализа (ФСА) является рассмотрение субъекта с точки зрения совокупности функций, позволяющих оптимизировать деятельность сектора малого и среднего бизнеса в порядке изучения его структуры, улучшения рабочих процессов, повышения работоспособности персонала и прочее. Для определения управленческих решений в перспективе используются математические методы ЭММ для анализа ситуации, позволяющего достичь максимального экономического эффекта. Методы позволяют произвести оценку функциональности бизнеса:

- производственного плана по распределению экономических ресурсов;
- оптимальный режим работы с учётом объёма предприятия, выпускаемой продукции, или оказания услуг;
- убытков, связанных с восстановительным ремонтом изношенного оборудования.

Факторный анализ требует подготовительной работы: расчёт трудоёмкости и определение факторов, влияющих на неё; создание бизнес-плана с перспективой бизнес-идеи; организация мероприятий с использованием расчётных программ.

В деятельности бизнеса целесообразен графический метод, позволяющий отражать достижения по бизнес-процессам: анализ самого процесса и продукта; показатели временного промежутка выполнения процессов; показатели, характеризующие технологию выполнения процесса с использованием оборудования и программного обеспечения; плановые и фактические показатели выполнения процесса и величины оплаты персонала и т.д.; показатели качества работы, заключающиеся в работе с клиентами, а также плановое (или фактическое) количество возвратов продукции по дефектности и др. С помощью диаграмм, графиков оформляются сравнительные результаты конкурентоспособности предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные приёмы и методики анализа текущей финансовой ситуации помогают вывести бизнес на новый уровень, а вместе с разработанной стратегией оценить потенциал бизнеса и способность конкурировать на экономическом рынке. В зависимости от типа поставленных задач, необходимо использование метода, обеспечивающего минимальные риски и затраты. Составляющие элементы рассмотренных методов используются для разработки перспективных решений и связанных с ними результатов, таких как рентабельность процесса, текучесть кадров, качественное обслуживание клиентов и скорость принятия управленческих решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бухтиярова Т. И., Савеченкова К. А., Якушев А. А. Инновационная активность бизнеса: теория, методика оценки (1 ч.) // Креативная экономика. 2014. № 5 (89). С. 18–28.
- 2 Кузнецова Н. В. Анализ подготовки и принятия управленческих решений в практике: к вопросу выбора оптимального метода // Молодой учёный. 2016. № 27 (131). С. 425–433. URL: <https://moluch.ru/archive/131/36505/> (дата обращения: 25.12.2024).
- 3 Фатхутдинов Р. А. Управленческие решения. М.: НИЦ ИНФРА-М. 2021. 344 с.
- 4 Якушев А. А., Дубынина А. В. Инновационная экономика: учебное пособие. Москва: Финансы и статистика, 2021. 264 с. ISBN 978–5–00184–058–9. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1851511> (дата обращения: 23.02.2025).

УДК 316.454.3

© 2025 В. В. Шнайдер, В. А. Мизюн, С. А. Евдовская

ЗЕЛЁНЫЕ ОБЛИГАЦИИ: ДРАЙВЕР РОСТА ИЛИ ИНСТРУМЕНТ ГРИНВОШИНГА

Рынок «зеленых» облигаций за последние годы превратился из нишевого финансового инструмента в существенный элемент глобальной системы устойчивого развития. Важным вызовом является проблема гринвошинга – искажения экологической значимости проектов, что снижает доверие инвесторов и эффективность инструмента. Настоящее исследование посвящено комплексному анализу эволюции рынка «зеленых» облигаций, особенностям стандартизации и механизмам минимизации гринвошинга как фактора повышения прозрачности и устойчивости финансового инструмента. В работе рассматриваются международные и национальные стандарты, их сравнительная характеристика и влияние на развитие рынка. Анализируются примеры успешных эмиссий, а также вызовы, связанные с размытостью критериев и отсутствием единых требований к верификации. Результаты показывают, что развитие стандартизации и усиление контроля способны значительно снизить риски гринвошинга и укрепить роль «зеленых» облигаций как драйвера финансирования экологических проектов. Исследование подчеркивает необходимость глобальной координации и постоянного совершенствования механизмов регулирования для эффективного продвижения устойчивого развития через финансовые рынки.

Ключевые слова: «зеленые» облигации, драйвер роста, гринвошинг, устойчивое развитие, «зеленое» финансирование, ESG-принципы.

Введение

Рынок «зеленых» облигаций за последние годы претерпел существенные изменения, превратившись из узкоспециализированного финансового инструмента в важный элемент глобальной системы устойчивого развития. Появившись в 2008 году с выпуском первых облигаций Всемирным банком, этот сегмент долгое время оставался нишевым, однако с усилением между-

народного внимания к климатическим проблемам и принятием Парижского соглашения в 2015 году спрос на «зеленые» финансовые инструменты значительно вырос. Сегодня «зеленые» облигации выпускаются как международными организациями, так и национальными правительствами, и корпорациями, что свидетельствует о расширении географии и масштабов рынка.

Особое значение приобретает развитие данного инструмента в России, где с 2018 года формируется собственная модель «зеленого» финансирования, учитывающая национальные особенности и приоритеты устойчивого развития [1]. Важным аспектом становления рынка является стандартизация и борьба с гринвошингом – практикой искажения экологической значимости проектов, что подрывает доверие инвесторов и снижает эффективность инструментов. Введение международных и национальных стандартов способствует повышению прозрачности и ответственности эмитентов, однако сохраняющиеся различия в критериях и практике верификации создают вызовы для дальнейшего развития рынка.

Настоящее исследование направлено на комплексный анализ эволюции рынка «зеленых» облигаций, изучение механизмов минимизации гринвошинга и оценку перспектив формирования устойчивой финансовой системы, способствующей экологическому и социальному прогрессу.

Целью проведенного исследования является комплексный анализ развития рынка «зеленых» облигаций с фокусом на выявление механизмов минимизации гринвошинга и оценку перспектив формирования устойчивой финансовой системы, способствующей экологическому и социальному прогрессу. Исследование направлено на изучение международных и национальных стандартов, их влияния на прозрачность и доверие к рынку, а также на выявление ключевых вызовов и возможностей для дальнейшего развития инструмента в России и мире.

В работе использованы методы системного анализа и сравнительного исследования для изучения эволюции рынка «зеленых» облигаций и особенностей стандартизации. Проведен сравнительный анализ международных и национальных стандартов. Методологическая база включает обзор научной литературы, официальных отчетов и статистики рынка.

Основная часть

Стоит отметить, что рынок «зеленых» облигаций прошел значительный путь развития, превратившись из нишевого инструмента в ключевой элемент глобальной устойчивой финансовой системы. Его история началась в 2008 году, когда Всемирный банк выпустил первые подобные ценные бумаги, направленные на финансирование проектов, связанных с климатом и экологией. Этот шаг стал символическим стартом, однако в первые годы рынок развивался медленно, оставаясь преимущественно сферой интересов международных организаций и узкого круга инвесторов.

К середине 2010-х годов ситуация начала меняться. Рост осознания климатических рисков, а также принятие Парижского соглашения в 2015 году стимулировали спрос на инструменты «зеленого» финансирования. К эмитентам присоединились национальные правительства и корпорации. Например, Франция и Польша одними из первых среди стран выпустили суверенные «зеленые» облигации. Параллельно развивалась стандартизация, а введение Принципов зеленых облигаций в 2014 году помогло сформировать единые критерии, повысив прозрачность и доверие к рынку.

Сегодня объем рынка исчисляется сотнями миллиардов долларов, демонстрируя устойчивый рост даже в периоды экономической нестабильности. География эмитентов расширилась и если изначально доминировали Европа и Северная Америка, то сейчас значительную долю занимает Азия, особенно Китай, активно внедряющий «зеленые» проекты. Все чаще выпуски осуществляются развивающимися странами, что отражает глобализацию экологической повестки.

Интеграция России в мировую систему устойчивого развития набирает обороты, отражая глобальные тренды и национальные приоритеты. Страна активно корректирует стратегии развития, сопоставляя свои Национальные проекты с Целями устойчивого развития ООН (ЦУР). Эти инициативы направлены на гармонизацию трех ключевых направлений: экономической стабильности, социального благополучия и экологической безопасности. Однако,

как участник ООН, Россия формирует уникальную модель перехода к «зеленой» экономике, учитывая свои географические, экономические и политические особенности.

«История «зеленых» облигаций в России датируется 2018 годом, когда ООО «Ресурсосбережение ХМАО» выпустило облигации сроком на 12,5 лет. Это был первый выпуск зеленых облигаций, сертифицированных Green Bond Principle ICMA, на территории России» [2].

«Следующий этап в развитии российского рынка характеризуется периодическим выпуском ОАО «РЖД» своих зеленых облигаций. В мае 2019 г. компания разместила первые в России зеленые еврооблигации общей стоимостью 500 млн евро и сроком на 8 лет. 51 % эмиссии был выкуплен иностранными инвесторами, а спрос на облигации значительно превысил предложение, что говорит об успешности данного инструментария» [2].

«Запуск первых «зеленых» облигаций с семилетним сроком обращения на Московской бирже был в 2021 году в объеме 70 млрд рублей, расходование которого планировалось направить на поэтапное обновление автопарков экологичными моделями электробусов, что позволит минимизировать углеродный след транспортной системы» [8].

В настоящее время единого подхода к дефиниции «зеленые» облигации нет. «Зеленые облигации – это долговые ценные бумаги, которые выпускаются, чтобы привлечь инвестиции в проекты, направленные на улучшение экологической ситуации или хотя бы на минимизацию наносимого природе вреда. Поступления от размещения облигаций используются на реализацию зеленых проектов, которые должны быть надлежащим образом описаны в документации по выпуску ценных бумаг. Все указанные зеленые проекты должны приносить экологическую пользу, подлежащую оценке эмитентом с точки зрения качественных и, если возможно, количественных характеристик» [9].

- | | |
|---|--|
| <p>1. «Зеленые» облигации важный инструмент для стимулирования устойчивого развития, активизирующий финансирование проектов, направленных на снижение углеродного следа. Они привлекают капитал в разработку и внедрение экологически чистых технологий, таких как возобновляемые источники энергии, модернизация инфраструктуры и энергоэффективные решения, что способствует переходу к низкоуглеродной экономике. Для эмитентов это открывает доступ к специализированному финансированию, часто на более выгодных условиях, благодаря растущему спросу со стороны инвесторов, ориентированных на ESG-принципы. Снижение стоимости заимствований становится дополнительным стимулом для компаний и государств, укрепляя их финансовую устойчивость и репутацию</p> | <p>2. Расширение зелёного финансирования также формирует новые рыночные ниши, ускоряя развитие секторов ВИЭ, «умных» городов и устойчивого транспорта. Это, в свою очередь, создаёт мультипликативный эффект в экономике: возникают высокотехнологичные рабочие места, развивается научно-исследовательская база, а локальные сообщества получают доступ к современным экологическим решениям. Таким образом, зелёные облигации не только трансформируют финансовые потоки, но и становятся катализатором системных изменений, объединяя экологические цели с экономическим ростом и социальным прогрессом</p> |
| <p>3. Одним из явных конкурентных преимуществ «зеленых облигаций» выступает присвоение высокого инвестиционного рейтинга (А и выше). Во-первых, это характеризуется стабильным положением и статусом самих эмитентов ценных бумаг (как правило это крупные национальные и международный корпорации). Во-вторых, привлекательность использования государственной поддержки</p> | |

Рис. 1. Преимущества зеленых облигаций
(составлено авторами на материалах источника [4])

В работе Е. Р. Бессмертной, «зеленые облигации характеризуются как долговой инструмент, предназначенный для привлечения финансирования на реализацию «зеленых» проектов. Эти ценные бумаги схожи с традиционными облигациями по структуре и срокам пога-

шения, однако ключевое отличие заключается в более строгих и прозрачных требованиях к раскрытию информации о том, как используются привлеченные средства, а также о прогнозируемом воздействии в течение установленного периода» [3].

Преимущества зеленых облигаций представлены на рисунке 1.

Гринвошинг в сфере зелёных облигаций проявляется, когда эмитенты сознательно или невольно искажают экологическую значимость финансируемых проектов, создавая ложное впечатление об их устойчивости, что в свою очередь подрывает доверие к инструментам «зелёного» финансирования, так как средства могут направляться на цели, лишь частично соответствующие заявленным экологическим критериям, либо проекты не обеспечивают ожидаемого положительного воздействия на окружающую среду. «Согласно опросу, проведенному Quilter Investors в мае 2021 г., зеленый камуфляж является самой большой проблемой для 44 % инвесторов при инвестировании в ESG. Инвесторы, стремящиеся действовать более ответственно и максимизировать свое воздействие на окружающую среду, становятся «все более чувствительными» к последствиям компаний, которые, как потенциально считается, преувеличивают свои экологические полномочия, чтобы извлечь выгоду из растущего спроса на экологически безопасные продукты» [5]. Так, к примеру, случаи, когда компании привлекают инвестиции под строительство ветряных электростанций, но затем перенаправляют часть ресурсов на традиционную энергетику, демонстрируют разрыв между декларациями и реальными действиями. Отсутствие независимой верификации усугубляет проблему, позволяя эмитентам избегать прозрачной отчётности и скрывать несоответствия.

Ещё одним вызовом остаётся отсутствие единых стандартов для оценки «зелёного» статуса облигаций. Разработка критериев такими организациями, как ICMA или Climate Bonds Initiative, и их адаптация на национальном уровне приводят к фрагментации требований. Проект, соответствующий стандартам одной юрисдикции, может не пройти проверку по международным нормам, что создаёт почву для манипуляций. Инвесторы сталкиваются с трудностями в сравнении и оценке реальной экологической эффективности облигаций, а эмитенты получают возможность выбирать наиболее лояльные стандарты, минимизируя обязательства. Эта неоднородность не только замедляет развитие рынка, но и повышает риски преднамеренного или случайного гринвошинга, снижая ценность зелёных облигаций как инструмента устойчивого развития.

В таблице представлена сравнительная характеристика стандартов по критериям ICMA, Climate Bonds Initiative и национальным стандартам «зеленых» облигаций.

Таблица

Сравнительная характеристика международных и национальных стандартов «зеленых» облигаций (составлено авторами по материалам источников [7, 6])

Критерий	ICMA	СБИ	Национальные стандарты (РФ)
Цель и фокус	Глобальные стандарты для зеленых, социальных, устойчивых облигаций	Сертификация климатических облигаций, акцент на снижение выбросов CO ₂	Регулирование зеленых и социальных проектов на внутреннем рынке РФ
Регулирующие документы	Принципы зеленых облигаций (GBP), социальных (SB), устойчивых (SLB)	Стандарты Climate Bonds Standard & Certification	Положение Банка России от 19.12.2019 N 706-П (ред. от 04.03.2024) «О стандартах эмиссии ценных бумаг» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2024)
Требования к проектам	Широкий спектр: ВИЭ, энергоэффективность, управление отходами и др.	Строгие научно-обоснованные критерии, фокус на климатические цели	Зеленые проекты (ВИЭ, чистый транспорт), социальные (доступное жилье)
Процесс проверки	Внешний аудит («второе мнение») рекомендуется, но не обязателен	Обязательная сертификация через аккредитованных провайдеров	Верификация уполномоченными организациями
Отчетность	Ежегодное раскрытие информации о использовании средств и воздействии	Детальная отчетность по климатическим показателям и соответствию ЦУР	Регулярная публикация отчетов (раз в 1–2 года) в соответствии с законом

Рынок применения	Глобальный рынок (Европа, Азия, США)	Международный, с акцентом на проекты, соответствующие Парижскому соглашению	Внутренний рынок РФ, возможное расширение на страны ЕАЭС
Сертификация	Добровольное соблюдение принципов	Обязательная сертификация для использования лейбла СВИ	Требуется национальная верификация для получения статуса «зеленой»
Прозрачность	Высокая, но зависит от эмитента	Максимальная: данные публикуются в открытом реестре СВИ	Регулируется законодательством, но уровень детализации может варьироваться
Плюсы	Гибкость, признание на глобальных рынках.	Высокое доверие инвесторов, научная обоснованность	Упрощенный доступ для российских эмитентов, учет национальных приоритетов
Минусы	Риск «гринвошинга» из-за необязательной проверки.	Высокие затраты и длительность сертификации	Ограниченное признание за рубежом, менее строгие экологические критерии

Из таблицы 1 следует, что:

1. Стандарты ICMA ориентированы на широкий спектр ESG-проектов.
2. Стандарты СВИ специализируются на климатических облигациях с жесткими требованиями.
3. Российские стандарты адаптированы под локальные нужды, включают социальные проекты, но критикуются за мягкость экологических критериев.

Стандартизация и принципы

- Принципы зеленых облигаций (GBP, ICMA): Устанавливают требования к использованию средств, оценке проектов, управлению финансами и отчетности
- Таксономии (например, EU Taxonomy): Четко определяют, какие виды деятельности считаются экологически устойчивыми, предотвращая расплывчатые трактовки
- Стандарты СВИ (Climate Bonds Initiative): Сертификация проектов, соответствующих климатическим целям

Независимая верификация

- Внешний аудит: Сторонние организации (например, Sustainalytics, DNV) проверяют соответствие проектов заявленным критериям
- Сертификация: Подтверждение соответствия международным стандартам (например, Climate Bond Standard)

Прозрачность и отчетность

- Детализация использования средств: Эмитенты обязаны раскрывать, как именно распределяются привлеченные средства
- Регулярные отчеты: Публикация ежегодных отчетов о воздействии проектов на окружающую среду (например, снижение выбросов CO₂)

Регуляторное регулирование

- Законодательные требования: Например, в ЕС действует Регламент SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation), обязывающий раскрывать ESG-риски
- Санкции за нарушения: Юридическая ответственность за ложные заявления

Мониторинг после выпуска

- Пост-эмиссионный контроль: Проверка реализации проектов на протяжении всего жизненного цикла облигации
- Динамическая отчетность: Обновление данных о прогрессе в достижении экологических целей

Технологические решения

- Блокчейн: Для отслеживания движения средств и гарантии прозрачности
- Платформы данных: Например, платформы ESG-аналитики (Bloomberg, MSCI), упрощающие анализ экологических эффектов

Международное сотрудничество

Рис. 2. Ключевые аспекты механизмов минимизации гринвошинга в «зеленых» облигациях (составлено авторами)

Механизмы минимизации гринвошинга в «зелёных» облигациях направлены на обеспечение прозрачности, достоверности и подотчётности эмитентов. На рисунке 2 рассмотрим ключевые аспекты механизмов минимизации.

Комбинация регуляторных мер, независимой проверки, технологий и активной позиции инвесторов снижает риск гринвошинга, укрепляя доверие к рынку зеленых облигаций. Однако для полной минимизации необходимы постоянное совершенствование стандартов и глобальная координация.

«Зеленые» облигации представляют собой сложный, динамично развивающийся инструмент, чья роль в глобальной экономике определяется диалектикой между их созидательным потенциалом и рисками подмены целей. Исторически они возникли как ответ на растущие климатические вызовы, трансформировавшись из экспериментального механизма в системный элемент финансирования устойчивого развития. Их ключевая функция – мобилизация капитала для экологических проектов – подтверждается масштабами рынка: сотни миллиардов долларов направляются на внедрение ВИЭ, модернизацию транспорта и других низкоуглеродных решений. Успешные кейсы, такие как размещения ОАО «РЖД» или китайские инициативы, демонстрируют способность этих инструментов привлекать международные инвестиции и стимулировать технологические прорывы.

Однако институциональная зрелость рынка остается неравномерной. Размытость стандартов, особенно в национальных юрисдикциях, и случаи нецелевого использования средств создают питательную среду для гринвошинга. Например, отсутствие обязательной независимой верификации по стандартам ICMA или расхождения между российской таксономией и международными критериями открывают возможность манипуляций. Стоит отметить, что указанные риски не отменяют, но усложняют позитивную повестку.

Заключение

В заключении исследования подведем итоги. «Зелёные» облигации в своей сути остаются драйвером роста, обеспечивая критически важный канал финансирования для перехода к устойчивой экономике. Их роль как инструмента гринвошинга – не системная характеристика, а следствие недостатков регулирования и добросовестности отдельных участников. Прогресс в стандартизации, усиление отчетности и глобальная координация снижают эти риски, позволяя раскрыть преобразующий потенциал инструмента. Таким образом, при условии совершенствования контроля, «зелёные» облигации сохраняют статус ключевого механизма, связывающего финансовые рынки с экологической трансформацией, что на настоящий момент является важным и актуальным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 «Зеленые» облигации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/results/2017/12/01/green-bonds>. (дата обращения 21.04.2025).
- 2 Балькина О. А., Колесникова А. А. Первый выпуск зеленых облигаций: особенности и перспективы развития // Научные записки молодых исследователей. 2022. № 10 (6). С. 5–14.
- 3 Бесмертная Е. Р. Выпуск «зеленых» облигаций как элемент системы защиты окружающей среды // Экономика. Налоги. Право. 2019. № 5.
- 4 Ковалевич И. В., Головецкий Н. Я. Тенденции мировой «зеленой» экономики и перспективы «зеленых» финансов в России // Экономическая безопасность: современные вызовы и поиск эффективных решений : материалы всероссийской научно-практической конференции, Москва, 19 ноября 2020 года. Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2020. С. 342–348. EDN PTVQXH.
- 5 Лысенко Д. О. Зеленые облигации как инструмент борьбы с финансовым гринвошингом // XXXV Международные Плехановские чтения : сборник статей аспирантов и молодых ученых, Москва, 07–08 апреля 2022 года. Москва: РЭУ имени Г.В. Плеханова, 2022. С. 48–53. EDN LOXXBZ.
- 6 Области политики, поддерживающие рост рынка зеленых облигаций [Электронный ресурс]. URL: <https://www.climatebonds.net/policy/policy-areas>. (дата обращения 21.05.2025).
- 7 Принципы зеленых облигаций [Электронный ресурс]. URL: https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/Translations/Russian-GBP_2021-06v2-100222.pdf. (дата обращения 20.05.2025).
- 8 URL: <https://www.mk.ru/projects/greenbondsmoscow/>
- 9 Green Bond / Зелёная облигация [Электронный ресурс]. URL: <https://cbonds.ru/glossary/green-bond/> (дата обращения 15.05.2025).



Экономическая безопасность



УДК 330–33

© 2025 Ю. В. Веселова, О. Г. Тимчук, К. С. Литвинцева

ВИДЫ МОШЕННИЧЕСТВА И МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ И ЗАЩИТА

В данной статье рассматриваются современные подходы к классификации видов мошенничества, используемые в различных областях экономики и информационных технологий. В первой части представлены различные точки зрения авторов на понятие мошенничества и статистические данные по данному виду преступления. Сформулированы меры защиты от мошенничества и приведены расчеты коэффициента эффективности этих мер. Во второй части приведены примеры мошеннических схем, рассмотрены принципы и методы предотвращения данных ситуаций.

Ключевые слова: мошенничество, классификация, хищение имущества, обман, меры.

Введение. Выделение мошенничества в отдельный вид угрозы экономической безопасности РФ обусловлено способностью этого вида преступления изымать денежные средства из законного движения их в экономике, что ведёт с экономической точки зрения к ухудшению экономического положения субъектов хозяйственной деятельности. По ориентировочным расчетам мошенничество наносит материальный ущерб в размере более двух миллиардов рублей ежегодно.

При этом, важно учитывать, что указанная сумма – лишь верхушка айсберга, поскольку значительная часть мошеннических действий остается незафиксированной в силу различных причин: от нежелания потерпевших обращаться в правоохранительные органы из-за чувства стыда или недоверия к системе, до сложности выявления и доказывания самого факта мошенничества.

Более того, мошенничество оказывает негативное влияние не только на материальное благосостояние граждан и организаций, но и на деловую репутацию и инвестиционный климат в стране. Потеря доверия к финансовым институтам и бизнес-партнерам, вызванная распространением мошеннических схем, приводит к сокращению инвестиций, снижению экономической активности и замедлению экономического роста.

В связи с этим, противодействие мошенничеству является одной из приоритетных задач в обеспечении экономической безопасности Российской Федерации. Необходим комплексный подход, включающий в себя совершенствование законодательства, повышение эффективности работы правоохранительных органов, усиление финансового контроля и, конечно же, повышение финансовой грамотности населения. Только совместными усилиями государства, бизнеса и граждан можно добиться существенного снижения уровня мошенничества и обеспечить устойчивое развитие экономики страны.

В настоящее время мошенничество в экономической сфере все чаще совершается с использованием высоких технологий, таких как интернет-банкинг, криптовалюты и электронные платежные системы. Это создает новые вызовы для правоохранительных органов, которым необходимо постоянно адаптироваться к новым методам совершения преступлений.

Одним из наиболее распространенных видов экономического мошенничества является мошенничество с использованием кредитных и дебетовых карт. Преступники используют различные методы, чтобы получить доступ к информации о картах, такие как фишинг, ским-

минг и взлом баз данных. Затем они используют эту информацию для совершения несанкционированных покупок или снятия наличных.

Другим распространенным видом экономического мошенничества является мошенничество с инвестициями. Преступники обещают инвесторам высокие доходы при минимальном риске, но на самом деле они используют деньги инвесторов для личного обогащения или для финансирования других мошеннических схем.

Для борьбы с экономическим мошенничеством необходимо принимать комплексные меры, включающие усиление правоохранительной деятельности, повышение финансовой грамотности населения и совершенствование законодательства. Также важно развивать международное сотрудничество в этой сфере, чтобы эффективно бороться с транснациональными преступными группами.

Отсутствие концептуальной политики борьбы с экономическим мошенничеством и устаревшие методы противодействия ему усугубляются рядом факторов. Во-первых, это стремительное развитие информационных технологий, которые открывают новые возможности для мошенников, позволяя им действовать анонимно и трансгранично. Киберпреступность, включающая в себя фишинговые атаки, взлом банковских счетов и создание фальшивых инвестиционных платформ, становится все более изощренной и труднообнаружимой.

Во-вторых, слабая финансовая грамотность населения делает людей уязвимыми для различных мошеннических схем. Недостаточное понимание финансовых инструментов и отсутствие критического мышления приводят к тому, что граждане легко попадают на удочку мошенников, обещающих быстрый и легкий доход.

В-третьих, коррупция и неэффективная работа правоохранительных органов затрудняют выявление и пресечение экономических преступлений. Коррупционированные чиновники могут покрывать мошенников, а недостаток ресурсов и квалификации у правоохранителей препятствует эффективному расследованию сложных финансовых махинаций.

В сложившейся ситуации необходимо разработать комплексную стратегию борьбы с экономическим мошенничеством, которая включала бы в себя совершенствование законодательства, повышение финансовой грамотности населения, укрепление правоохранительных органов и активное использование современных информационных технологий для выявления и предотвращения преступлений. Только совместными усилиями государства, бизнеса и общества можно добиться реальных успехов в борьбе с этой угрозой.

В этой связи глубокий анализ теоретических и практических аспектов экономического мошенничества представляется не просто актуальным, но и критически необходимым для эффективного противодействия этому негативному явлению. Научное осмысление феномена экономического мошенничества позволит выработать четкие критерии его квалификации, отграничить его от смежных составов преступлений и гражданско-правовых деликтов, а также выявить наиболее эффективные методы борьбы с ним.

Отсутствие единого подхода к пониманию экономического мошенничества создает благоприятную почву для его процветания. Злоумышленники используют несовершенство законодательства, пробелы в правоприменительной практике и отсутствие четких научных концепций для совершения противоправных действий. В результате экономика страны несет значительные убытки, подрывается доверие к финансовым институтам и бизнесу, а добросовестные предприниматели оказываются в неравных условиях конкуренции.

Представляется целесообразным проведение комплексного исследования, направленного на изучение сущности экономического мошенничества, его видов и способов совершения, а также факторов, способствующих его распространению. Необходимо также разработать научно обоснованные рекомендации по совершенствованию законодательства в этой области, повышению эффективности правоприменительной практики и внедрению современных методов выявления и пресечения экономических преступлений.

Таким образом, данное исследование имеет не только теоретическую, но и практическую значимость. Его результаты могут быть использованы для повышения эффективности борь-

бы с экономическим мошенничеством, защиты интересов государства и общества, а также обеспечения устойчивого экономического развития страны.

Определения и статистические данные

В Толковом словаре мошенничество определяется как обман и незаконные действия с целью личного или коллективного обогащения. Согласно Уголовному кодексу, мошенничество представляет собой хищение чужого имущества или приобретение прав на чужое имущество путем обмана или злоупотребления доверием. Обман и стремление к обогащению являются основными характеристиками мошенничества как по толковому словарю, так и с точки зрения законодательства.

Интересно отметить, что в историческом контексте определение «мошенничество» имело схожие толкования. Например, в судебнике Федора Иоанновича (1589 год) мошенничество рассматривалось как синоним обмана, а не как отдельное понятие. Понятие «мошенничество» было впервые определено в Указе Екатерины II от 1781 года. В этом документе установлены признаки мошенничества, включая обман, вымогательство, присвоение имущества, кражу и грабеж. В Уложении о наказаниях уголовных и исправительных от 1845 года, в главе «О похищении чужого имущества», статьей 1665, дано конкретное определение мошенничества как «любое похищение чужих вещей, денег или другого имущества путем обмана».

В современном мире мошенничество становится все более изощренным и утонченным. Преступления совершаются преимущественно с применением информационно-коммуникационных технологий, и с каждым днем появляются новые способы их осуществления, что усложняет борьбу с этим видом преступности. Понятие мошенничества можно разделить на две основные категории – кражу имущества и незаконное завладение имуществом другими лицами. Определение также указывает на основные методы совершения мошенничества – обман и злоупотребление доверием.

Мошенничество как вид преступной деятельности может проявляться через передачу ложной информации или умолчание о существенных обстоятельствах, которые должны были быть раскрыты. Злоупотребление доверием, как форма мошенничества, чаще всего связано с использованием специальных полномочий или доверительных отношений для незаконного завладения имуществом. В судебной практике и законодательстве можно выделить несколько классификаций мошенничества. Классическое мошенничество, описанное в части 1 статьи 159 Уголовного кодекса Российской Федерации, включает в себя акты обманного присвоения чужого имущества без особых обстоятельств. Например, мошенник может обмануть жертву, используя ложные факты, фальшивую информацию или манипуляции. Согласно части 1 статьи 159 Уголовного кодекса Российской Федерации выделяют следующую классификацию.

Таблица 1

Классификация мошенничества

Название	Определение
Статья 159.1. Мошенничество в сфере кредитования	Мошенничество в сфере кредитования, то есть хищение денежных средств заемщиком путем представления банку или иному кредитору заведомо ложных и (или) недостоверных сведений.
Статья 159.2. Мошенничество при получении выплат	Мошенничество при получении выплат, то есть хищение денежных средств или иного имущества при получении пособий, компенсаций, субсидий и иных социальных выплат, установленных законами и иными нормативными правовыми актами, путем представления заведомо ложных и (или) недостоверных сведений.
Статья 159.3. Мошенничество с использованием электронных средств платежа	Мошенничество с использованием электронных средств платежа, то есть противоправное завладение чужим имуществом путём обмана жертвы или злоупотребления её доверием с применением электронных средств платежа.
Статья 159.5. Мошенничество в сфере страхования	Мошенничество в сфере страхования, то есть хищение чужого имущества путем обмана относительно наступления страхового случая.
Статья 159.6. Мошенничество в сфере компьютерной информации	Мошенничество в сфере компьютерной информации, то есть хищение чужого имущества или приобретение права на чужое имущество путем ввода, удаления, блокирования, модификации компьютерной информации либо иного вмешательства в функционирование средств хранения, обработки или передачи компьютерной информации или информационно-телекоммуникационных сетей.

Кузьмин М. А. выделяет следующие виды мошенничества.

Мошенничество может быть квалифицированным, когда преступления совершаются с использованием служебных полномочий или в составе профессиональной группы злоумышленников. Например, менеджер компании может фальсифицировать документы для получения неоправданных бонусов или сумм.

Другой вид мошенничества – договорное. Оно основывается на заключении различных гражданских или правовых сделок между мошенником и жертвой. Например, мошенник может заключить договор на продажу товара или услуги, обещая уникальные условия, такие как скидки или высокое качество, но на самом деле не намерен выполнить свои обязательства.

Внедоговорное мошенничество является наиболее распространенным и многогранным видом преступной деятельности. Примерами такого мошенничества могут служить ситуации, когда злоумышленник просит положить деньги на телефон, выдавая себя за близкого родственника, находящегося в беде.

Рассмотрим новые виды мошенничества:

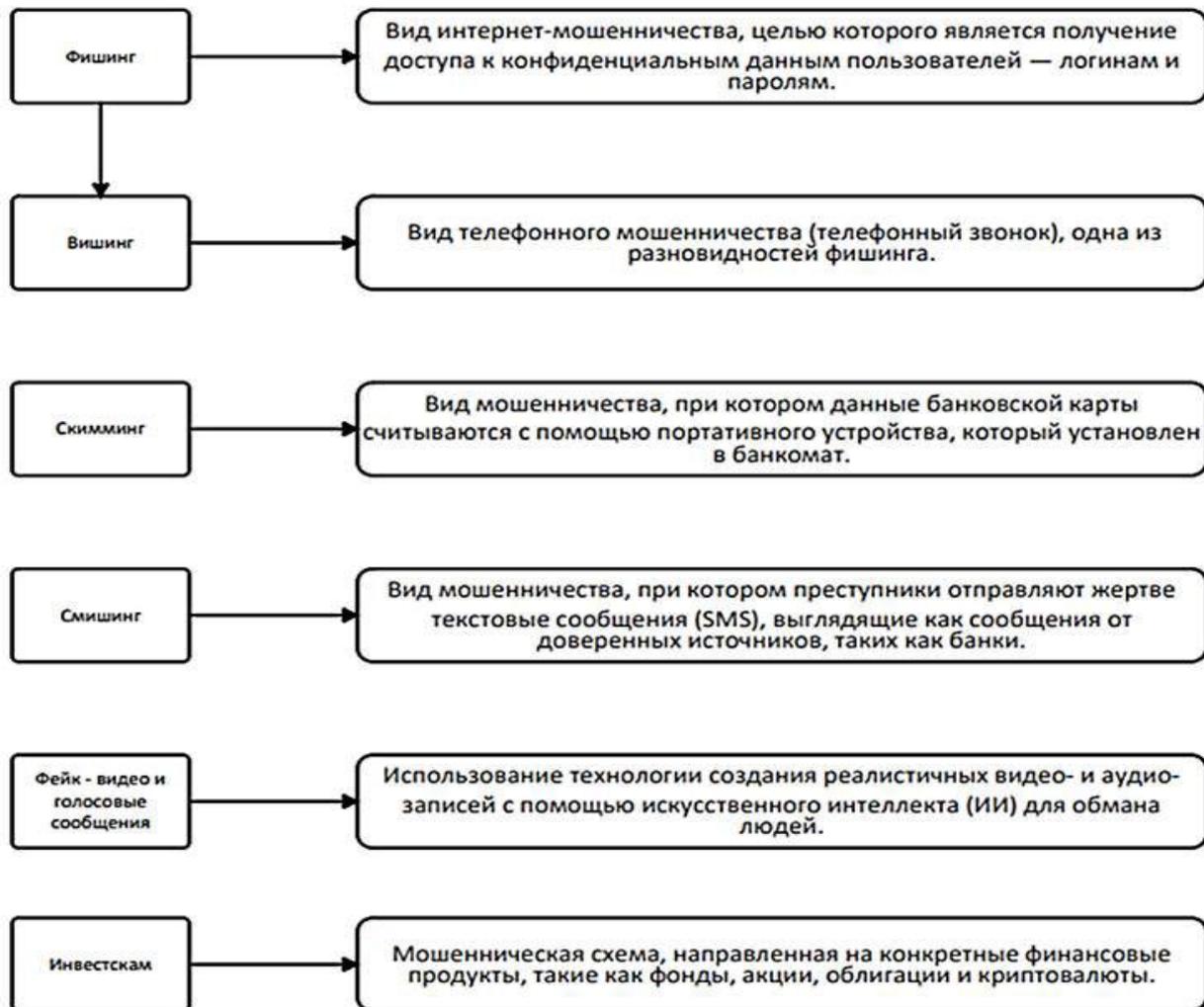


Рис. 1. Современные виды мошенничества

МВД России информирует, что доля мошенничества из общего количества преступлений за 2024 год составляет 23,3 %, что по сравнению с 2023 годом больше на 1,7%. Всего за 11 месяцев 2024 года зарегистрировано более 702 тысячи IT-преступлений, что на 14,3 % больше, чем за 11 месяцев 2023 года.

Как показывает статистика ВЦИОМ, в России сейчас наблюдается очень широкое распространение телефонного мошенничества. Характерной особенностью телефонного

мошенничества в России, по словам Филиппа Немова, является, например, то, что «95 % ИКТ-преступлений совершается сейчас с территории недружественных государств, прежде всего Украины».

По результатам ежегодного опроса Банк России составил портрет пострадавшего от кибермошенников. В 2024 году каждый 3-й из 10 респондентов сталкивался с разными видами финансового кибермошенничества, при этом 9 % пострадавших лишились денег. Среди пострадавших наблюдается рост числа граждан старше 65 лет.



Рис. 2. Статистические данные о пострадавших по возрастным группам

В 2024 году жертвами мошенников чаще всего становились работающие женщины со средним уровнем дохода и средним образованием, которые проживают в городе и имеют постоянную занятость.

Если в 2023 году среди пострадавших доля женщин была существенно (на 11 %) выше доли мужчин, то в 2024 году этот разрыв сократился (на 5,2 %). Активность мошенников против жителей сельских территорий незначительно выросла.



Рис. 3. Статистика по гендерному и территориальному различию

Телефонное и СМС-мошенничество до сих пор преобладает, хотя за год доля этого канала обмана сократилась (на 8,4 %). Впервые в пятерке популярных у кибермошенников приемов – получение доступа к аккаунтам людей на Госуслугах.



Рис. 4. Статистика по основным приемам мошенничества

На остальные каналы мошенничества (фишинговые ресурсы, поддельные QR-коды и прочие) пришлось 13,7 %.

Растет доля хищения сумм свыше 20 тыс. рублей.

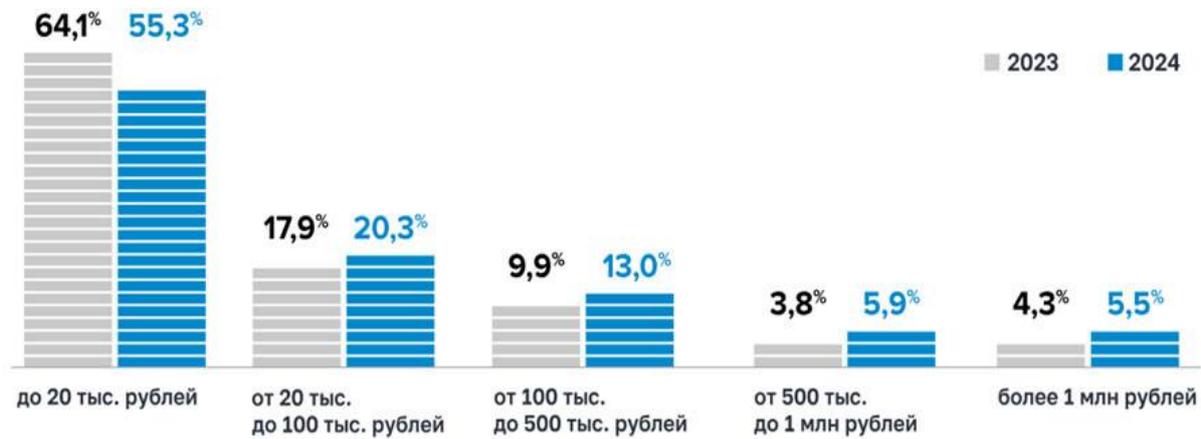


Рис. 5. Статистические данные о потерях

Исходя из графика выше, можно сказать, что динамика потерь от 20 тысяч рублей растёт. Проведем расчет эффективности мер по борьбе с мошенничеством. Возьмем для примера любую компанию и предложим меры для предотвращения мошенничества.

Таблица 2

Меры защиты и затраты на них

Меры	Затраты, руб.
Автоматизация системы проверки клиентов (автоматическая проверка клиентов при регистрации).	500 000
Обучение персонала по распознаванию мошенничества.	200 000
Внедрение системы аналитики и мониторинга всех транзакций.	1 300 000
Создание горячей линии для сообщения о мошенничестве.	100 000
Итого:	2 100 000

До внедрения мер было зафиксировано 200 случаев мошенничества. После внедрения за прошлый год в компании было зафиксировано 150 случаев мошенничества, предотвращено 120.

Коэффициент можно определить через снижение уровня мошенничества по формуле:

$$K = \frac{(n_1 - n_2) + n_3}{ТС}$$

где К – коэффициент эффективности;

n_1 – число случаев до введения мер;

n_2 – число случаев после введения мер;

n_3 – число предотвращенных случаев;

ТС – общие затраты на мероприятия.

$K = (200 - 150) + 120 / 2\,100\,000 = 170 / 2\,100\,000 = 0,000081$. То есть на каждый миллион затрат компания предотвращает 81 случай мошенничества. Коэффициент достаточно высокий, что говорит об окупаемости инвестиций.

Мошеннические схемы и методы предотвращения

Рассмотри перечень самых распространенных «схем» мошенничества:

Схема 1. Операторы сотовой связи.

(«действие вашей сим-карты заканчивается», «какой у вас оператор связи?», «продиктуйте код из СМС»)

Схема 2. Предложения от лжеброкеров.

(«откроем брокерский счет для получения прибыли», «оплатите страховой взнос за инвестиции», «продиктуйте свои данные для регистрации в нашей брокерской компании»)

Схема 3. Общение с работодателем.

(«заполните анкету в ходе нашего онлайн-общения», «укажите данные банковской карты для перечисления будущей зарплаты», «предоставьте персональные данные для бухгалтерии/кадровика»)

Схема 4. Звонки или сообщения от знакомых.

(«я в беде, связи нет, говорить не могу, нужны деньги», «проголосуйте за мою племяншку вот по этой ссылке», «посмотри хороший материал – пройди по ссылке»)

Схема 5. Оплата услуг по фейк QR-коду.

(человеку предоставляют QR-код не с официального сайта и предлагают оплатить услугу «через камеру гаджета»)

Схема 6. Звонки и сообщения из банка.

(«на вас кто-то прямо сейчас оформляет кредит», «прямо сейчас у вас списываются деньги», «замечаем в последние дни странные операции по вашей карте», «вам надо опередить мошенников и спрятать свои средства на безопасном счету»)

Схема 7. Звонки и сообщения от государственных ведомств.

(«вам звонит следователь/дознаватель/судебный пристав/оперативник ФСБ...», «на вас заведено уголовное дело», «продиктуйте ваши данные, я все проверю»)

С каждым днем мошенничество становится распространенной проблемой для всех нас. Совершенствуются методы и схемы его совершения. В связи с этим необходимо знать основные принципы и меры по предотвращению данного вида преступлений.

Основные методы защиты:

–Никогда не доверяйте свои личные данные или деньги незнакомым людям. Передавайте информацию только на проверенных и безопасных платформах.

–Никогда не передавайте по телефону, по электронной почте или через социальные сети свои пароли, пин-коды, данные паспортов или номера карт. Личные данные должны быть доступны только вам.

–Не доверяйте непроверенным сайтам знакомств, заработка, азартных игр, лотерей, тотализаторам.

–Если на сайте нет юридического адреса, контактных телефонов, обратной связи, то не предоставляйте свои персональные данные, банковские сведения.

–Не направляйте SMS-сообщения на короткие номера, указанные в инструкции по разблокировке и защите от вирусов.

–Создавайте сложные пароли там, где есть доступ к личным данным и денежным средствам, пользуйтесь обновляемой проверенной антивирусной программой.

–При совершении покупок в сети «Интернет» предварительно ознакомьтесь с информацией о магазине, отзывами о его работе, инструкцией по возврату и обмену товара. Обратите внимание на дату создания сайта по дате регистрации домена.

– Будьте аккуратны и внимательны при работе с электронными кошельками и банк-клиентами на сомнительных сайтах, а также при проведении операций на чужих компьютерах.

Заключение. В заключении стоит отметить, что способы мошенничества совершенствуются с каждым днем, растёт его общественная опасность. Использование новых технологий позволяет за короткое время путем обмана похитить имущество доверчивых людей на миллиарды рублей. Для достижения максимальной эффективности рекомендуется систематически обновлять классификацию, учитывать новые виды мошенничества и совершенствовать методы их выявления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Банк России. Обзор операций, совершенных без согласия клиентов финансовых организаций [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/analytics/ib/operations_survey_2025/ (дата обращения 10.05.25).
- 2 Burke J., Kieffer C., Mottola G., Perez-Arce F. Can educational interventions reduce susceptibility to financial fraud? / J. Econ. Behav. Organ. 2024. 198, pp. 250–266. URL: <https://scholar.google.com> (дата обращения 10.05.25).

- 3 Copes H., Kerley K. R., Mason K. A., Van Wyk J. Reporting behavior of fraud victims and Black's theory of law: an empirical assessment / Justice Q. 2023. 18, pp. 343–363. URL: <https://www.tandfonline.com/doi> (дата обращения 10.05.25).
- 4 Zunzunegui M. V., Belanger E., Benmarhnia T., Gobbo M., Otero A., Beland F. et al. Financial fraud and health: the case of Spain / Gac. Sanit. 2022. 31, pp. 313–319. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28259392/> (дата обращения 10.05.25)

УДК 330.33

© 2025 В. В. Климова, О. Г. Тимчук, Д. А. Савельев

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Проблемы обеспечения экономической безопасности не возникают в вакууме, они связаны с задачами экономического развития на каждом уровне функционирования общества. Это, прежде всего, отражается на формировании государственной политики, направленной на поддержание стабильности экономической системы. Однако влияние негативных факторов на состояние национальной экономики способно нарушить ее системные взаимосвязи и вызвать кризисные ситуации. В такие моменты вопрос обеспечения экономической безопасности становится особенно актуальным. В данной статье будут рассмотрены основные вызовы и угрозы экономической безопасности, а также предложены методы их предотвращения и обеспечения устойчивого развития экономики в условиях современных вызовов.

Ключевые слова: экономическая безопасность, экономические интересы, устойчивое развитие, экономический рост, угрозы экономической безопасности, оценка экономической безопасности региона.

Введение. В сегодняшнем мире глобализации все страны – экономические единицы переплетаются в единую сеть, где неотвратимо возрастает конкуренция между ними. Россия, начавшая модернизацию своей экономики после лидеров мирового развития, сталкивается с критическим вызовом обеспечения собственной экономической устойчивости. Этот вопрос признан приоритетным на государственном уровне; ключевые органы власти активно разрабатывают макроэкономическую стратегию для укрепления внутренней финансовой стабильности, что говорит об актуальности выбранной темы исследования.

Экономическая безопасность сегодня считается научной областью, изучающей положение экономики, связанное со стабильным ростом важнейших макроэкономических параметров, удовлетворяющих потребности всех субъектов. При этом государство контролирует потребление ресурсов и стоит на страже экономических интересов всей страны не только на национальном, но и на международном уровне.

Рассмотрим экономическую безопасность на глобальном уровне, связанную с мировым хозяйством и экономическими отношениями между стран. Положение экономики, обеспечивающее стабильный экономический рост для всех государств и создание условий для взаимовыгодных экономических взаимоотношений, которое исключает противоправные действия в отношении экономики других государств – вот что является глобальной безопасностью. Более подробное содержание приведено на рис. 1.

Экономическая безопасность в условиях глобализации должна обеспечивать защиту стран от многих угроз, выделим основные из них: ухудшение условий мирового экономического развития, последствия экономических санкций, принятых без согласования между странами, сознательная внешняя агрессия. Такие проблемы возникают все чаще и охватывают не только экономическую, но и информационную, и социальную, и экологическую сферы деятельности. Приведем примеры основных угроз, существующих на современном этапе в следующих областях деятельности:

- информационная безопасность;
- цифровые технологии;
- умные города;
- государственное цифровое управление;
- подготовка профессионалов для цифровой экономики.



Рис. 1. Состав и содержание понятия «глобальная безопасность»

Экономическую безопасность можно рассматривать по признаку масштаба на уровнях: государственном, региональном и на уровне хозяйствующего субъекта. К государственному относят экономические, политические, военные, научно-технологические и социальные направления, те, которые связаны с национальной безопасностью страны. Региональный уровень включает в себя все аспекты, направленные на стабильное развитие экономики региона и установление механизмов защиты от внешних и внутренних угроз. То, что касается предприятия – безопасность связана с положением эффективного использования его ресурсов с целью недопущения угроз и обеспечения устойчивой работы.

То, что касается государственного уровня, в условиях глобализации экономическая безопасность важна для благополучия страны, ведь существует множество угроз, такие как санкции, изменение мировых цен на ресурсы, нестабильность финансовых рынков, усиление международной конкуренции, и все это требует формирования и внедрения эффективных мер по их недопущению и снижению объема последствий.

На сегодняшний день в России в соответствии с положениями «Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г.» действует система «управления рисками», направленная на «своевременное выявление вызовов и угроз экономической безопасности, оперативное реагирование на них» [9]. В данном документе прописаны сорок показателей, связанных с экономической безопасностью, в том числе динамика валового внутреннего продукта и инфляции, уровни бедности и преступности в экономической сфере. Министерством экономического развития по каждому показателю разработаны паспорта, в которых для каждого из них рассчитано прогнозно-целевое и предельно допустимое значение для того, чтобы вовремя увидеть критическое положение, проанализировать сложившуюся ситуацию и принять меры. Пример таких показателей приведен в табл. 1 [4].

Таблица 1

Пример показателей национальной экономической безопасности для РФ

Показатель	Целевое значение	Критическое значение
Динамика ВВП, %	+4	+1,5
Удельный вес РФ в мировом ВВП, %	3,5	2,5
Рост производительности труда, %	6,5	0
Государственный внутренний долг, %	5	38
Вывоз капитала, %	0	25
Дефицит Федерального бюджета, % от ВВП	0	2,1
Нефтегазовый дефицит, % от ВВП	4,5	7,7
Годовой рост экспорта и импорта, %	6	2
Сальдо торгового баланса	8	2
Уровень бедности	9	29
Рост розничной торговли, %	3,5	0
Уровень преступности в экономической сфере, количество случаев на 10 тыс. человек трудоспособного возраста	5	20

Разнообразие трактовок экономической безопасности региона обусловлено сложностью и многогранностью самого явления, а также различиями в методологических подходах и приоритетах, которыми руководствуются исследователи. Одни акцентируют внимание на стабильности экономики регионов, вторые на ее способности саморазвития и умения адаптироваться в изменяющихся условиях, третьи на защите экономики от внутренних и внешних угроз.

В этой связи, представляется целесообразным рассмотреть понятие экономической безопасности региона как комплексное, которое содержит следующие направления: обеспечение стабильного социально-экономического развития, защита интересов экономики и способность адаптироваться к внешним рискам и нейтрализация внутренних угроз. Такой подход позволяет учитывать различные аспекты экономической безопасности и формировать более целостную и эффективную систему ее обеспечения.

Для эффективного мониторинга экономической безопасности региона необходим комплексный подход к формированию системы критериев и показателей. Эта система должна включать в себя индикаторы, отражающие состояние производственной сферы, финансовой устойчивости, инновационной активности, социальной стабильности и экологической безопасности. Особое внимание следует уделить показателям, характеризующим уровень диверсификации экономики, степень зависимости от внешних рынков и наличие критической инфраструктуры.

Важным этапом является определение пороговых значений для каждого показателя. Превышение этих значений может свидетельствовать о возникновении потенциальных угроз экономической безопасности. Необходимо также разработать методику анализа и интерпретации полученных данных, позволяющую выявлять взаимосвязи между различными индикаторами и прогнозировать развитие негативных сценариев.

Применение современных информационных технологий и создание специализированных аналитических платформ позволит автоматизировать процесс мониторинга и повысить оперативность реагирования на возникающие угрозы. Результаты мониторинга должны регулярно представляться органам власти и управления для принятия своевременных и обоснованных управленческих решений, направленных на укрепление экономической безопасности региона. В этой трактовке подчеркивается не только способность региона к самосохранению и устойчивому развитию, но и его интегрированность в общенациональную экономическую систему. Экономическая безопасность региона, таким образом, выступает не как изолированное понятие, а как важный элемент обеспечения экономической безопасности всей страны.

При этом, оценка экономической безопасности региона должна учитывать комплекс факторов, включая ресурсный потенциал, уровень развития промышленности и сельского хозяйства, инновационную активность, демографическую ситуацию, социальную стабильность и состояние окружающей среды. Только комплексный анализ позволяет выявить уязвимые места и разработать эффективные меры по нейтрализации угроз.

В контексте современных геополитических и экономических вызовов, обеспечение экономической безопасности регионов становится особенно актуальной задачей. Необходима разработка и внедрение стратегий, направленных на повышение конкурентоспособности региональных экономик, стимулирование инвестиционной активности и создание благоприятных условий для развития малого и среднего предпринимательства.

Введенные пороговые значения основных показателей для РФ подсказывают, что отход от них означает опасность для экономики и ее незащищенность. Сравнение показателей за 2018 и 2024 гг. с индикаторами экономической безопасности приведено в табл. 2 [3].

Сравнительный анализ значений целевых показателей РФ

Показатели	Оценка 2018	2024	Пороговое значение
Реальный рост ВВП, %	2,3	3,3	5–6
Инвестиции в основной капитал, % от ВВП	16,9	25	25–30
Численность населения с доходами ниже прожиточного минимума, % от всей численности	12,9	6,6	6
Уровень годовой инфляции, %	4,3	4,0	3–4
Ожидаемая продолжительность жизни, годы	72,9	78	80

Как мы видим, большинство целевых показателей, находятся близко к границе пороговых значений, разработанных для оценки экономической безопасности РФ, но темпы роста ВВП – главного индикатора экономического развития ниже установленного порога почти в два раза, и для улучшения места России на экономической и политической арене необходимо увеличение среднегодовых темпов прироста ВВП до 5–6 % как минимум. По результатам анализа можно сказать, что в это время экономическая безопасность страны имела много проблем, в том числе и внешнее влияние от санкций, повлекшее инфляционные риски и волатильность мировых рынков, в ответ на что правительство все же снизило внешний долг, оптимизировало его соотношения к ВВП, приняло меры по сдерживанию инфляции и эффективному управлению средствами Фонда национального благосостояния, что способствовало укреплению макроэкономической устойчивости. Считаем, что основные риски, связанные с этими проблемами, требуют дальнейшего рассмотрения и в тоже время реализуемая политика демонстрирует возможности для наступления долгосрочной финансовой стабильности. Такие выводы могут стать полезными для государственных органов при разработке стратегии экономической безопасности.

Рассмотрим методы предотвращения угроз экономической безопасности, направленные на укрепление всех аспектов экономической системы Российской Федерации:

1. Мониторинг факторов, обеспечивающих угрозы экономической безопасности:

–регулярный анализ внутренних и внешних факторов, влияющих на экономическую безопасность, позволяет своевременно выявлять и реагировать на угрозы.

Примеры факторов: уровень инфляции, состояние кредитно-банковской системы, уровень коррупции и т.д.

2. Разработка параметров и критериев экономической безопасности:

–определение пороговых значений и индикаторов, которые сигнализируют о возникновении угроз, помогает оперативно принимать меры.

Примеры индикаторов: уровень безработицы, темпы роста ВВП, объем внешнего долга и т. п.

3. Экспертиза решений по финансовым и хозяйственным вопросам:

–привлечение экспертов для оценки и анализа экономических решений позволяет минимизировать риски и повысить их эффективность;

Примеры экспертов: экономисты, аналитики, юристы и т.д.

4. Организация работы по недопущению и преодолению угроз экономической безопасности:

–создание специализированных органов и структур, ответственных за обеспечение экономической безопасности, способствует координации усилий и принятию своевременных мер.

Примеры органов: службы безопасности, аналитические центры и т. п.

5. Восстановление инвестиционной активности:

–привлечение внутренних и внешних инвестиций способствует развитию экономики и повышению её устойчивости.

Примеры мер: налоговые льготы, государственные программы поддержки инвестиций и т. д.

6. Активизация структурной и промышленной политики:

–поддержка приоритетных отраслей и секторов экономики способствует их развитию и повышению конкурентоспособности.

Примеры мер: субсидии, государственные заказы, развитие инфраструктуры и т. п.

7. *Переход к структурно-технологической перестройке производства:*

–внедрение новых технологий и модернизация производства повышают эффективность и устойчивость экономики.

Примеры технологий: автоматизация, цифровизация, энергосберегающие технологии и т. д.

8. *Воспитательная работа и моральное воздействие:*

–создание атмосферы корпоративного духа, партнерства, разработка кодексов поведения; примеры мер: тренинги, семинары, корпоративные мероприятия и т. п.

9. *Использование систем охраны и технических средств:*

–установка пожарных систем охраны, видео и радиоаппаратуры для наблюдения и анализа, средств обнаружения взрывчатки, бронежилетов и т. д.;

примеры: средства систем видеонаблюдения, сигнализации, контроля доступа и т.п.

10. *Современные информационные технологии, базы данных, системы защиты от несанкционированного доступа:*

–применение современных технологий для защиты информации и предотвращения утечки данных.

Примеры технологий: шифрование данных, системы аутентификации, антивирусное ПО и т.д.

Эти методы в совокупности позволяют создать комплексную систему экономической безопасности, способную эффективно предотвращать и минимизировать угрозы.

Ключевым документом, определяющим цели, задачи и инструменты для их достижения на каждом этапе является Стратегия экономической безопасности РФ.

В «Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» поставлены следующие цели:

- 1) укрепление экономической независимости России;
- 2) повышение устойчивости экономики к внешним и внутренним угрозам; обеспечение экономического роста;
- 3) поддержание научно-технического потенциала экономики на мировом уровне и повышение её конкурентоспособности;
- 4) поддержка оборонно-промышленного комплекса;
- 5) повышение уровня и качества жизни населения.

Для обеспечения экономической безопасности определены следующие основные направления:

- 6) развитие системы государственного управления, прогнозирования и стратегического планирования;
- 7) обеспечение стабильного роста реального сектора экономики;
- 8) создание условий для разработки и внедрения современных технологий, стимулирование инновационной деятельности;
- 9) развитие человеческого потенциала.

Рассмотрим воздействие угроз экономической безопасности на различные ресурсы предприятий, которые оказывают влияние на различные аспекты деятельности компании. Они воздействуют на трудовые, материальные, финансовые, Информационно–коммуникационные и цифровые ресурсы.

Трудовые ресурсы

1. *Кибератаки и киберугрозы:*

– потеря данных о сотрудниках, утечка конфиденциальной информации, снижение доверия к компании.

Пример: взлом базы данных с личными данными сотрудников может привести к утечке информации и потере доверия.

2. *Экономические санкции:*

– ограничение доступа к международным рынкам труда, снижение мотивации сотрудников из-за экономических трудностей.

Пример: введение санкций против страны может ограничить возможности найма высококвалифицированных специалистов.

3. *Политическая нестабильность:*

– миграция квалифицированных кадров, снижение производительности труда из-за стресса.

Пример: политическая нестабильность может вызвать миграцию сотрудников, что приведёт к нехватке квалифицированных кадров.

Материальные ресурсы

1. *Кибератаки и киберугрозы:*

– утечка информации о материальных ресурсах, потеря данных о запасах и поставках.

Пример: взлом системы управления запасами может привести к неправильному распределению ресурсов.

2. *Экономические санкции:*

– ограничение доступа к международным рынкам сырья и материалов, повышение стоимости поставок.

Пример: введение санкций против страны может ограничить доступ к необходимым материалам и компонентам.

3. *Политическая нестабильность:*

– нарушение цепочек поставок, увеличение затрат на транспортировку.

Пример: политическая нестабильность может вызвать перебои в поставках, что приведёт к увеличению затрат.

Финансовые ресурсы

1. *Кибератаки и киберугрозы:*

– утечка финансовых данных, потеря доверия инвесторов, финансовые потери.

Пример: взлом системы финансового учёта может привести к неправильному распределению средств и финансовым потерям.

2. *Экономические санкции:*

– ограничение доступа к международным финансовым рынкам, снижение ликвидности.

Пример: введение санкций может ограничить доступ к международным финансовым рынкам и снизить ликвидность компании.

3. *Политическая нестабильность:*

– волатильность валютных курсов, снижение инвестиционной привлекательности;

Пример: политическая нестабильность может вызвать волатильность валютных курсов, что повлияет на финансовые показатели компании.

Информационно-коммуникационные и цифровые ресурсы

1. *Кибератаки и киберугрозы:*

– утечка данных, потеря доверия клиентов, снижение конкурентоспособности.

Пример: взлом системы управления данными может привести к утечке конфиденциальной информации и потере доверия клиентов.

2. *Экономические санкции:*

– ограничение доступа к современным технологиям, снижение эффективности бизнес-процессов.

Пример: введение санкций может ограничить доступ к современным технологиям, что повлияет на эффективность бизнес-процессов.

3. *Политическая нестабильность:*

–нарушение работы цифровых систем, снижение надёжности информационных систем.

Пример: политическая нестабильность может вызвать перебои в работе цифровых систем, что снизит их надёжность.

Эти примеры показывают, как различные угрозы экономической безопасности могут воздействовать на различные ресурсы предприятия, что подчёркивает важность комплексного подхода к обеспечению экономической безопасности.

Чтобы оценить экономическую безопасность, можно применять различные методы и инструменты, к таковым относят SWOT-анализ, анализ баланса интересов и другие.

Приведем основные риски и угрозы экономической безопасности:

1. *Промышленный шпионаж и киберпреступность:*

В сфере высоких технологий компании сталкиваются с угрозами кражи интеллектуальной собственности и конфиденциальной информации, что может привести к потере конкурентных преимуществ и финансовым потерям.

2. *Экономические санкции и торговые войны:*

Введение санкций против определённых стран может ограничить доступ к рынкам, ресурсам и технологиям, что негативно сказывается на экономике этих стран.

3. *Экономическая нестабильность и инфляция:*

Высокая инфляция может привести к снижению покупательной способности населения, увеличению стоимости производства и снижению конкурентоспособности продукции.

4. *Финансовые кризисы и дефолты:*

Финансовые кризисы, такие как кризис 2008 года, могут вызвать массовые банкротства компаний и банков, что ведёт к экономическому спаду и безработице.

5. *Экологические угрозы и изменение климата:*

Изменение климата и экологические катастрофы могут нанести значительный ущерб экономике, особенно в отраслях, связанных с сельским хозяйством и энергетикой.

Методы предотвращения угроз экономической безопасности:

1. Усиление кибербезопасности: внедрение современных систем защиты информации и регулярное обучение сотрудников.
2. Диверсификация рынков и партнёров: расширение торговых связей и поиск альтернативных источников ресурсов и технологий.
3. Стабилизация финансовой системы: проведение грамотной денежно-кредитной политики и обеспечение стабильности национальной валюты.
4. Поддержка малого и среднего бизнеса: предоставление субсидий и налоговых льгот для стимулирования роста и устойчивости экономики.
5. Экологическая устойчивость: внедрение экологически чистых технологий и разработка стратегий по адаптации к изменениям климата.

В заключение нужно сказать, что повышение конкурентоспособности отечественных предприятий, стимулирование инноваций и диверсификация экономики являются ключевыми элементами укрепления экономической безопасности. Развитие внутреннего производства и снижение зависимости от импорта стратегически важных товаров и услуг снижает уязвимость экономики перед внешними шоками. Укрепление финансовой системы, включая банковский сектор и фондовый рынок, играет важную роль в обеспечении экономической стабильности. Контроль за движением капитала, развитие системы страхования и создание резервных фондов позволяют смягчить последствия финансовых кризисов.

Эффективное государственное регулирование и контроль, прозрачность финансовых операций и устранение коррупции, вот необходимые условия для поддержания экономической безопасности, а устойчивое экономическое развитие должно сопровождаться усилением ответственности по экономическим преступлениям, созданием специализированных органов, координацией усилий и принятию своевременных мер.

Необходимым элементом является создание благоприятного инвестиционного климата, который стимулирует приток капитала в перспективные проекты и способствует созданию новых рабочих мест. Снижение административных барьеров, упрощение процедур регистрации и лицензирования, а также предоставление налоговых льгот и других преференций для инвесторов являются важными шагами в этом направлении.

Кроме того, развитие малого и среднего предпринимательства (МСП) играет ключевую роль в обеспечении экономической устойчивости. МСП обладает высокой адаптивностью к изменяющимся условиям рынка и способно быстро создавать новые продукты и услуги, что способствует диверсификации экономики и снижению зависимости от сырьевых доходов.

В условиях глобальной конкуренции необходимо активно поддерживать инновационную деятельность и внедрение передовых технологий. Создание благоприятной среды для научных исследований и разработок, стимулирование коммерциализации научных результатов и развитие инновационной инфраструктуры являются ключевыми факторами успеха

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бабурина О. Н. Экономическая безопасность. М.: Юрайт. 2024. 317 с.
- 2 Шлычков В. В., Зарезнов Д. А., Квасников В. А. Экономическая безопасность России – актуальные угрозы и контрмеры для их эффективного преодоления / Human Progress. 2023. Том 9, Вып. 6. С. 12. URL: http://progress-human.com/images/2023/Tom9_6/Shlychkov.pdf. DOI 10.34709/IM.196.12. EDN LUPMLH
- 3 URL: <https://ds.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/nomera/2019/01/032.pdf>
- 4 URL: <https://ds.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/nomera/2022/03/017.pdf>
- 5 URL: <https://www.banki.ru/wikibank/ejemesyach...>
- 6 URL: <https://www.banki.ru/wikibank/ekonomiche...>
- 7 URL: <https://thermik.ru/ukaz-prezidenta-gosud...>
- 8 URL: <https://dompelican.ru/ekonomicheskaya-be...>
- 9 URL: <https://strategy24.ru/rf/news/strategiya...>
- 10 URL: https://www.kotlyarov.org/files/2_Strate...



Общие вопросы региональной и отраслевой экономики



УДК 316.454.3

© 2025 В. А. Дзюба, А. А. Кремнёв

СДЕЛКИ СЛИЯНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ: ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ

На сегодняшний день проведение сделок слияния и поглощения (M&A) рассматривается в качестве одного из наиболее распространенных путей повышения стоимости бизнеса и обеспечения его роста. В России, несмотря на негативную экономическую ситуацию, количество подобных операций продолжает увеличиваться. Для России характерно существование большого потенциала в сегменте слияния и поглощения. Государственная политика модернизации национальной экономики предусматривает появление новых, более сильных и крупных компаний в различных отраслях экономики, а также стимулирует инвестиционную привлекательность. В рамках развития собственных стратегий роста представители крупного бизнеса все чаще используют сделки по слиянию и поглощению бизнеса для наращивания собственных активов. При этом реализация подобных сделок сопряжена со значительными сложностями и представляет собой многоступенчатый процесс, требующий предварительной оценки существующих рисков и получаемых за счет M&A положительных эффектов. В процессе изучения столь сложных структур их рекомендуется разбивать на более простые составные компоненты (этапы проведения сделки).

Ключевые слова: анализ, операция, сделка, слияние, стратегия роста, поглощение, многоступенчатый процесс.

Введение

Для операций слияния и поглощения характерно наличие большого спектра рисков, что вместе с недостаточной проработкой вопросов риск-менеджмента в данной сфере обуславливает актуальность проведения настоящего исследования.

Анализом последствий сделок слияний и поглощений и присущих им рисков занимались: Бредли М., Брейли Р., Брукс Дж., Ван Хорн Дж., Владимирова И.Г., Дамодаран А., Десаи А., Дженсен М., Зусманович К.А., Рудык Н.Б., Семенкова Е.В. и др.

Основная часть

В России о существовании предпринимательских рисков заговорили только во второй половине 80-х годов по мере появления коммерческой деятельности. В начале следующего десятилетия, после перехода к рыночной экономике было определено 17 категорий рисков, среди которых хозяйственные, финансовые, валютные и так далее. С учетом этого возникла потребность уточнения терминологии для понятия «риск».

Несмотря на многочисленные исследования, ученые не пришли к единству термина «риск». «Данный феномен отличается многогранностью, поэтому каждый теоретик рассматривает его под своим углом. Не последнюю роль в отсутствии теоретической проработки играет и минимальное внимание к рискам со стороны национального законодательства. Риск необходимо отнести к сложным, многогранным явлением, основания для возникновения, которого способны не просто не совпадать, а быть противоположными друг другу» [1].

Возникновение рисков связано с принятием тех или иных решений субъектами, обладающими возможностями не только решений, но и оценки вероятности наступления этих рисков.

На сегодня основное внимание при изучении рисков уделяется в разрезе экономической деятельности. В данном контексте специалисты выделяют несколько вариантов определений:

- риск – потенциальная возможность потери, измеряемая в числовом выражении. Риском выступает неопределенность, вызванная существованием вероятности понесения потерь в случае неблагоприятного развития ситуации при реализации проекта [2].
- риск – вероятность появления потерь, убытков или недополученной прибыли [3].
- риск – неопределенность финансовых результатов будущих периодов.
- риск – степень неопределенности в получении в дальнейшем истого дохода [4].
- риск – вероятность потери ценности ресурсов в результате отклонений лот первоначальных планов.

Бардина Т.Н. рисками называет вероятности возникновения последствий для человеческих ценностей по результатам осуществляемой деятельности [5].

Ряд ученых рассматривают риски в виде деятельности, направленной на преодоление неопределенностей выбора с формированием количественно-качественных оценок вероятности наступления негативных событий или отклонений, первоначально определенных планами [6].

Если рассматривать представленные выше определения, то все они связаны с существованием вероятностей и неопределенностей.

Сегодня экономика отличается высокой неопределенностью, поэтому бизнес бизнесу приходится постоянно адаптироваться к различным изменениям. Скорость же этой адаптации во многом и определяет успешность хозяйствования. В условиях необходимости повышения конкурентоспособности и недопущения банкротства многим владельцам приходится использовать механизмы реструктуризации бизнеса. Сделки слияния и поглощения выступают одной из наиболее распространенных форм проведения реорганизации бизнеса.

Несмотря на то, что за счет соединения с другими активами компании укрепляют свое положение на рынке, наращивают собственную капитализацию, проведение сделок M&A приводит к возникновению отдельной категории рисков. Одним из наиболее распространенных из них является ошибочность первоначальных оценок стоимости приобретаемого актива. Не исключены проблемы с интеграцией нового бизнеса в свои структуры в силу различных принципов управления, идеологии и других причин, результатом чего становится падение эффективности управления, снижение уровня мотивации персонала и так далее.

«Потенциально сделки по поглощению могут привести к репутационным потерям компании, что в свою очередь негативно сказывается на величине потребительского спроса. Нельзя исключать и потенциальные проблемы, связанные с нарушением требований антимонопольного законодательства, что станет причиной дополнительных финансовых потерь» [7].

В своем исследовании Болотникова И. И. концентрирует собственное внимание исключительно на рисках, характерных для последнего этапа реализации сделки, связанного с интеграцией новых активов. Риски данной группы исследователь предлагает разделить на пять категорий: юридические, правовые, налоговые, финансовые, международных сделок.

Отдельно необходимо в этой группе выделять риски проведения международных сделок M&A. Они представлены несколькими видами рисков, среди которых разница в цене активов, риски продажи актива иным лицам до завершения сделки.

Рамиева Л.В. в своих исследованиях все риски M&A разделяет только на две группы: стратегические и предпринимательские [8]. Автор выделяет три этапа реализации сделок (рисунок 1).

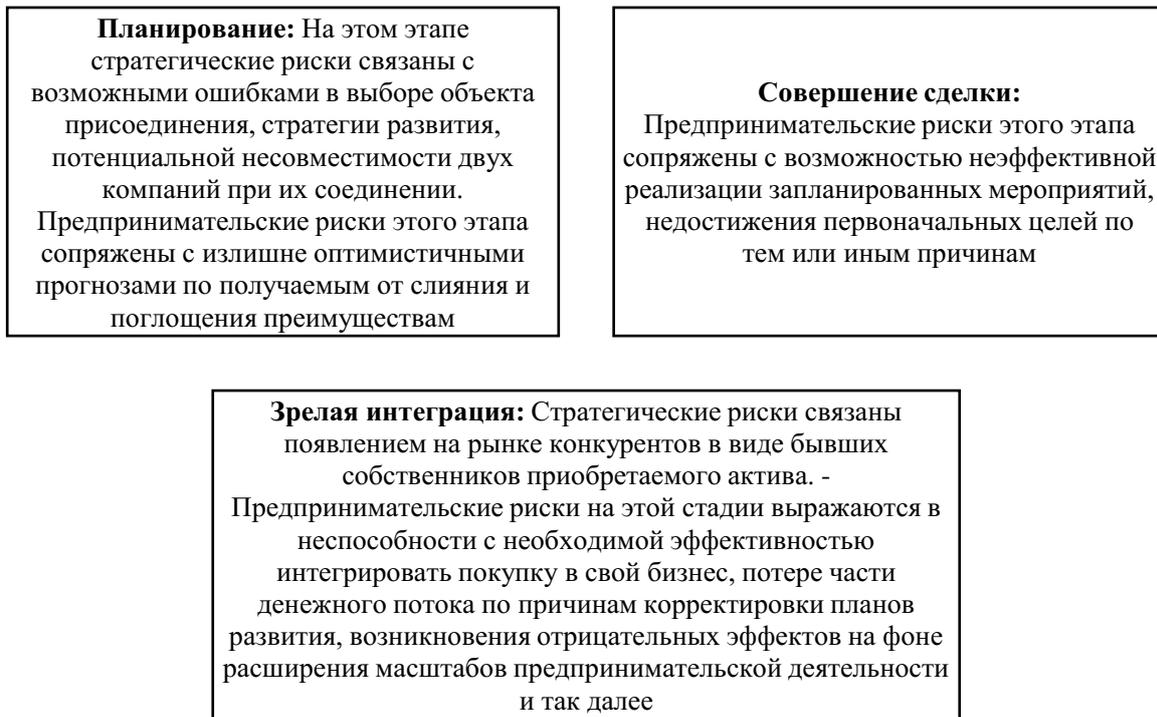


Рис. 1. Этапы разделения сделок M&A (составлено авторами)

Liu H. в своих исследованиях при изучении рисков рассматривает только финансовые риски, разделяя их на подкатегории [9]:

- ценообразования;
- финансирования;
- оплаты;
- интеграции.

Рассмотрение именно финансовых рисков автором связано с тем, что они оказывают непосредственное влияние на итоговые финансовые результаты, а также возможностью проведения количественной оценки, получаемого за счет сделки синергетического эффекта.

В исследованиях I.Warter рассматриваются исключительно риски, возникающие на предварительной стадии проведения сделок M&A, причем основное внимание уделяется существованию культурных различий, в результате чего недостаток информации об особенностях культурной среды другой компании ведет к снижению вероятностей успешной реализации проекта и достижения поставленных целей [10].

В соответствии с теорией B.S.Chui все риски, возникающие в процессе реализации сделок слияния и поглощения, разделены на три категории по времени, издержкам и качеству. Для каждой из этих групп автор приводит конкретные примеры рисков [11].

В своих исследованиях Чернов А.В. наиболее важными этапами называет предварительную подготовку и период перед заключением договора, именно предпринимательским рискам этих этапов он уделяет повышенное внимание [12]. Вместе с этим предпринимательские риски, по мнению теоретика, могут быть правовыми или договорными. Необходимо признать, что подобную классификацию достаточно редко используют в научном сообществе.

Еще одна разновидность квалификации сделок предполагает их деление по единственному признаку: добровольный или недружественный характер [13]. В случае дружественного слияния компаний оба участника сталкиваются с идентичными рисками, вызванными возможностями недополучения изначально планировавшегося синергетического эффекта. В случае, если сделка носит недружественный характер, покупатель рискует не окупить вложенные средства, а приобретаемая/поглощаемая компания стать объектом рейдерского захвата и понести расходы на сохранение независимости больше, чем получаемые от этого выгоды.

На основе анализа теоретических изысканий, как отечественных, так и иностранных специалистов, можно выделить существование различных критериев классификации рисков, но наибольшее распространение получило их разделение по этапам реализации сделок слияния и поглощения. Распространена и модель, по которой риски разделяют между собой по области взаимоотношений, например, финансовые, правовые. Необходимо понимать, что при всей сложности структуры операций M&A каждый этап или каждое действие обладает собственным набором рисков, избежать которых не представляется возможным.

Процесс слияния предусматривает объединение нескольких компаний в единую структуру с условием сохранения каждым из их акционеров долей во вновь создаваемой компании. По результатам слияния получается новое юридическое лицо, в то время как все предыдущие организации, участвующие в сделке, прекращают свое существование, а их исключительные права оказываются в распоряжении новой компании. Процесс поглощения предусматривает вхождение одной или нескольких компаний в состав другой, более крупной, при этом поглощаемые компании прекращают свое существование. Проведение сделок поглощения возможно, как с предварительного согласия собственников этих компаний, так и против их воли. Последняя модель получила название агрессивного или недружественного поглощения [14].

«Терминология «слияния и поглощения» предусматривает проведение сделок, при которых права собственности/владения передаются иному юридическому лицу на основании заключаемого контракта» [15].

Выделяют различные вариации термина «сделка слияния и поглощения» (рисунок 2).

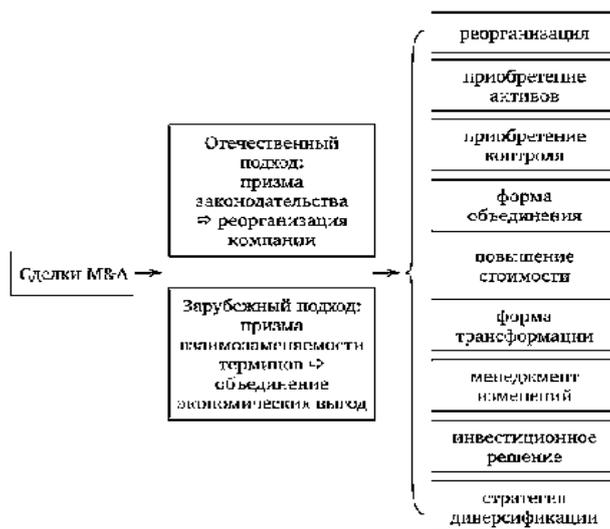


Рис. 2. Вариации дефиниций термина «сделка слияния и поглощения»

На основе проведения анализа обоих понятий не сложно заметить, что и слияние, и поглощение приводит к смене собственника и трансформации структуры, но по своей сути это различные операции, между которыми нельзя поставить знак равенства.

Существует несколько видов сделок «слияния и поглощения» [16]:

– Горизонтальные – предусматривают участие в сделке компаний, осуществляющих идентичную деятельность. Целью таких сделок M&A выступает наращивание скорости продвижения, повышение конкурентоспособности за счет роста компании и поглощения крупным участником более мелких компаний.

– Вертикальные – предполагает слияние компаний из различных сфер деятельности, зачастую дополняющих друг друга отраслей. Примером может служить покупка перерабатывающими компании поставщика сырьевых материалов. В этом случае синергия заключается в снижении стоимости закупки сырья и снижения себестоимости готовой продукции.

– Параллельные – предполагают соединение бизнеса со схожей продукцией, например, в IT-сегменте возможно объединение производителей компьютерной техники и программного обеспечения для нее, что в перспективе способно обеспечить рост качества продукции.

Возможно разделение операций М&А по географическому признаку (рисунок 3).



Рис. 3. Виды М&А по географическому расположению

Проведение сделок слияния и поглощения может иметь разнообразные мотивы участников, например, наращивание капитала, диверсификация производственной деятельности, получение синергетического эффекта, экономия на масштабах и так далее. При этом любые изменения должны вести к росту показателей конкурентоспособности бизнеса.

Заключение

В заключение следует отметить, что в случае слияния компаний чаще всего финансово устойчивая компания поглощает компанию, обладающую финансовыми сложностями. В этом случае оба участника извлекают пользу. Приобретаемая компания погашает задолженность и получает возможность существовать и далее. Покупатель же вместе с проблемной компанией обретает новые технологии, дополнительные производственные мощности, новые товарный ассортимент, что ведет к росту конкурентоспособности на рынке компании-покупателя.

Используется для финансового оздоровления компаний и процедура поглощения, но в данном случае она выступает наиболее радикальной формой деятельности. Покупателем в этом случае может выступать компания-кредитор или сторонняя организация, заинтересованная в приобретении нового актива, и готовая принять на себя обязательства приобретаемого актива перед третьими лицами. При этом каждый из потенциальных участников сделки обладает собственными целями проведения слияния и поглощения. При этом мотивация выступает важным фактором проведения переговорного процесса между сторонами, но структура юридических документов в этом случае остается практически неизменной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Петрученя И. В., Острикова Е. А. Современная концепция понятия риск // Цифровая наука. 2021. № 4–2. С.4–9.
- 2 Исследование рисков в современной экономике: учебник / Е. Ш. Качалова, И. Г. Черненко, И. В. Шацкая [и др.]. Москва: РТУ МИРЭА, 2022. 197 с.
- 3 Яковенко А. Е. Теоретические аспекты управления экономическими рисками // Вестник магистратуры. 2021. № 9–2 (120). С. 55–58.
- 4 Филиппов Л. А., Филиппов М. Л. Оценка риска по методу Вексичко. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2000. 54 с.
- 5 Бардина Т. Н., Макарова Л. В., Тарасова Р. В. Управление рисками процессов системы менеджмента качества // Электронный научный журнал «Дневник науки». 2019. № 1. С. 73–85.
- 6 Шакирова Л. Р., Дербенева А. А. Аспекты предпринимательских рисков в современной экономике // Актуальные теоретические и прикладные вопросы управления социально-экономическими системами: материалы II Международной научно-практической конференции, Москва, 10–11 декабря 2020 года. Том 1. Москва: Институт развития дополнительного профессионального образования, 2020. С. 167–168. EDN XBKTXV.
- 7 Качарава Т. Н. Рынок слияний и поглощений во время коронавируса: проблемы и перспективы // Вопросы студенческой науки. 2021. № 5 (57). С. 406–411.
- 8 Сделки М&А (Mergers & Acquisitions) [Электронный ресурс]. URL: https://vitvet.com/articles/sdelki_m_a/ (дата обращения 20.05.2025).
- 9 Liu H. Influencing Factors and Risk Control in Cross-Border Mergers and Acquisitions, 2022 [Электронный ресурс]. URL: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-052-7_90 (дата обращения 19.04.2025).
- 10 Vertakova Yulia, Vselenskaya Inga, Plotnikov, Vladimir. Mergers and Acquisitions Risk Modeling // Journal of Risk and Financial Management. 2021. 14 (9). 451 p.

- 11 Kyriazopoulos Georgios. Mergers and acquisitions bank strategy against systematic risk before the COVID-19 pandemic // Corporate and Business Strategy Review. 2024. № 5. pp. 163–174.
- 12 Чернов А. В. Актуализация правовых нормативов как инструмент снижения имущественных и правовых рисков при проведении сделок слияний и поглощений // Путеводитель предпринимателя. 2023. № 16 (4). С. 72–76.
- 13 Сделки M&A: слияние и поглощение компаний [Электронный ресурс]. URL: <https://gazprombank.investments/blog/market/merger/> (дата обращения 11.05.2025).
- 14 Корпоративное управление: учебник для вузов / С. А. Орехов [и др.], под общей редакцией С. А. Орехова. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 232 с.
- 15 Лян Юньсяо. Проблемы управления стоимостью компаний посредством слияния и поглощения: зарубежный и российский опыт // Финансы и управление. 2023. №3. С. 35–43.
- 16 Степанова А. К. Слияния и поглощения как эффективный инструмент антикризисного управления в современных условиях развития экономики России // Стратегии бизнеса. 2022. № 4. С. 94–97.

УДК 332.2

© 2025 Н. В. Макарова, Е. А. Герасимова

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ОНЛАЙН-БАНКИНГА

Онлайн-банкинг – это одно из самых быстро развивающихся и востребованных направлений в банковском секторе. В настоящее время всё больше людей совершают операции с помощью услуги дистанционного банковского обслуживания, что значительно упрощает им жизнь, ведь эта система распространяется на всё большее количество сфер, начиная от судебной, заканчивая обычными транзакционными переводами или валютными операциями. Кроме того, данная система является крайне полезной, поскольку подбирает предложения под каждого клиента самостоятельно, а также имеет онлайн-поддержку, которая доступна для клиентов в любой день и любое время. В статье выделены основные тенденции развития онлайн-банкинга и сдерживающие факторы, характерные для России. Помимо этого, были рассмотрены его преимущества и недостатки для каждой из сторон, как для клиента, так и для самой кредитной организации.

Ключевые слова: интернет-банкинг, финансовый сектор, банковский сектор, экосистема, факторы и угрозы.

Введение. Онлайн-банкинг – это технология, которая позволяет пользоваться услугами банков удалённо при помощи компьютера, смартфона или планшета с доступом к Интернету, а также посредством банкоматов и терминалов самообслуживания.

Онлайн-банкинг в наше время благодаря своей функциональности является одной из наиболее востребованных систем, которой ежедневно пользуется множество жителей нашей страны. Список услуг дистанционного обслуживания довольно обширный, можно выделить несколько его видов. Одним из них является система «клиент – банк», который представляет собой программу, позволяющую клиентам совершать операции на своих счетах, а также обмениваться данными с банком, не выходя из дома, поскольку посещение офиса кредитной организации в данной системе не нужно. Основными функциями данной системы являются: проведение переводов, контроль за состоянием счетов, открытие депозитов, отправка документов из системы в бухгалтерию и наоборот, отправка срочных платежей. В данной системе можно выделить два подвида: «толстый и тонкий клиент». «Толстый клиент» – это программа, которая устанавливается на компьютер клиенту и непосредственно связывается с банком напрямую через интернет, принимая на себя основную нагрузку (приём и обработка данных). Клиент работает со своими счетами через эти программы, при этом часть информации может храниться и на самом компьютере. Что касается «тонкого клиента», установка никакого специального программного обеспечения не требуется, пользователь работает с обычным интернет-браузером. Так, сервер отвечает за обработку данных, за счёт чего нагрузка на устройства клиента является минимальной [3].

Помимо этого, существует система «Телефон – Банк», которая позволяет клиентам в любое время суток получать сведения о курсах валют, акций, состоянии личного счета, информацию о зачислениях денежных средств, а также информационные сообщения банка о новых видах услуг, о проводимых рекламных и маркетинговых акциях и мероприятиях. Возможностями данной информационно-справочной системы могут воспользоваться не только физи-

ческие, но и юридические лица – клиенты банка. В свою очередь, взаимодействовать с банком можно с помощью мобильного телефона как через голосовые вызовы, так и через СМС.

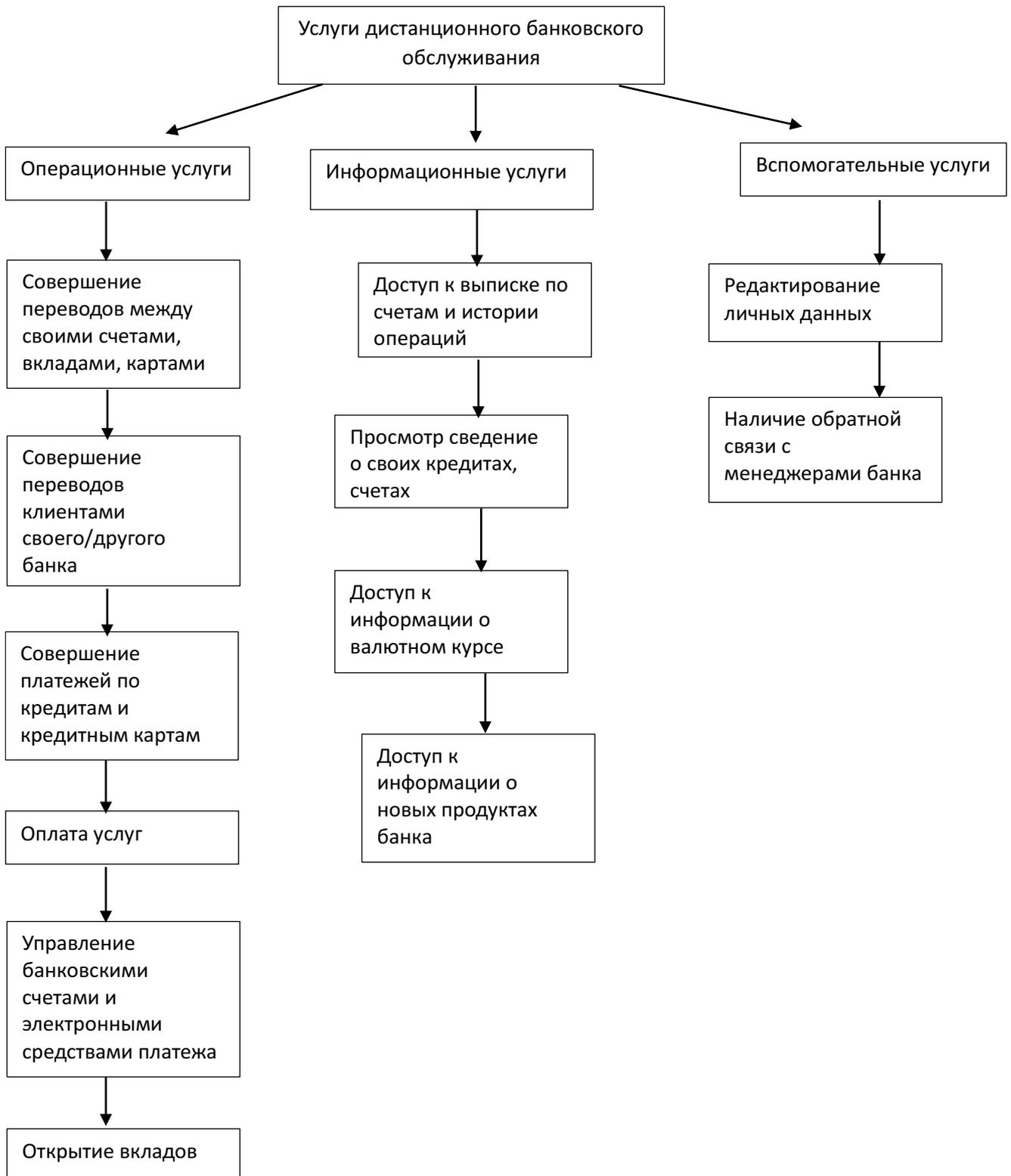


Рис. 1. Услуги дистанционного банковского обслуживания

Также выделяют обслуживание через внешние устройства. К ним относятся банкоматы и терминалы самообслуживания, которые могут находиться в различных местах – от торговых центров и аэропортов до улиц и офисных зданий.

Помимо этого, дистанционное банковское обслуживание может подразделяться на другие группы, например в зависимости от устройства, которым пользуется клиент (телефоном или компьютером), от того с помощью чего предоставлялась данная услуга благодаря интернету или через терминал, а также в зависимости от уровня это может быть как информационный, так и транзакционный банкинг, которые ориентированы на предоставление финансовой информации и на проведение самих операций. В наше время всё больше набирает популярность мобильный банкинг, поскольку является удобным в своём использовании.

Важно отметить, что сама система онлайн-банкинга включает в себя множество услуг, благодаря чему и набирает такую популярность в наше время и становится всё более востребованной, особенно среди молодого поколения. Данная система позволяет не только осуществлять переводы между своими счетами и клиентам других банков, но и распространяется на оплату коммунальных услуг и штрафов. Помимо того, клиент может ознакомиться с финансовой информацией не только в интересующих его областях, но и на рынке в целом, например, на рынке валют (рис. 1).

Исходя из этого, можно сделать вывод, что сфера услуг, которые предоставляет дистанционное банковское обслуживание достаточно обширный и у клиента есть множество возможностей для совершения необходимых операций и получения информации.

Уже несколько лет финансовый сектор и банковская отрасль претерпевают изменения, а поддержание конкурентных позиций на финансовом рынке заставляет коммерческие банки подстраиваться под предпочтения клиентских предпочтений, которые всё больше и больше отдаются мобильным каналам.

Развитие финансовых технологий и банковского сектора в наше время очень тесно связаны. Востребованность онлайн-банкинга можно отследить с помощью динамики открытых счетов клиентами кредитных организаций в РФ за последние 10 лет (рис. 2) [8].

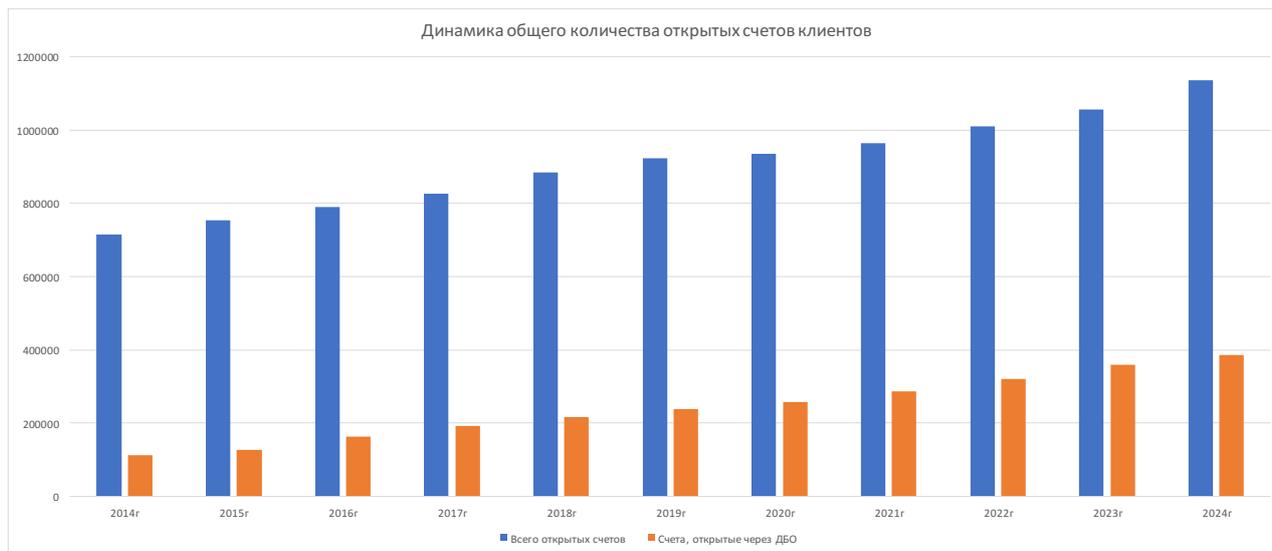


Рис. 2. Динамика общего количества открытых счетов клиентов, в том числе через ДБО.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о постоянном росте количества открытых счетов, что говорит о тенденции постоянного развития банковского сектора в целом, а также его функционала в части дистанционного обслуживания, кроме того, расширение за счёт этого клиентской базы. С января 2014 года по январь 2024 года количество открытых счетов выросло на 421487,6 единиц (абсолютный прирост 58,9%) что касается счетов, открытых через ДБО, то произошёл рост на 273824,6 (абсолютный прирост 244,7 %).

Исходя из данных, представленных на сайте Центрального Банка Российской Федерации, можно отметить, что за последние годы актуальна тенденция снижения количества кредитных организаций. Такую ситуацию на рынке кредитования экономике, как уже и говорилось раньше, можно сопоставить с тесной связью развития финансовых технологий и бан-

ковского сектора, а вследствие роста популярности системы онлайн-банкинга. Поскольку не каждый банк готов вложить большое количество денег в развитие данной системы, многие не выдерживают конкуренции и уходят с рынка (табл.) [8].

Таблица

Динамика количества кредитных организаций

Год	Головной офис	Филиалы	Дополнительные офисы
2019	455	654	20135
2020	417	550	19646
2021	373	475	18729
2022	362	459	24501
2023	361	449	24221
2024	354	391	23907

За последние 5 лет количество действующих кредитных организаций в Российской Федерации сократилось на 101 единицу, а количество филиалов стало меньше почти в половину. Например, в 2020 году этому поспособствовала пандемия. Из-за этого, чтобы не потерять клиентов и «остаться на плаву» многие кредитные организации начали предлагать новые услуги через сервисы онлайн-банкинга. Также тенденцию сокращения кредитных организаций можно объяснить целым рядом факторов, включая отзыв лицензий ЦБ, который ориентирован в первую очередь на банки с активами, не входящими в топ-100 и более уязвимыми, плановую реорганизацию и сделки по приобретению дочерних компаний иностранных банков. Кроме того, причинами могут быть внедрение маркетплейсов на рынок финансовых услуг и уменьшение количества финансируемых государством льготных программ [4].

На сегодняшний день в списке банков, закрытых в 2024 году, насчитывается восемь кредитных организаций. Две из них прекратили свою деятельность в результате реорганизации в форме присоединения и были поглощены другими финансовыми учреждениями. У пяти были отозваны лицензии. У еще одного была аннулирована лицензия. Последний случай закрытия банка в этом году датируется 15 ноября [8].

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что российский банковский сектор в настоящее время меняется и совершенствуется, чтобы укрепить позиции крупнейших кредитных организаций и предоставить качественные продукты и услуги своим клиентам.

В последние несколько лет в банковском секторе наметился тренд на открытие многофункциональных офисов: их отличают компактная площадь и акцент на цифровые сервисы. Банки увеличивают число отделений в регионах: офисы открываются, в том числе в малых городах с численностью населения от 20 тысяч человек.

Развивая цифровые услуги, игроки рынка не забывают и о физических точках обслуживания. Рост сети отделений связан с желанием банков сделать финансовые услуги доступными в самых отдаленных уголках страны. Также открытие мобильных офисов обусловлено своего рода потребностью в физических офисах, особенно в них нуждаются люди, которым трудно получать финансовые услуги в цифровом формате в силу особенностей здоровья и возраста.

Помимо этого, в офисах заинтересованы жители малых населённых пунктов, расположенных в сельской местности, а также там, где уровень покрытия сетью Интернет и мобильной связью не позволяет получать финансовые услуги в дистанционном формате.

Ещё один из факторов открытия большего числа мобильных офисов может послужить высокая конкуренция, которая заставляет игроков рынка искать новые ходы для привлечения и удержания клиентов, которые хотят, чтобы услуги банка были доступными в удобном месте и в удобное время.

За последние несколько лет в интернет-банкинге произошло немало изменений, были добавлены новые функции, тем не менее, есть услуги, которые пользуются наибольшим спросом и популярностью у клиентов (рис. 3) [4].

Важно отметить, что возможности осуществления переводов постоянно расширяются, так перевод клиенту банка по номеру телефона стал одним из самых популярных и востребованных в наши дни. Помимо этого, становится проще оплачивать штрафы ГИБДД и налоговые сборы.

Одной из самых полезных функций, особенно для молодого поколения, стала оплата мобильной связи и интернета онлайн, а в особенности возможность авто продления, благодаря чему клиенту не обязательно каждый раз запоминать нужную дату, к которой необходимо оплатить данную услугу.

Кроме того, пользователям приходят онлайн-уведомления о скором списании средств за услугу и квитанция об оплате. А также появилась возможность автонастройки карты, благодаря чему клиент сам может управлять своей картой, отключая и подключая нужные ему функции.



Рис. 3. Наиболее востребованные услуги онлайн-банкинга

В последние годы, в связи с ростом мошенничества, стала особенно распространена система онлайн-страхования своих счетов. Поскольку не все пользователи хотят разбираться в тонкостях и нюансах системы интернет-банкинга, данная услуга является полезной и повышает уровень доверия клиентов к банку и безопасности использования онлайн операций, особенно в наше время, когда кибер-преступность и мошенничество всё ещё активно распространяются. Кредитные организации используют различные способы шифрования, а также подтверждения операций по счетам, включая рассылку уведомлений, чтобы клиент был всегда в курсе совершаемых операций и смог вовремя среагировать на попытку кражи личных данных и средств [5].

Рынок интернет-банкинга в России активно развивается на протяжении последнего десятилетия. Количество пользователей постоянно увеличивается, а сами системы становятся все более функциональными и удобными. В связи с этим, можно выделить следующие тенденции развития онлайн-банкинга в нашей стране [1]:

1. Рост популярности и востребованности онлайн-банкинга с использованием мобильных устройств для совершения необходимых операций;

2. Развитие биометрической аутентификации: кредитные организации стали чаще использовать в качестве аутентификации клиента отпечатки пальцев и распознавание лица;

3. Использование искусственного интеллекта как бота-помощника для подбора предложений и оперативного решения проблем в любое время, а также защита от мошенничества. ИИ выступает в качестве инструмента для более быстрого улучшения банка и повышения его конкурентоспособности, достижения поставленных задач не только самой кредитной организации, но и его клиента [6];

4. Внедрение экосистем в мобильные приложения банков. Они содействуют банкам в повышении их конкурентоспособности, обеспечивая привлечение и удержание клиентов через комплексные решения, охватывающие различные аспекты финансовой жизни. Кроме того, экосистемы способствуют увеличению клиентской лояльности, предоставляя доступ к удобным и выгодным предложениям, которые выходят за рамки традиционных банковских услуг, тем самым укрепляя связи между клиентами и банком. Основные направления развития банковских экосистем включают расширение как финансовых, так и нефинансовых услуг. Дополнительные направления развития экосистем включают государственные услуги, услуги для бизнеса и социальные услуги, такие как помощь нуждающимся и волонтерство [3];

5. Рост популярности услуги «автоплатёж»;

6. Расширение функционала услуг для проверки непоплаченных счетов и долгов, не выходя из дома и не обращаясь лично в госорганы;

7. Распространение сервисов по «card2card» технологии, благодаря которой деньги отправляются онлайн с одной банковской карты на другую;

8. Усовершенствования простоты использования онлайн-банков.

Но, несмотря на стабильное развитие системы онлайн-банкинга, в России существуют и те факторы, которые всё же сдерживают этот процесс. Они могут быть как технического, так и финансового, организационного характера и зачастую даже психологического. К ним можно отнести следующее:

1. Недоверие клиентов к новым технологиям и нежелание пользоваться онлайн-банкингом. До сих пор большое количество людей отдают предпочтение личному посещению отделений кредитных организаций и общению с их работниками, поскольку они не в полной мере довольны и удовлетворены сервисом онлайн-банкинга. Ответы онлайн-бота банка, также часто не соответствуют требованиям клиентов. Банкам необходимо разработать онлайн-услуги с акцентом на максимальное удобство и простоту для пользователей, эффективно используя возможности интернет-банкинга [2];

2. «Страх» электронных денег. Большое количество граждан с недоверием относились к этому способу платёжной системы, а кто-то и до сих пор отдаёт предпочтение наличным средствам платежа. Тем не менее, в настоящее время популярность онлайн-банкинга возросла, а вместе с ней и потребность в электронных платежах;

3. Несоответствие технологий банка в условиях глобальной цифровизации и быстрого развития. Кроме того, банкам необходимо грамотно выбрать программное обеспечение и его поставщика, чтобы их система была в безопасности.

4. Большие финансовые вложения банков, которые не все могут себе позволить, а зачастую лишь крупные игроки на рынке.

5. Невозможность банка грамотно организовать и проследить за оказанием прописанных им онлайн-услуг;

6. Плохое качество связи для дистанционного обслуживания;

7. Низкая квалификация персонала для работы в сфере онлайн-банкинга.

Таким образом, внедрение новых тенденций использования интернет-технологий в банковской сфере является направлением, которое, несомненно, стоит развивать и дальше, но при этом уделяя ему больше ресурсов, как временных, так и финансовых, человеческих и технологических. В условиях цифровизации экономики и создания программ-поддержек использованием современного оборудования и современных техник в деятельности кредитных организаций становится как необходимым, так и актуальным решением.

Кроме того, следует отметить, что у цифрового банковского обслуживания есть свои плюсы и минусы как для банка, так и для клиента (рис 4–5) [7].

Использование данной системы для кредитных организаций как видно на схеме несёт в себе много плюсов, одним из наиболее ярких и существенных минусов являются, конечно же, финансовые затраты, как на оборудование, так и на приобретённые технологии, из-за чего не все банки готовы позволить себе соответствовать современным стандартам.



Рис. 4. Преимущества и недостатки цифрового обслуживания для банка

Для клиентов кредитных организаций использование онлайн-банкинга предоставляет множество возможностей для выбора как услуг, так и самих КО. Одним из недостатков является невозможность постоянного выхода в интернет, но и это сейчас можно исправить, поскольку в нашей стране реализуется программа цифровизации и всё больше населённых пунктов обладают такой возможностью.



Рис. 5. Преимущества и недостатки цифрового обслуживания для клиента

Исходя из сказанного выше, российская цифровая система банкинга имеет ряд преимуществ как для банка, так и для клиента, а недостатки характеризуются в основном экономическими и психологическими факторами.

Заключение. Так, онлайн-банкинг в России имеет свои сильные и слабые стороны, но несмотря на это, с каждым годом данная система совершенствуется и устраняет недостатки, предлагая кредитным организациям и их клиентам больше обновлений, возможностей и повышая уровень безопасности проведения операций. Кроме того, следует отметить, что банковская сфера в настоящее время является высококонкурентной средой, где каждый её участник должен быть готов к переменам и совершенствованиям, чтобы остаться на плаву, угодить клиенту и привлечь новых. Для этого необходимо постоянно следить за обновлениями и внедрять новейшие технологии, поддерживая уровень безопасности и повышая уровень доверия клиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Хубиев А. А., Медведева М. Б. Перспективы развития онлайн-банкинга в России // Вестник евразийской науки. 2024. Т. 16. № 1.
- 2 Осипов М. С. Тенденции развития интернет-банкинга в России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 10. 2 (116).
- 3 Осиповская А. В. Развитие интернет-банкинга в России: основные тенденции // Молодой ученый. 2017. № 51 (185).
- 4 Терновская Е. П., Киреева Д. Е., Погодина Е. А. Дистанционное банковское обслуживание в России: новые тенденции и направления совершенствования // Финансовые рынки и банки. 2023. № 6.
- 5 Сухорукова И. В. Проблема сокращения числа коммерческих банков // Вопросы развития современной науки и техники. 2021. № 5.
- 6 Баранова А. Ю., Текнеджян С. А. Дистанционное банковское обслуживание в России: проблемы перспективы развития // Sochi Journal of Economy. 2021. Т. 15. № 2.
- 7 Любимова Е. А. Интернет-банкинг и мобильный банкинг: проблемы и перспективы развития // Финансовые рынки и банки. 2022. № 2.



Информационно-измерительные и управляющие системы



УДК 681.3+004.5

© 2025 И. А. Данилушкин, И. О. Болоховцев

ИТЕРАТИВНЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПЕРЕХОДНОЙ ФУНКЦИИ КОМПЕНСАТОРА НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОСЕТИ

В статье предлагается метод определения оптимальной переходной функции компенсирующего звена в комбинированных системах управления с использованием алгоритма обучения нейронной сети. Предложенный подход позволяет представить задачу компенсации возмущений как задачу оптимизации, решаемую в процессе обучения нейросети прямого распространения. В основе метода лежит итеративное формирование обучающей выборки на основе анализа отклика системы на сгенерированное управляющее воздействие. Особенность метода заключается в использовании переходной функции как целевой формы компенсирующего сигнала. Разработан алгоритм формирования вектора ошибок на основе временного окна и экспоненциальной оценки силы воздействия, реализован механизм адаптации гиперпараметров алгоритма обучения. Приведены результаты числительного эксперимента, демонстрирующие эффективность предложенного метода.

Ключевые слова: комбинированная система, компенсирующее звено, переходная функция, обучающая выборка, обучение, нейронная сеть.

Введение

Применение комбинированных систем управления, позволяющих измерять и учитывать существенные возмущения, воздействующие на объект, является де-факто стандартным подходом в построении современных систем управления [1]. В таких системах компенсирующее звено играет ключевую роль, позволяя смягчить негативное влияние внешних возмущений на работу объекта управления. Однако, задача получения передаточной функции компенсирующего звена, которая полностью нивелирует воздействие возмущений, сталкивается с рядом фундаментальных ограничений: реализация такой передаточной функции предполагает возможность создания идеального инвертора динамики системы, что, как правило, оказывается невозможным. Это связано, прежде всего, с особенностями передаточной функции объекта управления и контуров обратной связи, где наличие запаздываний, нелинейностей и ограничений по реализуемости фильтров инверсии приводит к тому, что идеальная компенсация оказывается нереализуемой. Практически всегда приходится идти на компромисс между точностью компенсации и устойчивостью, надежностью, а также физическими ограничениями системы.

В научной литературе представлено множество подходов к решению этой проблемы. Классические методы синтеза компенсирующих звеньев основаны на расчёте динамики системы управления с последующим синтезом компенсатора, аппроксимирующего инверсную динамику системы [1–3]. В данной работе для передаточной функции компенсирующего звена используется её переходная функция. В свою очередь, для получения переходной функции используется алгоритм обучения нейронной сети. Авторами [4] предложен подход,

при котором, в процессе обучения нейронной сети обучающая выборка итеративно формируется таким образом, чтобы обеспечить быструю сходимость процесса обучения. В работе [5] приближенные решения дифференциального уравнения в частных производных находят за счет параметризации искомой функции с помощью нейронной сети, путём оптимизации весов сети с использованием стохастических алгоритмов. В работах [6, 7] нейронные сети используются для получения приближенных решений дифференциальных уравнений в частных производных. При этом задача поиска решения формулируется как задача минимизации функции потерь, которая решается с помощью алгоритма Adam – разновидности алгоритма стохастического градиентного спуска в процессе обучения нейронных сетей.

Таким образом, если задачу можно сформулировать как параметризованную посредством нейронной сети задачу оптимизации, её можно решить в процессе обучения нейронной сети. Процесс обучения становится не просто поиском весов для функции, а одновременно и механизмом нахождения приближённого решения исходной задачи, сформулированной через минимизацию функции потерь. Ключевыми моментами такого подхода является корректное представление исходной задачи в виде задачи оптимизации, а также процедура формирования обучающей выборки.

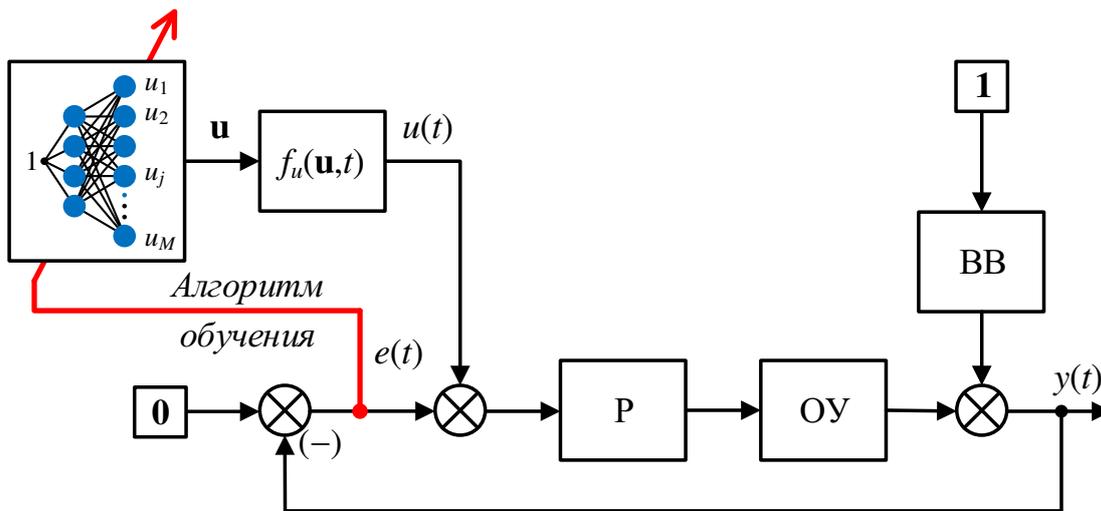
Описание метода

Для определения переходной функции компенсирующего звена в процессе обучения нейросети, типовая структура системы управления с компенсацией возмущения дополнена нейронной сетью прямого распространения (рис. 1). Вместо изменяющегося во времени измеряемого возмущения на вход блока ВВ подается единичный сигнал. Одновременно с этим, на входе регулятора (Р), с помощью нейросети формируется компенсирующий сигнал, который, в идеале, должен представлять собой переходную функцию компенсирующего звена.

Таким образом, задачу можно представить как восстановление такого неизвестного входного воздействия $u(t)$, которое обеспечивает заданное поведение сигнала на выходе системы. В случае идеальной компенсации возмущения, сигнал на выходе системы $y(t)$ должен быть равен нулю в течение всего времени компенсации, поэтому требование к переходной функции компенсирующего звена может быть записано в виде:

$$\max(|y(t)|) \rightarrow \min_{\mathbf{u}}, \quad t \in [0, t_K], \tag{1}$$

где t_K – время окончания переходного процесса.



Р, ОУ, ВВ –блоки, описывающие динамику регулятора, объекта управления, возмущающего воздействия

Рис. 1. Система управления с компенсатором ступенчатого возмущения

Неизвестное входное воздействие формируется с помощью функции

$$u(t) = f_u(\mathbf{u}, t) = u_{\min(\lfloor t/S \rfloor + 1, M)}, \quad (2)$$

где M – количество временных интервалов, на которые делится входной сигнал, S – длительность временного интервала, а $\lfloor \cdot \rfloor$ – операция округления до ближайшего целого числа слева. Нейросеть формирует вектор опорных точек $\mathbf{u} = [u_j]_{M \times 1}$, $j = \overline{1, M}$ временного ряда переходной функции компенсирующего звена.

Для обучения нейронной сети должна быть сформирована обучающая выборка. Обычно, выборка представляет собой множество пар: вектор входа – желаемый отклик. Процесс обучения нейронной сети заключается в последовательном предъявлении на вход нейросети очередного входного вектора и вычисления ошибки между выходом нейросети и желаемым откликом. Полученная ошибка используется для коррекции синаптических весов нейросети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки [8]. Процедура обучения нейросети в настоящее время хорошо формализована, существуют программные библиотеки для создания и обучения нейронных сетей [9].

При решении задачи формирования переходной функции компенсирующего звена (рис. 1) входной вектор представляется постоянным значением – константой на входе нейросети, а желаемый отклик представляет собой вектор, компоненты которого являются опорными точками дискретно совпадающего сигнала переходной функции. Таким образом, в идеальном случае, обучающая выборка должна состоять из одной пары скаляр – вектор. Однако, значения компонент вектора желаемого отклика нейросети неизвестно. Поэтому его предлагается оценивать через значения сигнала $y(t)$, заново формируя обучающую выборку после каждой эпохи обучения нейросети. Наблюдая поведение сигнала $y(t)$ в разные моменты времени, для каждого k -того момента наблюдения можно сформировать образец обучающей выборки, который будет учитывать величину $y(t_k)$ и значения компонент вектора опорных точек входного сигнала \mathbf{u} . Очевидно, что влияние входного сигнала на выход установки в момент t_k уменьшается с увеличением времени, прошедшего с момента воздействия. Также очевидно, что управляющие воздействия в будущем не влияют на выход установки в настоящем. Эти положения используются для формирования обучающего набора для нейронной сети.

Процесс обучения нейронной сети реализуется следующим образом.

1) Выполняется расчёт отклика нейросети, рассчитывается опорный вектор \mathbf{u} .

2) Выполняется прогон динамической модели системы управления (рис. 1), на вход которой подается сигнал $u(t)$, рассчитанный по формуле (2); рассчитывается $y(t)$.

3) Формируется набор из K наблюдений. Каждое k -е наблюдение соответствует моменту времени $t_k \in (0, t_K]$. Для более эффективного обучения целесообразно потребовать, чтобы моменты времени t_k были равномерно распределены по всему интервалу.

4) Для каждого случая t_k вычисляется оценка ε_k отклонения выходного сигнала модели системы управления от желаемого состояния:

$$e(t) = 0 - y(t), \quad \tau_k = \arg \max_{\tau \in [t_k, t_k + \Delta]} (|e(\tau)|), \quad \varepsilon_k = e(\tau_k), \quad k = \overline{1, K}, \quad (3)$$

где Δ – ширина временного интервала, на котором ищется максимальное значение отклонения (интервал оценки). Оценка ε_k учитывается при формировании вектора ошибки $\mathbf{e}^{(k)}$, который подается на вход алгоритма обратного распространения ошибки.

5) Чтобы учесть силу влияния входного сигнала в j -й момент времени на выход системы управления в k -й момент времени, формируется вектор коэффициентов:

$$c_j^{(k)} = \begin{cases} \exp(-(t_k - t_j)/T), & \text{при } t_j \leq t_k; \\ 0, & \text{при } t_j > t_k, \end{cases} \quad j = \overline{1, M}, \quad k = \overline{1, K}, \quad (4)$$

где T – время «последствия» – постоянная времени, позволяющая регулировать силу воздействия входного сигнала в момент t_j на выход модели в момент t_k .

6) С учетом (3) и (4) для каждого k -го момента времени рассчитывается вектор ошибок

$$\mathbf{e}^{(k)} = \varepsilon_k \mathbf{c}^{(k)}, \quad k = \overline{1, K}. \quad (5)$$

7) Совокупность из K векторов ошибок используется для проведения эпохи обучения нейросети, после чего процедура повторяется с первого шага.

Остановка процесса обучения выполняется после заданного количества эпох обучения или по другим стандартным условиям.

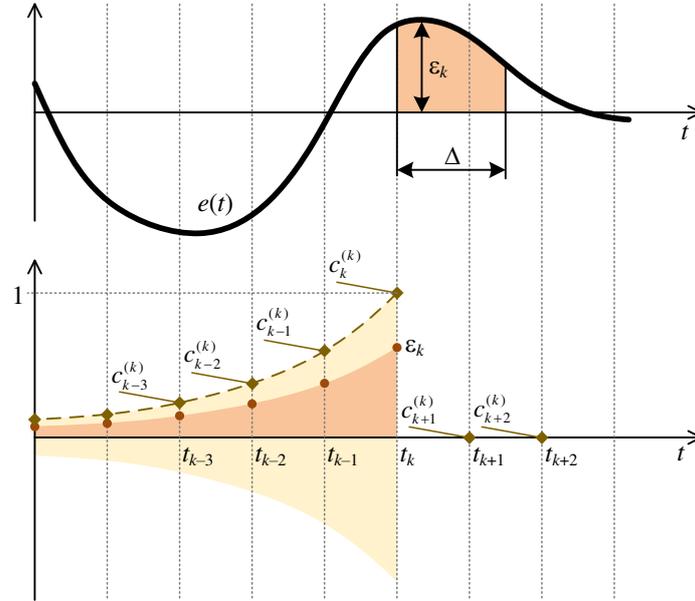


Рис. 2. Расчёт вектора ошибок для k -го момента времени

На рис. 2 иллюстрируется принцип расчёта вектора ошибок для момента времени t_k . Для удобства восприятия здесь принято, что

$$K = M, \quad t_k = t_j \quad \text{при} \quad j = k, \quad j, k = \overline{1, M}. \quad (6)$$

Скорость затухания значений весов $c_j^{(k)}$ с увеличением разности $(t_k - t_j)$ определяется временем T : чем больше его значение, тем больший вклад в коррекцию входного сигнала на j -том отсчёте вносит текущая ошибка ε_k . Таким образом, время последствия T может рассматриваться как гиперпараметр алгоритма обучения и варьироваться от эпохи к эпохе для повышения скорости сходимости и равномерности приближения. Ширина временного интервала, на котором ищется максимум модуля отклонения выходного сигнала от заданного значения Δ также может рассматриваться как гиперпараметр алгоритма обучения. Ещё одним гиперпараметром может выступать размер выборки K . При равномерном распределении моментов t_k по времени моделирования, варьирование значением K равносильно заданию интервала между моментами наблюдения.

Вычислительный эксперимент

Реализация предложенного алгоритма выполнена на языке Python с применением библиотек Keras [9] и Python Control Systems Library [10].

В качестве модели системы управления рассматривалась замкнутая система автоматического управления. Передаточная функция объекта управления (рис. 1, ОУ) представляет собой последовательное включение двух аperiodических звеньев первого порядка и звено запаздывания:

$$W_{OY}(p) = \exp(-p) \frac{100}{(2p+1)(7p+1)}. \quad (7)$$

Регулятор (рис. 1, P) реализует пропорционально–интегральный закон регулирования. Регулятор настроен на технический оптимум: переходная функция замкнутой системы по управлению имеет перерегулирование 4.3 % [11].

Передаточная функция по каналу возмущения (рис. 1, BB) представляет собой апериодическое звено первого порядка

$$W_{BB}(p) = \frac{5}{(4p+1)}. \quad (8)$$

Для получения оптимальной переходной функции компенсирующего звена используется нейронная сеть прямого распространения, состоящая из:

- входного слоя: один вход для активации нейронной сети;
- скрытых слоев: два слоя с 8 и 16 нейронами, функция активации гиперболический тангенс;
- выходного слоя: 40 нейронов с линейной функцией активации, формирует вектор значений, который содержит опорные точки временного ряда сигнала компенсации.

В качестве алгоритма оптимизации используется Adam. Функция потерь – среднеквадратичная ошибка (mse) – выбрана как наиболее подходящая для задач регрессии.

Листинг 1 содержит фрагмент Python – программы для создания модели системы управления. Принятые обозначения расшифрованы на рис. 3.

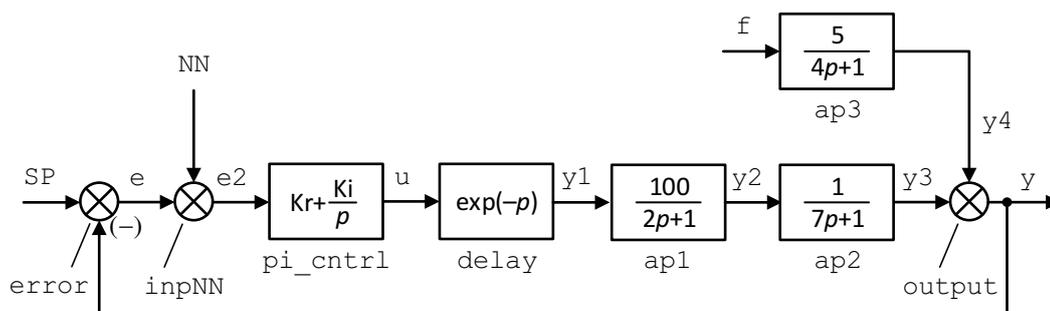


Рис. 3. Обозначения переменных, принятые при создании модели системы управления

Для каждого блока задаются названия входных и выходных сигналов, которые затем используются для объединения системы в единый объект `sys` с помощью метода `ctrl.interconnect()`. Для созданного объекта определён вектор входа, состоящий из трех сигналов: `SP` – уставка, `NN` – сигнал, формирующийся с помощью нейронной сети и `f` – сигнал возмущающего воздействия. Звено запаздывания реализуется в виде аппроксимации Паде.

Листинг 1 –Реализация модели системы управления на Python

```
!pip install control
import control as ctrl
# 1. Сумматор для вычисления ошибки управления
error = ctrl.summing_junction(['SP', '-y'], 'e')
# 2. Сумматор для подключения входа нейросети
inpNN = ctrl.summing_junction(['NN', 'e'], 'e2')
# 3. ПИ-регулятор
Kr, Ki = 7/2/100/(1+2), 1/2/100/(1+2)
pi_cntrl = ctrl.TransferFunction([Kr, Ki], [1, 0], inputs='e2', outputs='u')
# 4. Звено запаздывания (аппроксимация ПФ Паде)
time_delay = 1.0 # Запаздывание 1 секунда
num, den = ctrl.pade(time_delay, 1)
delay = ctrl.TransferFunction(num, den, inputs='u', outputs='y1')
```

```

# 5. Аperiodическое звено ОУ №1: K=100, T=2
K1, T1 = 100, 2
ap1 = ctrl.TransferFunction ([K1], [T1, 1], inputs='y1', outputs='y2')
# 6. Аperiodическое звено ОУ №2: K=1, T=7
K2, T2 = 1, 7
ap2 = ctrl.TransferFunction ([K2], [T2, 1], inputs='y2', outputs='y3')
# 7. Аperiodическое звено ВВ: K=5, T=4
K3, T3 = 5, 4
ap3 = ctrl.TransferFunction ([K3], [T3, 1], inputs='d', outputs='y4')
# 8. Сумматор для учёта влияния ВВ
output = ctrl.summing_junction (['y3', 'y4'], 'y')
# Объединение всей системы
sys = ctrl.interconnect ( [error, inpNN, pi_cntrl, delay,
                          ap1, ap2, ap3, output],
                          inputs=['SP', 'NN', 'd'], outputs='y')

```

В листинге 2 приведен фрагмент Python-программы, обеспечивающий инициализацию переменных и создание объекта, реализующего нейронную сеть прямого распространения. Время моделирования динамической системы задано равным 40 секундам. Отсчёты по времени моделирования задаются массивом *ts*, шаг по времени принят равным 0.1 с. Количество опорных точек задано равным 40: компенсирующее воздействие изменяется раз в секунду. Гиперпараметры алгоритма обучения рассчитываются как равномерно распределенные случайные величины перед каждой эпохой обучения (см. листинг 3). Диапазон их изменения определяется константами *Dmax*, *TaeMax*, *tStepMax*, заданными в тактах дискретизации по модельному времени. Скорость обучения *etta* задана постоянной для всех эпох обучения.

Листинг 2 – Подготовка к обучению нейросети

```

import numpy as np
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense
from tensorflow.keras import optimizers
### Инициализация параметров
M = 40          # размер вектора опорных точек
tend = 40       # модельное время прогона динамической системы [0, tend]
tN = 400        # количество отсчетов по времени при моделировании
uStep = tend / M # шаг по времени между опорными точками
layers = [8, 16, M] # количество нейронов по слоям
tu = np.linspace (0, tend, M+1) # моменты времени для опорных точек
u = np.zeros_like (tu) # вектор опорных точек
ts = np.linspace (0, tend, tN+1) # отсчеты по времени при моделировании
SP = np.zeros_like (ts) # уставка системы по управлению
f = np.ones_like (ts) # возмущающее воздействие
ys = np.zeros_like (ts) # желаемый выход динамической системы
### Гиперпараметры алгоритма обучения
etta = 0.01     # скорость обучения
DMax = 20       # макс.значение длительности интервала оценки
TaeMax = 30     # макс.значение времени последействия (after effects)
tStepMax = 4    # макс.размер шага по времени про формирования обуч.выборки
### Создание и компиляция нейросети
model = Sequential ()
model.add (Dense (layers[0], input_dim=1, activation='tanh'))
model.add (Dense (layers[1], activation='tanh'))
model.add (Dense (layers[2], activation='linear'))
model.compile (optimizer=optimizers.Adam (learning_rate= etta), loss='mse')

```

В листинге 3 представлен фрагмент Python-программы, реализующей расчет оптимальной переходной функции компенсирующего звена в процессе обучения нейросети. Ширина временного интервала Δ (*Delta*) выбирается в диапазоне от 20 % до 100 % от *Dmax*. Время последействия *T* (*Tae*) выбирается в диапазоне от 1 до *TaeMax*. Размер обучающей выборки

K определяется с помощью переменной $tStep$, которая задает шаг между тактами модели в процессе формирования обучающей выборки. Значение $tStep$ выбирается из диапазона 1 до $tStepMax$.

Для расчёта очередного значения ошибки ε_k (ϵ) (3) формируется список $Eint$. Вектор ошибки для обучения нейросети формируется с помощью цикла по j , в цикле реализуется расчет весов $c_j^{(k)}$ по формуле (4). Цикл организован по отсчётам вектора опорных точек в обратном порядке от ближайшей слева опорной точки к k -му моменту времени. Для определения её номера используется вспомогательная переменная h . После формирования списка векторов ошибок $\mathbf{e}^{(k)}$, $k = \overline{1, K}$, для применения стандартного метода обучения нейронной сети `model.fit()`, выполняется фиктивное восстановление списка желаемых откликов нейросети `ytrain`. Оно заключается в суммировании текущего отклика нейронной сети и вектора ошибок для каждого образца обучающей выборки. Список входных значений нейросети `xtrain` заполняется единицами.

Листинг 3 – Алгоритм обучения нейросети

```

### Обучение модели
for i in range (100): # 100 - количество эпох обучения
    ### Определение гиперпараметров для i-той эпохи обучения
    Delta = np.random.randint (DMax // 5, DMax + 1) # интервал оценки
    Tae = np.random.randint (1, TaeMax + 1) # время последствия
    tStep = np.random.randint (1, tStepMax + 1) # размер обуч.выборки
    ### Генерация компенсирующего воздействия на i-той эпохе
    NNout = model.predict (np.array ([1]))[0] # вызов нейросети
    NN = np.repeat (NNout, tN/M) # переход к модельному времени
    NN = np.append (NN, NN[-1]) # компенсирующий сигнал, модельное время
    U = np.vstack ( (SP, NN, f)) # вектор входа динамической системы
    ### Прогон динамической системы
    t_main, y = ctrl.forced_response (sys, T=ts, U=U)
    y = y.squeeze ()
    ### Формирование обучающей выборки
    etrain = [] # инициализация обучающей выборки на i-той эпохе
    for k in range (0, len (ts), tStep):
        Eint = - y[k: k+Delta] # список значений ошибки на интервале Delta
        eps = Eint[np.argmax (np.abs (Eint))] # макс.ошибка на интервале Delta
        ### формирование вектора ошибок по формуле (5)
        e = np.zeros (M)
        h = int (ts[k] / uStep) # индекс ближайшей слева опорной точки
        for j in range (h, 0, -1):
            e[j-1] = eps * np.exp (- (ts[k] - (j-1)*uStep) / Tae)
        etrain.append (e)
    etrain = np.array (etrain).T
    ### Подготовка входного и выходного векторов обучающей выборки
    ytrain = etrain + NNout.reshape (-1, 1)
    xtrain = np.full ( (1, ytrain.shape[1]), 1)
    ### Прогон обучения нейросети с рассчитанной выборкой
    model.fit (xtrain.T, ytrain.T, epochs=2, verbose=0)

```

На рис. 4 в общих осях (для наглядности) приведены графики переходных процессов (ПП) системы при отработке ступенчатого возмущающего воздействия без компенсирующего сигнала и с компенсирующим сигналом, а также рассчитанный после 200 эпох обучения график компенсирующего сигнала.

Максимальное отклонение выходного сигнала системы под действием возмущения без компенсации составляет 3.02, с компенсацией -1.38 , амплитуда отклонения уменьшилась более чем в два раза. Рассчитанный компенсирующий сигнал является таблично заданной

переходной функцией компенсирующего звена и может использоваться для синтеза его передаточной функции.

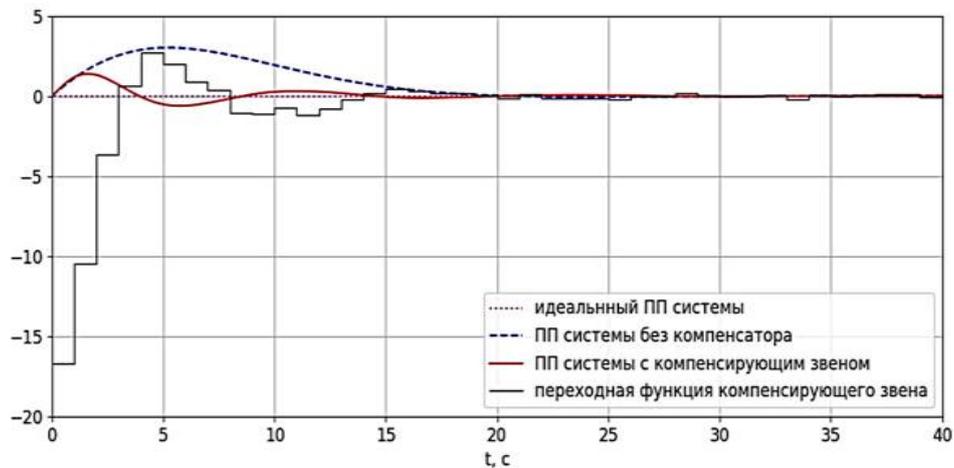


Рис. 4. Графики переходных процессов

Заключение

Предложенный метод обладает перспективами практического применения. Расчет параметров современных систем автоматического управления невозможно представить без разработки и исследования математической системы управления. При наличии модели метод реализуется современными вычислительными пакетами. Возможность его реализации с помощью библиотек обучения нейронных сетей позволяет формировать дополнительные требования не только к переходному процессу системы, но и к переходной функции компенсирующего звена. Вместо стандартной функции потерь, в дополнение к задаче минимизации квадратов ошибок, может быть сформулирована задача уменьшения колебаний, требования к гладкости переходной функции. Также метод может быть расширен на многомерные случаи и нелинейные объекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кривошеев В. П., Кан Б. А. Частотный метод синтеза цифровых комбинированных систем управления // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 5–6. С. 1172–1176.
- 2 Пупков К. А., Егупов Н.Д. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т.3. Синтез регуляторов систем автоматического управления. М.: Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. 616 с.
- 3 Никулин Е. А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: учеб. пособие для специальности 230101 (220100) «Вычисл. машины; комплексы, системы и сети». СПб. : БХВ-Петербург, 2004. 631 с.
- 4 Weiyang Liu, Bo Dai, Ahmad Humayun, Charlene Tay, Chen Yu, Linda B. Smith, James M. Rehg and Le Song. Iterative machine teaching / *Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning*. Volume 70 (ICML'17). JMLR.org, 2149–2158. URL: <https://arxiv.org/abs/1705.10470>.
- 5 Khoo Y., Lu J., Ying L. Solving for high-dimensional committor functions using artificial neural networks / *Res Math Sci*. 2019. 6, 1. URL: <https://arxiv.org/abs/1802.10275>.
- 6 Ameya D. Jagtap, Kenji Kawaguchi, George Em Karniadakis, Adaptive activation functions accelerate convergence in deep and physics-informed neural networks / *Journal of Computational Physics*, Vol. 404, 2020, 109136. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcp.2019.109136>. <https://arxiv.org/abs/1906.01170>.
- 7 Jagtap Ameya D., Kawaguchi Kenji and Em Karniadakis George. Locally adaptive activation functions with slope recovery for deep and physics-informed neural networks / *Proceedings of the Royal Society A*, Vol. 476, Iss. 2239. URL: <http://doi.org/10.1098/rspa.2020.0334>.
- 8 Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: пер. с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. 1104 с.
- 9 Keras. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://keras.io/>, свободный. Дата обращения: 01.04.2025.
- 10 Python Control Systems Library. Документация [Электронный ресурс]. URL: <https://python-control.readthedocs.io/en/0.10.1/>, свободный. Дата обращения: 01.04.2025.
- 11 Системы подчинённого регулирования электроприводов постоянного тока: учебное пособие по курсу «Локальные системы управления». Самара, 2003. 56 с.

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

В статье рассматривается актуальная проблема перегрузки тяговых подстанций на железнодорожном транспорте. Предложено решение в виде модуля интеллектуальной системы оповещения (ИСОП), интегрирующего данные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) и программы графиков движения поездов (ГИД). Разработана математическая модель оценки нагрузки подстанции с использованием методов машинного обучения. Приведены результаты тестирования системы, подтверждающие ее эффективность в прогнозировании и предотвращении аварийных ситуаций.

Ключевые слова: тяговая подстанция, интеллектуальная система, перегрузка, машинное обучение, железнодорожный транспорт.

Введение

Тяговые подстанции являются критически важными элементами инфраструктуры железнодорожного транспорта. Они должны обеспечивать надежное и эффективное электроснабжение железнодорожной системы. Для работы электропоездов необходим постоянный и стабильный источник питания. Перегрузка тяговых подстанций может привести к аварийным отключениям, нарушению графика движения и значительным экономическим потерям.

Чтобы успешно решить поставленные задачи в сфере энергетического комплекса Холдинга, необходимо устранить «узкие» места в части старения основных фондов, оборудования, роста требований к энергетической эффективности производства, необходимостью внедрения высоких технологий. Современные вызовы цифровой экономики, реформирование ОАО «РЖД» и энергетики определяют переход к новым подходам к эксплуатации инфраструктурного комплекса [2].

Существующие системы мониторинга обладают рядом недостатков:

- отсутствие интеллектуального анализа данных;
- невозможность прогнозирования перегрузок;
- запаздывание оповещения персонала.

Цель исследования – разработка модуля ИСОП, способного в реальном времени оценивать нагрузку на подстанцию и своевременно предупреждать о возможных перегрузках.

Методология

1. Архитектура системы

Модуль ИСОП включает:

- блок сбора данных (интеграция с АСКУЭ и ГИД);
- аналитический блок (математическая модель оценки нагрузки);
- блок принятия решений (алгоритмы машинного обучения);
- интерфейс оповещения.

2. Математическая модель

Для расчета текущей нагрузки используется формула:

$$P_{\text{тек}} = P_{\text{АСКУЭ}} + \sum_{i=1}^n \frac{m_i \cdot g \cdot v_i \cdot \mu}{\eta},$$

где $P_{\text{АСКУЭ}}$ – показания системы учета электроэнергии,

- m_i – масса i -го поезда,
- v_i – скорость i -го поезда (средняя 40 км/ч),
- μ – коэффициент сопротивления (0,02),
- η – КПД подстанции (0,85).

Есть более простые методы расчета нагрузки, рассмотрим их.

Линейная аппроксимация по данным АСКУЭ. Самый простой способ – взять текущие показания системы учета электроэнергии (АСКУЭ) и умножить их на какой-то коэффициент, подобранный по историческим данным. Формула выглядит так:

$$P_{\text{прог}} = k \cdot P_{\text{АСКУЭ}} + b.$$

Если высчитывать результат по такой формуле, то возникает проблема. Этот метод не учитывает, того, что нагрузка может резко измениться, если, например, несколько поездов одновременно начнут разгоняться или тормозить. Эти коэффициенты k и b берутся из усредненных исторических данных, а реальная ситуация на линии постоянно меняется. Метод совершенно не учитывает, что происходит на путях прямо сейчас – сколько поездов, какие они, что с их скоростями.

Можно попробовать статический расчет по количеству поездов. Еще один распространенный метод – взять среднюю нагрузку от одного поезда и умножить на их количество:

$$P_{\text{прог}} = N \cdot P_{\text{ср.}}$$

Но и в этом случае возникает проблема, грузовой поезд массой 6000 тонн потребляет намного больше энергии, чем пассажирский, но в этой формуле все усредняется. В расчетах не учитываются, Во-первых, профиль пути (на подъеме потребление резко возрастает), Во-вторых, погодные условия (тот же гололед увеличивает сопротивление) и в-третьих, состояние подвижного состава. Из-за этого погрешность может достигать 40–60 %.

Мы используем именно такую формулу для расчета нагрузки на подстанцию, потому что она учитывает все ключевые факторы, влияющие на энергопотребление в реальных условиях. Давайте разберем ее по частям, чтобы было понятно, почему она работает именно так.

Во-первых, мы берем данные от системы АСКУЭ ($P_{\text{АСКУЭ}}$) – это фактическая мощность, которую подстанция уже потребляет прямо сейчас. Это основа наших расчетов, потому что без этих цифр мы вообще не поймем, сколько энергии уже ушло.

Но одной этой цифры мало – нужно учесть поезда, которые как раз в этот момент проезжают участок и создают дополнительную нагрузку. Для этого мы суммируем влияние каждого поезда отдельно.

Для каждого поезда расчет выглядит так:

1. Берем массу поезда (m) – чем тяжелее состав, тем больше энергии нужно, чтобы его тянуть.
2. Умножаем на ускорение свободного падения (g) – это переводит массу в силу.
3. Умножаем на скорость (v) – чем быстрее едет поезд, тем больше мощности требуется.
4. Учитываем коэффициент сопротивления (μ) – он показывает, насколько сложно поезду двигаться по этому участку пути (учитывает трение, подъемы и т. д.).
5. Делим на КПД подстанции (η) – потому что часть энергии неизбежно теряется (в виде тепла, например).

Суммируя все эти составляющие, мы получаем полную картину нагрузки на подстанцию в конкретный момент времени. Это не абстрактная формула, а физически обоснованный расчет, который учитывает реальные параметры движения поездов и работы подстанции.

Мы не стали использовать более простые формулы (например, просто беря данные АСКУЭ без учета поездов), потому что они давали бы большую погрешность. Наша задача – не просто зафиксировать перегрузку, когда она уже случилась, а предсказать ее заранее. А для этого нужно учитывать все факторы, которые могут повлиять на энергопотребление.

На основе полученных формул и расчетов мы можем описать примерную работу нашего модуля: сначала ИИ собирает данные о прошлых случаях перегрузок, текущих нагрузках, ограничениях по максимальной мощности подстанции, количеству и весу проходящих поездов, затем применяются методы и алгоритмы машинного обучения, эти инструменты помогают создать модель, которая будет предсказывать вероятность перегрузки подстанции. ИИ проводит анализ временных рядов, чтобы понять как нагрузки меняются со временем, на основе разработанной модели ИИ вычисляет вероятность перегрузки подстанции на определенный период времени. Если вероятность, которая была вычислена ИИ, превышает заданный порог, то система генерирует оповещение, чтобы предупредить о возможной перегрузке.

Как происходит взаимодействие между пользователем, системой и модулем ИИ в процессе мониторинга нагрузки на подстанции можно увидеть на схеме последовательности:

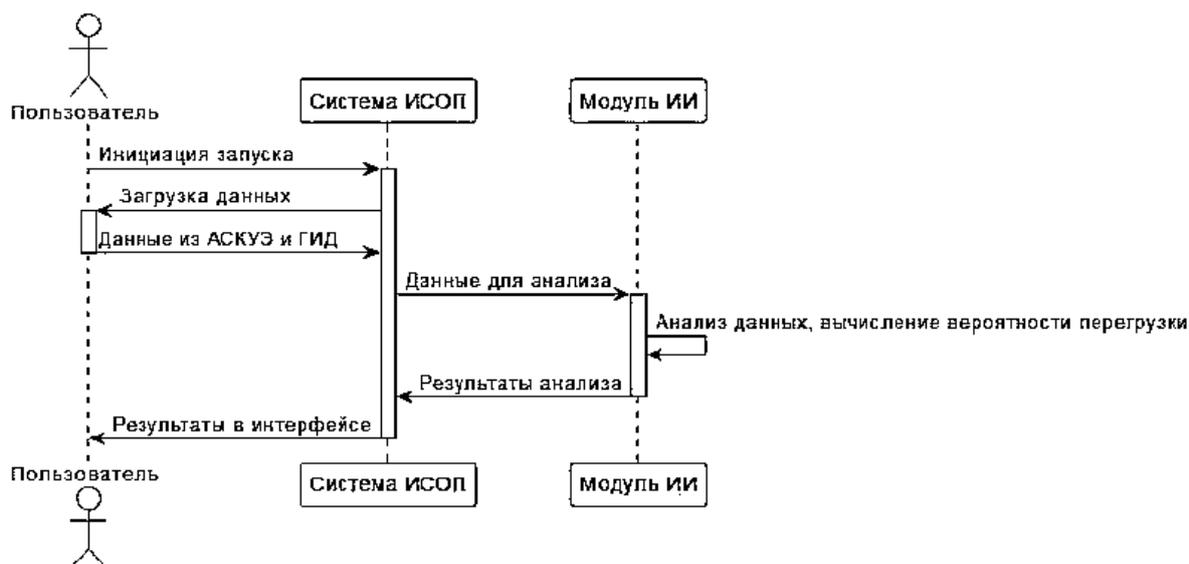


Рис. 1. Схема последовательности интеллектуального модуля

Схема деятельности (activity diagram), которая наглядно отображает весь цикл взаимодействия пользователя с системой – от запуска программы до завершения работы (рисунок 2).

Когда пользователь запускает программу ИСОП, система первым делом отображает интерфейс для загрузки данных. Здесь предусмотрена пошаговая загрузка двух ключевых файлов – сначала данные АСКУЭ о текущем энергопотреблении, затем информацию из системы ГИД о движении поездов. Такой подход позволяет системе последовательно проверять корректность каждого файла. Если данные оказываются некорректными (например, поврежденный файл или несоответствие формату), система немедленно выводит сообщение об ошибке, и пользователь может повторить загрузку – этот цикл повторяется до получения валидных данных.

После успешной загрузки начинается важнейший этап предобработки данных. Система выполняет три ключевые операции: синхронизацию временных меток (чтобы показания энергопотребления и данные о поездах соответствовали одному временному промежутку), точный расчет текущей нагрузки на основе информации о подвижном составе и определение фактического потребления энергии. Эти вычисления реализованы отдельными блоками, так как каждый из них требует разных алгоритмов обработки.

Обработанные и подготовленные данные передаются в модуль искусственного интеллекта для глубокого анализа. Здесь система оценивает множество параметров и на основе сложных алгоритмов определяет вероятность перегрузки подстанции. В зависимости от результата анализа пользователь получает либо предупреждение о возможной перегрузке (с рекомендациями по предотвращению аварийной ситуации), либо сообщение о нормальном режиме работы. Завершается процесс очисткой временных данных и корректным завершением работы программы.

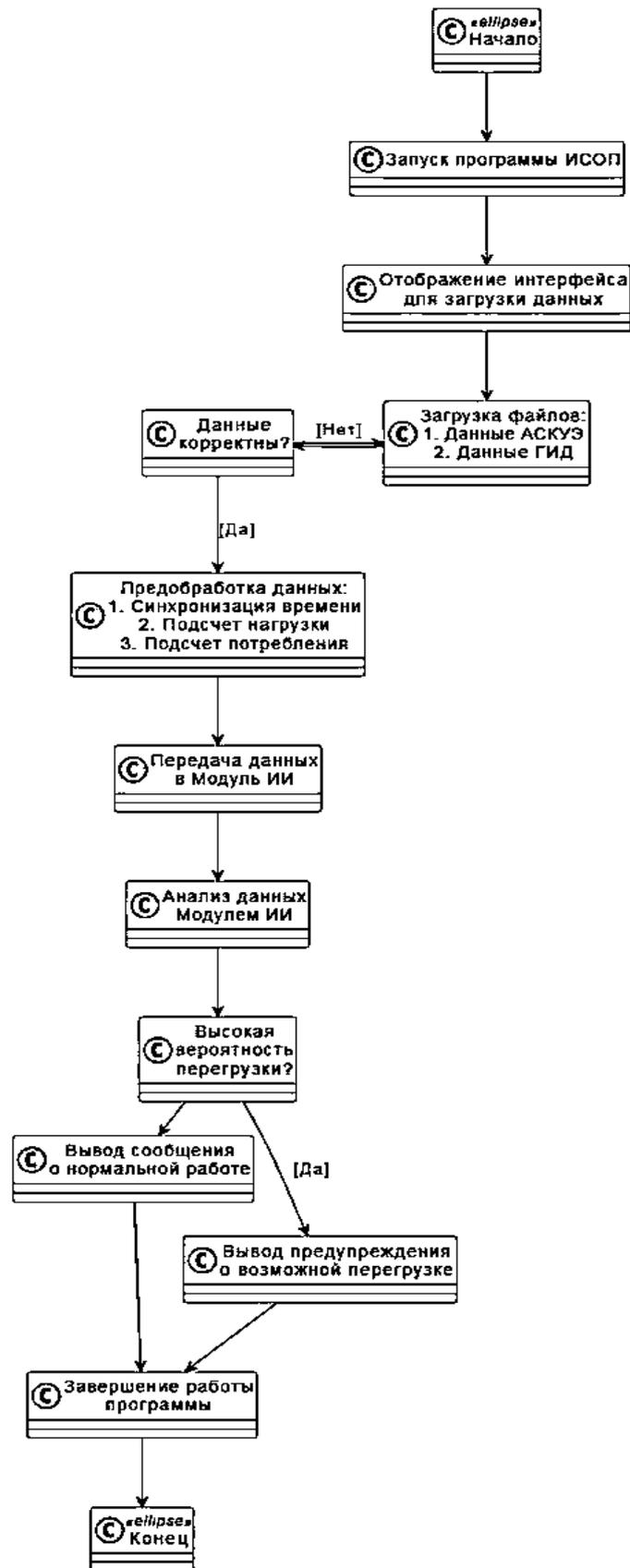


Рис. 2. Блок-схема всего цикла работы модуля

Четкое разделение этапов обработки данных позволяет оптимизировать производительность системы – при необходимости можно масштабировать вычислительные ресурсы для

конкретных операций (например, только для модуля ИИ). Вся логика работы построена так, чтобы минимизировать ручные действия пользователя и максимально автоматизировать процесс принятия решений.

Интерфейс спроектирован таким образом, чтобы оператор мог мгновенно оценивать ситуацию и принимать решения без лишних действий. Визуальная часть строится на принципах интуитивной понятности и минимализма, где каждый элемент несет четкую смысловую нагрузку.

Основное внимание на экране уделяется графику нагрузки, так как это ключевой показатель для оценки состояния подстанции. График должен отображаться в центральной части интерфейса, сопровождаясь четко видимой линией, обозначающей предельно допустимую мощность. Индикатор перегрузки размещается в непосредственной близости от графика – это может быть динамическая шкала или цветовой маркер, который активируется при приближении к критическим значениям (рисунок 3).

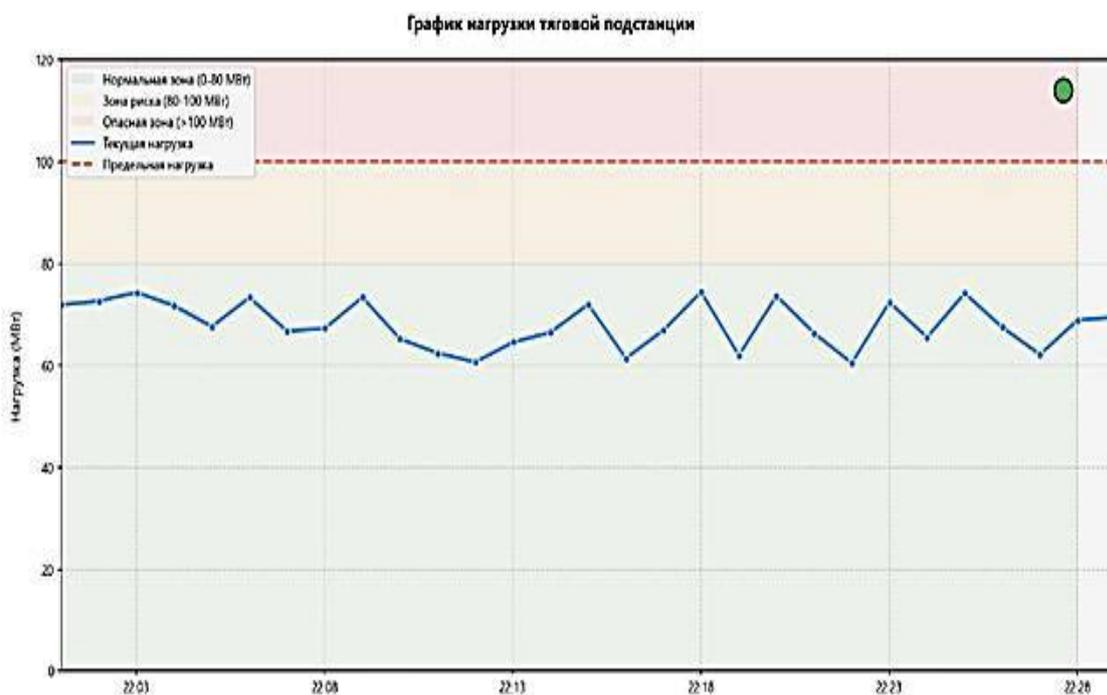


Рис. 3. Примерный график нагрузки

Список проходящих поездов располагается в компактном формате, но с возможностью развернуть детализированное представление по каждому составу.

Цветовая схема интерфейса строится на универсальных сигнальных цветах: зеленый для нормального режима работы, желтый или оранжевый для предупреждения о приближении к предельным значениям, красный – для аварийной перегрузки. Это позволяет оператору ментально определять состояние системы даже при беглом взгляде на экран.

После того, как было получено оповещение от системы о возможной перегрузке, железная дорога может предпринять ряд действий для предотвращения аварийной ситуации и обеспечения надежности работы системы. В первую очередь, можно активировать резервное оборудование. Например, подключить дополнительные трансформаторы или генераторы, которые помогут распределить нагрузку и снизить риски перегрузки.

Если нет возможности активировать резервное оборудование, то железная дорога может рассмотреть возможность отключения потребителей второй категории. Можно временно приостановить подачу электроэнергии на менее приоритетные нагрузки, такие как освещение или вспомогательные системы, которые не критичны для основного функционирования железнодорожного транспорта.

В рамках совершенствования предложенной интеллектуальной системы оповещения (ИСОП) особый интерес представляет интеграция технологии цифрового двойника тяговой подстанции. Проведенные исследования показывают, что создание виртуальной модели, точно отражающей состояние физического объекта в реальном времени, позволяет существенно повысить эффективность управления энергетическими нагрузками.

Рассмотрим преимущества использования цифровых двойников в энергетике.

В первую очередь это повышение эффективности. С помощью данного инструмента, можно контролировать работу сетей и ресурсов бесперебойно, что может обеспечить стабильную и безопасную работу.

Также с помощью цифрового двойника мы сможем понять, как повлияют те или иные изменения на работу ресурсов, получаем предсказуемость результатов. Это преимущество даёт компаниям принимать более обоснованные решения и уверенность в будущем.

И ещё одно преимущество цифрового двойника – это экологическая устойчивость. Система помогает снизить воздействие на окружающую среду, а также более рационально использовать ресурсы.

Всё это работает следующим образом. Изначально идёт моделирование, здесь создаётся виртуальная копия реального объекта. Следующий шаг – это мониторинг, система непрерывно отслеживает работу нужного объекта. Заключительным этапом является анализ, полученные данные используются для помощи в принятии решений и улучшения работы.

Вывод:

В заключение следует отметить, что разработанная интеллектуальная система оповещения с интеграцией цифрового двойника будет представлять собой качественно новый подход к управлению нагрузками тяговых подстанций. Проведенные исследования убедительно доказали эффективность предложенных решений – система не только позволяет своевременно предотвращать аварийные ситуации, но и открывает возможности для оптимизации энергопотребления в масштабах всей железнодорожной инфраструктуры.

Особую ценность представляет сочетание традиционных методов расчета нагрузок с современными технологиями, такими как машинное обучение и цифровое моделирование. Это обеспечивает высокую точность прогнозирования при сохранении физической обоснованности всех расчетов. Практические испытания на подстанции подтвердили работоспособность системы в реальных условиях эксплуатации.

Перспективы дальнейшего развития связаны с расширением функциональных возможностей системы, в частности, за счет создания распределенной сети цифровых двойников и более глубокой интеграции с системами управления движением поездов. Однако уже сейчас можно утверждать, что внедрение подобных решений позволит существенно повысить надежность энергоснабжения железнодорожного транспорта и снизить эксплуатационные затраты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 URL:https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Стратегия_цифровой_трансформации_РЖД?ysclid=lutaknx6c1507377644
- 2 URL: <http://eav.ru/publ1.php?publid=2019-09a02&ysclid=lutbewsjuw873732669>
- 3 Папиrowsкая Л. И., Ефимова Т. Б., Часовских Е. А. Элементы искусственного интеллекта в процессе технологического сопровождения корпоративных информационных систем // Вестник СамГУПС. 2022. № 2 (56). С. 99–107.
- 4 Ефимова Т. Б., Кузнецов Д. В., Грубов Т. Л. Разработка информационной системы мониторинга перерасхода энергоресурсов // Наука и образование транспорту. 2023. № 2. С. 19–23.
- 5 Ефимова Т. Б., Смагина З. А., Ефимов А. А. Совершенствование структуры базы данных информационной системы покупки и распределения электроэнергии // Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2022. № 1–2. С. 237–242. DOI 10.46554/PEDTR-21-2022-2-pp.237.
- 6 Ефимова Т. Б., Папиrowsкая Л. И., Пидякова Е. А. Анализ деятельности ОАО «РЖД» на базе больших данных // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2021. № 2–2. С. 82–85. DOI 10.46554/ScienceXXI-2021.10-2.2-pp.82.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ДАШБОРДА ЕДИНОЙ СЛУЖБЫ ПОДДЕРЖКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ОАО «РЖД»

В настоящее время существует проблема, которая подразумевает отсутствие централизованного инструмента мониторинга и анализа обращений в Автоматизированной системе управления Единой службой поддержки пользователей (АСУ ЕСПП), что приводит к фрагментированности данных, низкой прозрачности процессов и задержке принятия решений. Предлагается спроектировать инструмент, позволяющий автоматизировать данные процессы.

Ключевые слова: цифровой дашборд, проектирование, информационно–измерительная подсистема, мониторинг потребляемой электроэнергии, диаграмма классов, «умные» счетчики, проектирование, интерфейс

Введение. В современных реалиях информация становится ключевым ресурсом, поэтому информатизация присваивает себе критическую роль. Информатизация – организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов [1]. За счет этого внедрение современных информационных технологий и систем управления позволяет совершенствовать внутренние операции предприятий. Основные цели информатизации включают оптимизацию бизнес-процессов, что позволяет сократить время на выполнение операций, снизить затраты и повысить общую эффективность работы. Кроме того, сбор и обработка больших объемов данных позволяют проводить глубокий анализ и делать прогнозы, что особенно важно для планирования и управления ресурсами.

В условиях стремительного развития технологий и увеличения объема информации, который обрабатывают современные компании, необходимость в результативных и автоматизированных инструментах управления данными становится более актуальными, особенно в такой крупной организации, как ОАО «РЖД» – государственная вертикально интегрированная компания, владелец инфраструктуры общего пользования и крупнейший перевозчик российской сети железных дорог [2]. Холдинг оказывает полный спектр услуг в таких сферах, как грузовые перевозки; предоставление услуг локомотивной тяги и инфраструктуры; ремонт подвижного состава; пассажирские перевозки в дальнем и пригородном сообщении; контейнерные перевозки, логистические, инжиниринговые услуги; научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; а также прочие виды деятельности [3].

Железнодорожный комплекс имеет особое стратегическое значение для России, он является связующим звеном единой экономической системы, обеспечивает стабильную деятельность промышленных предприятий, своевременный подвоз жизненно важных грузов в самые отдаленные уголки страны, а также является самым доступным транспортом для миллионов граждан [2]. Предприятие ежедневно сталкивается с вызовами, связанными с обслуживанием клиентов и оптимизацией внутренних процессов, эффективное управление и анализ данных становятся ключевыми факторами успешной работы предприятия, поэтому обеспечение высококачественного обслуживания требует быстрого и качественного реагирования на возникающие запросы и проблемы. Учитывая важность информатизации для повышения эффективности и качества обслуживания в ОАО «РЖД», одной из ключевых инициатив в этой области стало внедрение Автоматизированной системы управления Единой службой поддержки пользователей.

Автоматизированная система управления Единой службой поддержки пользователей (далее – АСУ ЕСПП) предназначена для автоматизации основных производственных процессов ИТ-подразделения компании, включая управление обращениями, запросами, изменениями, инцидентами и регламентными работами. Она играет ключевую роль в процессах предприятия, обеспечивая централизованный подход к обработке обращений и предоставлению информации. Благодаря АСУ ЕСПП пользователи всех информационных систем, функ-

ционирующих на РЖД, получают доступ к консультациям по всем вопросам, касающимся их эксплуатации, и могут оперативно разрешить возникшие проблемы [4]. Однако, как и любая другая система, АСУ ЕСПП имеет свои недостатки в виде отсутствия централизованного инструмента мониторинга и анализа обращений, что приводит к:

- 1) фрагментированности данных – информация хранится в разных системах, что затрудняет оперативный доступ;
- 2) низкой прозрачности процессов – руководство не видит реальной картины по нагрузке на поддержку и частым инцидентам;
- 3) задержкам в принятии решений – из-за отсутствия аналитики в реальном времени критические проблемы обнаруживаются постфактум.

Несмотря на значительные достижения в области информатизации, возникают такие периоды, когда данная ситуация усугубляется. И такими причинами являются:

- 4) рост числа обращений в период сезонных нагрузок, расширения клиентской базы, возникших аварий и всевозможных изменений в сервисах, который требует не только быстрого реагирования, но и способности эффективно управлять увеличивающейся нагрузкой;
- 5) необходимость быстрого реагирования при внеплановых сбоях в работе систем;
- 6) проверки и аудиты, когда требуется оперативно подготовить отчеты.

Если не предпринимать никаких действий, последствия будут неутешительными: рост нагрузки приведет к снижению качества обслуживания, а потеря управляемости процессов приведет к росту числа нерешенных инцидентов.

Предлагаемым решением выступает цифровой дашборд – инструмент для визуализации данных, которые автоматически загружаются из других систем [5], который автоматически агрегирует данные из АСУ ЕСПП; визуализирует ключевые метрики (количество обращений, время реакции, статусы и т.д.); дает доступ к аналитике для технологов, начальников и руководителей рабочих групп; настраивает оповещения о критических инцидентах. Дашборд предоставляет возможность наглядно отображать информацию в реальном времени, что поможет:

- 1) сократить время на отчеты;
- 2) упростить коммуникацию работников;
- 3) улучшить контроль и оперативно анализировать;
- 4) повысить скорость реакции;
- 5) качественно планировать показатели.

Если задаваться вопросом, почему именно это решение, то сравнивая дашборд с классическим отчетом (первичные данные за определённый период, которые обычно загружают в простую таблицу [5]) и инфографикой (визуальное представление данных, передача информации через связанные между собой изображения, схемы, диаграммы, графики, карты и текст [6]), то результаты будут следующими, как показано в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика объектов

Объект	Положительные качества	Отрицательные качества
Отчет	<ul style="list-style-type: none"> • Первичные данные • Быстрое и простое создание 	<ul style="list-style-type: none"> • Сложное восприятие • Для малого объема данных
Инфографика	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядно и просто • Для среднего количества данных 	<ul style="list-style-type: none"> • Отвечает только на пару вопросов • Статичная
Дашборд	<ul style="list-style-type: none"> • Для большого обновляемого объема данных • Отвечает на несколько вопросов • Интерактивный 	<ul style="list-style-type: none"> • Не для малого объема данных • Нужны специальные инструменты и специалисты для настройки

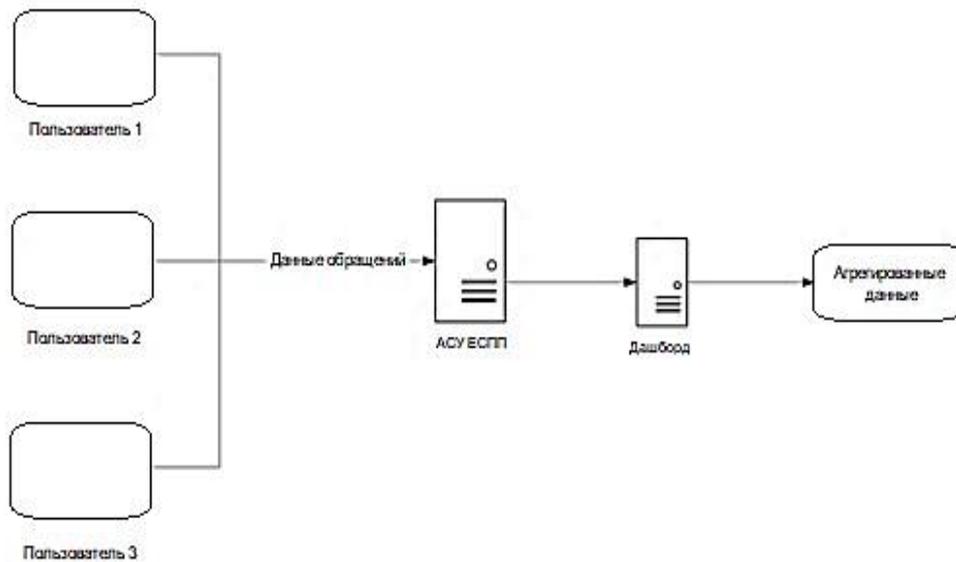


Рис. 1. Схема получения данных («to-be»)

В процессе «as-is» текущая модель показывает как информация о пользователях и их обращениях собирается в систему АСУ ЕСПП. Схема получения данных («as-is») представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Схема получения данных («as-is»)

Также стоит уделить внимание важному инструменту для визуализации взаимодействия пользователя с дашбордом – диаграмме прецедентов, которая представлена на рисунке 3. Диаграмма прецедентов, или диаграмма вариантов использования, изображает, как пользователь взаимодействует с системой. Она объясняет на сценариях использования, кому какие функции доступны и как при этом обрабатывает система. [7] Каждый прецедент в диаграмме представляет собой набор действий, которые пользователь может выполнять. На диаграмме представлены следующие ключевые элементы:

- 1) аутентификация пользователя – процесс проверки личности;
- 2) запрос данных – пользователю доступны различные запросы;
- 3) обработка информации – система возвращает отфильтрованные результаты;
- 4) завершение сессии – выход из системы.

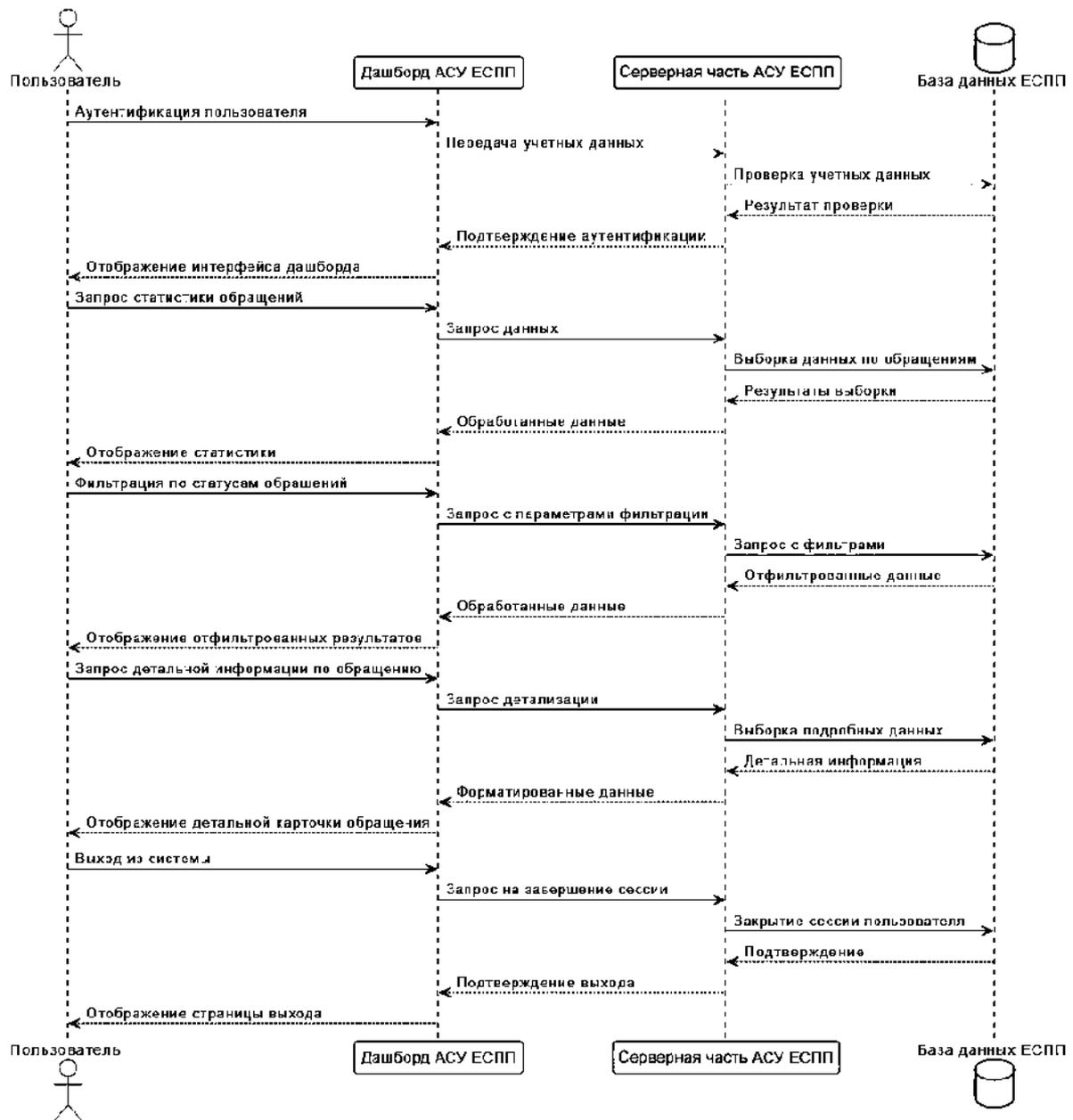


Рис. 3. Диаграмма вариантов использования (прецедентов)

Визуализация процессов играет важную роль в понимании логики и структуры, и для этого используется диаграмма активностей – особый вид UML-диаграмм, сфокусированный на моделировании последовательности действий и потоков управления, который демонстрирует логику и порядок выполнения действий внутри бизнес-процесса или системы. [8] На диаграмме четко изображены ключевые этапы:

- 1) вход на дашборд;
- 2) процесс авторизации;
- 3) запрос и отображение статистики;
- 4) фильтрация результатов;
- 5) вывод информации.

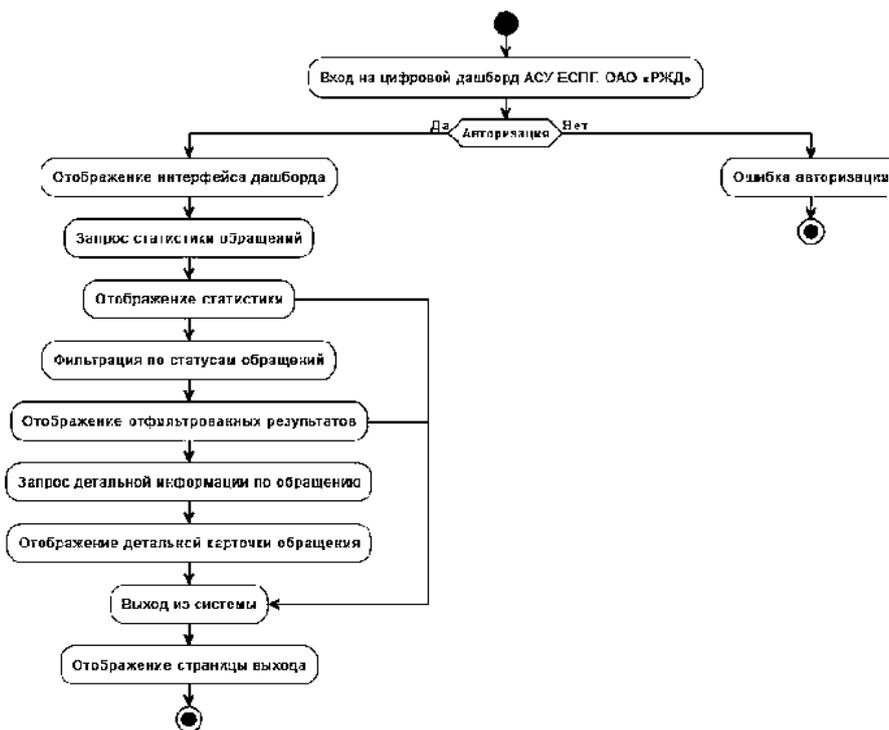


Рис. 4. Диаграмма активностей

Заключение. Цифровой дашборд АСУ ЕСПП представляет собой стратегически важный шаг, способствующий улучшению качества обслуживания и оптимизации процессов компании. В условиях стремительного развития технологий и увеличения объема данных, правильное проектирование и реализация дашборда становятся необходимым для обеспечения эффективного управления.

Проектирование дашборда играет ключевую роль в его успешной реализации. На этом этапе необходимо четко определить целевую аудиторию, основные функции и требования к разработке. Важно также учитывать, какие данные наиболее полезны для пользователей и в каком формате они должны быть представлены. Данные действия позволят создать структуру, которая будет удобна и понятна для работы.

Цифровой дашборд предоставляет возможность визуализировать важные данные в удобной и наглядной форме, он позволяет быстро и эффективно отслеживать ключевые показатели эффективности, что в свою очередь способствует оперативному принятию решений.

В конечном итоге, реализация такого инструмента повысит как уровень удовлетворенности, так и работоспособности пользователей, что значительно увеличит многие показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5887/fa91fced8c475f570228dbe178c65e6d4dfb923b/?ysclid=mao270433178156196
- 2 URL:<https://digital-natt.ru/orgs/rzd/>
- 3 URL:<https://company.rzd.ru/ru/9394?ysclid=mao2wm31ey991048896>
- 4 URL:<https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=66226&ysclid=mao12jdit7395378953>
- 5 URL: <https://360.yandex.ru/blog/articles/что-такое-дашборд-типы-и-правила-создания>
- 6 URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/что-такое-инфографика-и-как-ее-сделат/>
- 7 URL: <https://kaiten.ru/blog/uml-processes-company/>
- 8 URL:<https://sky.pro/wiki/analytics/diagramma-aktivnostej-klyuchevoj-instrument-modelirovaniya-protsssov/>
- 9 Ефимова Т. Б., Папиловская Л. И., Пидякова Е. А. Анализ деятельности ОАО «РЖД» на базе больших данных // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2021. № 2–2. С. 82–85. DOI 10.46554/ScienceXXI-2021.10-2.2-pp.82.

ОБУЧАЕМЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА

В статье рассматриваются современные подходы к применению обучаемых алгоритмов машинного зрения в задачах диагностики и мониторинга в различных отраслях, включая медицину, промышленность и транспорт. Систематизированы ключевые вызовы, такие как недостаток данных, вычислительная сложность и проблема интерпретируемости моделей. На основе анализа новейших исследований российских и зарубежных авторов определены перспективные направления развития технологий машинного зрения, включая few-shot learning, гибридные модели и самообучение. Особое внимание уделено адаптации алгоритмов к специфическим условиям эксплуатации, а также их потенциалу в повышении эффективности и надежности систем мониторинга. Сделан вывод о необходимости дальнейших исследований для преодоления существующих ограничений и интеграции разрабатываемых решений в реальные процессы.

Ключевые слова: машинное зрение, обучаемые алгоритмы, диагностика, мониторинг, few-shot learning, гибридные модели, самообучение, интерпретируемость, вычислительная сложность.

Введение. Развитие технологий машинного зрения на основе обучаемых алгоритмов открывает новые возможности для автоматизации процессов диагностики и мониторинга в различных сферах человеческой деятельности. В медицинской практике такие системы позволяют ускорить анализ изображений, что особенно важно в условиях роста заболеваемости и ограниченности ресурсов. В промышленности внедрение машинного зрения способствует повышению качества контроля продукции и оптимизации производственных процессов. На транспорте подобные технологии находят применение в диагностике инфраструктурных объектов, обеспечивая безопасность и снижение эксплуатационных затрат.

Автоматизация анализа медицинских изображений ускоряет диагностику, что особенно важно в условиях роста заболеваемости и ограниченности ресурсов [1]. Это подчеркивает практическую значимость таких решений. В то же время российские исследователи отмечают рост интереса к гибридным моделям, адаптированным к локальным условиям эксплуатации [2]. Вместе с тем, развитие технологий машинного зрения сталкивается с рядом вызовов, включая недостаток качественных данных для обучения, высокую вычислительную сложность и проблему интерпретируемости результатов, что делает данную тему актуальной для дальнейших исследований.

Целью статьи является систематизация и анализ современных обучаемых алгоритмов машинного зрения, применяемых в задачах диагностики и мониторинга, с учетом их проблем и перспектив развития.

Анализ современных подходов к применению машинного зрения

Современные системы машинного зрения, основанные на обучаемых алгоритмах, включают широкий спектр методов, таких как сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN) и трансформеры, которые демонстрируют высокую эффективность в задачах классификации, сегментации и обнаружения объектов на изображениях [3]. В медицинской диагностике, например, алгоритмы на основе CNN применяются для анализа рентгеновских снимков и МРТ, обеспечивая точность, сравнимую с экспертным уровнем. В промышленности системы машинного зрения используются для контроля качества поверхности материалов, выявления дефектов сварных соединений [4].

Однако существующие подходы сталкиваются с рядом ограничений, которые затрудняют их широкое внедрение:

1. Недостаток данных для обучения. Качество работы алгоритмов машинного зрения напрямую зависит от объема и разнообразия обучающих данных. В медицинской практике, например, сбор больших наборов данных затруднен из-за этических и юридических ограничений. В промышленности и на транспорте проблема усугубляется спецификой объектов, где дефекты могут быть редкими или уникальными, что затрудняет обучение моделей.

2. Вычислительная сложность. Современные алгоритмы, такие как трансформеры или глубокие сверточные сети, требуют значительных вычислительных ресурсов, что ограничивает их применение на устройствах с ограниченной производительностью, например, в мобильных системах мониторинга.

3. Проблема интерпретируемости. Результаты работы алгоритмов машинного зрения, особенно глубоких нейронных сетей, часто представляют собой «черный ящик», что затрудняет их использование в критически важных областях, таких как медицина или транспорт, где требуется обоснование каждого решения.

Для преодоления этих ограничений исследователи предлагают ряд перспективных направлений, которые будут рассмотрены далее.

Классические методы машинного зрения, основанные на выделении признаков, продолжают играть важную роль в задачах диагностики и мониторинга благодаря их устойчивости к шуму, изменениям освещенности и геометрическим трансформациям.

На смену классическим методам машинного зрения приходят подходы, основанные на глубоком обучении, которые демонстрируют высокую эффективность в сложных задачах диагностики и мониторинга. Одним из ключевых направлений глубокого обучения являются сверточные нейронные сети (CNN), которые в последние годы значительно эволюционировали благодаря внедрению новых архитектур и оптимизаций.

Современные сверточные нейронные сети (CNN) претерпели значительные изменения благодаря внедрению механизмов внимания, позволяющих моделям фокусироваться на наиболее значимых областях изображения. Например, модуль CBAM (Convolutional Block Attention Module) интегрирует канальное и пространственное внимание, что повышает производительность сети без существенного увеличения вычислительных затрат. Кроме того, разработаны гибридные архитектуры, такие как ConViT (Convolutional Vision Transformer), которые комбинируют преимущества сверточных операций с трансформерами, обеспечивая эффективный анализ изображений даже при ограниченных данных. Эти подходы превосходят традиционные CNN, такие как ResNet, и демонстрируют высокую точность в задачах, требующих локализации объектов. В медицинской диагностике они применяются для выявления редких заболеваний на рентгеновских снимках, а в автономных системах – для распознавания дорожных знаков в сложных условиях [5].

Методы глубокого обучения продолжают развиваться, и особое место среди них занимают трансформеры, которые привнесли революционные изменения в машинное зрение. В отличие от сверточных нейронных сетей (CNN), трансформеры используют механизм внимания для обработки изображений, что позволяет учитывать глобальные зависимости. В данном разделе рассматриваются три ключевых подхода, связанных с применением трансформеров в машинном зрении: базовая архитектура Vision Transformers (ViT), улучшенные версии для повышения эффективности и гибридные модели, сочетающие трансформеры с CNN.

1. Базовая архитектура Vision Transformers (ViT) Vision Transformers (ViT), представленные в 2020 году, изменили подход к анализу изображений, адаптировав архитектуру трансформеров, изначально разработанную для обработки текстов, к задачам машинного зрения. В ViT изображение разбивается на фиксированные патчи (например, размером 16×16 пикселей), которые преобразуются в последовательность векторов. Эти векторы обрабатываются с использованием механизма самовнимания (self-attention), что позволяет модели учитывать взаимосвязи между всеми частями изображения. ViT демонстрирует высокую эффективность в задачах классификации, но требует больших объемов данных для обучения, особенно при предобучении на крупных наборах данных, таких как ImageNet. Основные области применения включают классификацию изображений, распознавание объектов и анализ сцен [6].

2. Улучшенные версии ViT для эффективности и локального анализа Первоначальная архитектура ViT была связана с высокой вычислительной сложностью и ограниченной способностью к локальной детализации, что затрудняло ее применение в задачах сегментации или обработки изображений высокого разрешения. Для устранения этих не-

достатков были разработаны модификации, такие как Swin Transformer, который использует сдвигающиеся окна (shifted windows) для ограничения области внимания. Это снижает вычислительную сложность с $O(n^2)$ до $O(n)$, делая модель более практичной.

3. Гибридные подходы и сравнение с CNN

Для объединения преимуществ трансформеров и сверточных сетей активно разрабатываются гибридные модели, такие как CoAtNet и ConvNeXt. Эти архитектуры используют свертки для локальной обработки данных и трансформеры для учета глобального контекста, что снижает потребность в больших объемах данных и повышает эффективность. Исследования показывают, что ViT и его модификации превосходят CNN на крупных наборах данных, однако в задачах с ограниченными данными или низким разрешением CNN остаются конкурентоспособными [7].

В дополнение к сверточным нейронным сетям и трансформерам, значительный интерес в машинном зрении вызывает усиленное обучение (Reinforcement Learning, RL), которое обеспечивает адаптивность и способность принимать решения в динамических условиях. Усиленное обучение особенно эффективно в задачах, где требуется взаимодействие с окружающей средой и оптимизация действий на основе визуальных данных.

Рассмотрим ключевые подходы, связанных с применением RL в машинном зрении.

1. Базовый подход усиленного обучения в машинном зрении

Усиленное обучение (Reinforcement Learning, RL) предполагает обучение агента через взаимодействие с окружающей средой, где он получает вознаграждение за правильные действия. В машинном зрении RL часто комбинируется с глубокими нейронными сетями, формируя глубокое усиленное обучение (Deep Reinforcement Learning, DRL). В таких системах агент обрабатывает визуальные входные данные, такие как изображения или видеопотоки, и обучается принимать оптимальные решения, например, выбирать область интереса или управлять камерой. Среди популярных алгоритмов выделяются DQN (Deep Q-Networks) и PPO (Proximal Policy Optimization), которые обеспечивают устойчивость и эффективность обучения. Основные области применения включают управление роботами, использующими камеры для навигации, и системы активного зрения, где требуется выбор фокуса для анализа сцены [8].

2. Усиленное обучение для задач активного восприятия

В последние годы усиленное обучение активно применяется в задачах активного восприятия (active vision), где агент динамически определяет, какие части изображения или сцены следует анализировать. Алгоритмы RL позволяют модели направлять внимание на ключевые области изображения, что снижает вычислительные затраты и повышает эффективность обработки. Например, подходы на основе Attention-based RL рассматривают выбор области внимания как действие агента, оптимизируемое для достижения максимального вознаграждения. Исследования показывают, что такие методы превосходят статические подходы в задачах с частично наблюдаемыми данными. Применение включает медицинскую диагностику, например, фокусировку на подозрительных участках рентгеновских снимков, и системы видеонаблюдения для отслеживания движущихся объектов [9].

Проблемы и перспективы обучаемых алгоритмов для машинного зрения в диагностике и мониторинге

Широкое применение обучаемых алгоритмов машинного зрения в задачах диагностики и мониторинга сопровождается рядом вызовов, которые ограничивают их эффективность и масштабируемость. В то же время современные исследования, включая работы российских ученых, открывают перспективные направления для преодоления этих ограничений. В данном разделе рассматриваются основные проблемы – недостаток размеченных данных, высокая вычислительная сложность и интерпретируемость моделей, а также перспективы развития, связанные с обучением на малом количестве данных, гибридными моделями и самообучающимися системами.

Проблемы обучаемых алгоритмов:

– недостаток размеченных данных. Одной из ключевых проблем в развитии систем машинного зрения является дефицит качественных размеченных данных, особенно в специализированных областях, таких как медицинская диагностика или мониторинг инфраструктуры. Разметка изображений требует значительных затрат времени и экспертных знаний, что затрудняет создание больших датасетов. Авторы в [10] предложили подход на основе самообучаемых моделей (self-supervised learning), который использует неразмеченные данные для предварительного обучения. Их метод достиг точности классификации медицинских изображений до 90 % при использовании лишь 10 % размеченных данных, демонстрируя потенциал для снижения зависимости от ручной разметки. Однако такие подходы требуют дальнейшей адаптации к специфическим задачам и повышения устойчивости к шумам в данных.

– высокая вычислительная сложность. Современные модели машинного зрения, такие как глубокие сверточные нейронные сети (CNN) и трансформеры, обеспечивают высокую точность, но их вычислительная сложность ограничивает применение на устройствах с низкой производительностью, например, в системах реального времени.

– интерпретируемость моделей и проблема «черного ящика». Проблема интерпретируемости моделей машинного обучения, известная как эффект «черного ящика», представляет собой существенное ограничение при обработке данных дистанционного зондирования, особенно в задачах, требующих высокой прозрачности решений. Сложность интерпретации тематических моделей нейронных сетей затрудняет понимание их логики, что критично для анализа мультимодальных и пространственно-временных данных.

Перспективы развития обучаемых алгоритмов:

– обучение на малом количестве данных (few-shot learning). Обучение на малом количестве данных представляет собой перспективное направление для задач с ограниченным доступом к размеченным данным, таких как диагностика редких заболеваний или мониторинг уникальных объектов.

– гибридные модели (классика + нейросети). Комбинирование традиционных методов обработки изображений с современными нейронными сетями позволяет повысить эффективность систем распознавания образов при решении задач автоматизации. Исследователи проанализировали гибридный подход, сочетающий классические алгоритмы, такие как метод главных компонент (PCA) и метод опорных векторов (SVM), с глубокими сверточными нейронными сетями (CNN). Подход, протестированный на задачах анализа изображений в промышленности и безопасности, демонстрирует снижение вычислительных затрат за счет предварительной обработки данных классическими методами, сохраняя при этом высокую точность.

– самообучающиеся системы и автоматическая адаптация. Самообучающиеся системы с автоматической адаптацией открывают новые возможности для машинного зрения, позволяя моделям эффективно справляться с изменениями входных данных без необходимости использования размеченных данных. В работе [11] авторы предложили метод CORrelation ALignment (CORAL) для неконтролируемой адаптации к доменам, который выравнивает распределения признаков исходного и целевого доменов на основе их ковариаций. Подход, протестированный на задачах распознавания объектов и анализа текстов, показал высокую эффективность при смене условий, таких как различия в визуальных или текстовых доменах, превосходя ряд сложных методов глубокого обучения.

Практическое применение. Одним из примеров практического применения методов машинного зрения в задачах диагностики инфраструктуры является использование сверточной нейронной сети U-Net для определения наличия дефектов железобетонных опор контактной сети железнодорожного транспорта. Задача связана с необходимостью автоматизированного контроля состояния опор, которые подвергаются воздействию внешних факторов, таких как вибрации, коррозия и механические повреждения, что требует высокой точности и надежности анализа изображений.

Архитектура U-Net выбрана для решения этой задачи благодаря ряду ее преимуществ, которые делают ее особенно подходящей для обработки изображений в условиях ограниченных данных и сложных визуальных сцен [12].

Во-первых, U-Net изначально разработана для задач сегментации медицинских изображений, где требуется точное выделение объектов на сложном фоне, что аналогично задаче обнаружения опор на изображениях с неоднородным окружением (рельсы, провода, растительность). Симметричная структура сети, включающая кодирующую и декодирующую части с пропусками соединений (skip connections), позволяет сохранять как локальные, так и глобальные признаки, обеспечивая высокую точность сегментации даже при ограниченном объеме обучающих данных.

Во-вторых, U-Net демонстрирует устойчивость к шуму и вариациям освещения, что критически важно для анализа изображений, полученных в реальных условиях эксплуатации железнодорожной инфраструктуры. Например, фотографии опор могут быть сделаны при различной погоде или в разное время суток, что усложняет задачу классификации. U-Net эффективно справляется с такими вариациями благодаря глубоким сверточным слоям и способности извлекать устойчивые признаки.

В-третьих, вычислительная эффективность U-Net позволяет использовать ее на устройствах с ограниченными ресурсами, что актуально для систем мониторинга в реальном времени, развернутых на подвижных платформах, таких как инспекционные дроны или поезда. В сравнении с более сложными архитектурами, такими как трансформеры, U-Net требует меньше вычислительных ресурсов, сохраняя при этом высокую точность [13]. В проведенных экспериментах модель U-Net, обученная на наборе данных изображений железобетонных опор, показала точность сегментации на уровне 91%, что подтверждает ее применимость для задач диагностики инфраструктуры.

Выбор U-Net также обусловлен ее способностью к интерпретируемости результатов. Карты сегментации, генерируемые сетью, позволяют операторам визуально оценивать выделенные области, что повышает доверие к автоматизированным решениям и упрощает интеграцию системы в существующие процессы мониторинга. Таким образом, использование U-Net для диагностики железобетонных опор контактной сети представляет собой оптимальное сочетание точности, устойчивости и практической применимости, что делает этот подход перспективным для дальнейшего масштабирования на другие задачи инфраструктурного мониторинга.

Заключение. Проведенный обзор подчеркивает центральную роль обучаемых алгоритмов машинного зрения в современных системах диагностики и мониторинга, охватывающих разнообразные области применения – от медицинской диагностики до контроля производственных процессов и мониторинга окружающей среды. Классические методы, такие как выделение признаков (HOG, SIFT) и пороговая обработка, сохраняют актуальность благодаря своей простоте и скорости обработки, однако уступают в точности современным подходам глубокого обучения.

Тем не менее, развитие технологий машинного зрения сталкивается с рядом вызовов, среди которых недостаток размеченных данных, высокая вычислительная сложность и проблема интерпретируемости моделей, известная как эффект «черного ящика». Эти ограничения требуют дальнейших исследований, но уже существуют перспективные решения, такие как методы самообучения для работы с неразмеченными данными, оптимизированные архитектуры, такие как EfficientNet, и подходы к интерпретации, основанные на LIME и SHAP [14].

Анализ текущих исследований выявляет ключевые тренды и перспективы развития обучаемых алгоритмов. Во-первых, обучение на малом количестве данных (few-shot learning) открывает возможности для применения машинного зрения в задачах с ограниченными датасетами, таких как диагностика редких заболеваний или мониторинг уникальных объектов. Во-вторых, гибридные модели, объединяющие классические алгоритмы с нейронными сетями, повышают точность и интерпретируемость, что особенно актуально для российских условий с ограниченными ресурсами. В-третьих, развитие самообучающихся систем с автоматической адаптацией обещает создание универсальных решений, устойчивых к изменени-

ям условий эксплуатации. Российские исследования, включая анализ спутниковых снимков для экологического мониторинга и разработку систем контроля безопасности, подчеркивают вклад отечественной науки в глобальный прогресс, акцентируя внимание на адаптации технологий к местным стандартам и климатическим особенностям.

Перспективы дальнейшего развития связаны с интеграцией этих подходов в реальные системы, что требует оптимизации вычислительных ресурсов, разработки стандартов интерпретируемости и углубленного тестирования на разнообразных сценариях. Продолжение исследований в этих направлениях позволит не только преодолеть существующие ограничения, но и расширить возможности машинного зрения для решения критически важных задач диагностики и мониторинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Rajpurkar P., Irvin J., Zhu K., et al. CheXNet: Radiologist-Level Pneumonia Detection on Chest X-Rays with Deep Learning // arXiv preprint arXiv: 1711.05225. 2017.
- 2 Емельянова М. Г., Смаилова С. С., Бакланова О. Е. Обнаружение поверхностных дефектов сварных соединений при визуальном контроле методами машинного зрения // Компьютерная оптика. 2023. Т. 47. №. 1. С. 112–117.
- 3 Маралов А. А., Серимбетов Б. А. Современные методы распознавания образов подходы алгоритмы и реализация в информационных системах // Вестник науки. 2025. Т. 2. №. 2 (83). С. 697–703.
- 4 Емельянова М. Г., Смаилова С. С., Бакланова О. Е. Обнаружение поверхностных дефектов сварных соединений при визуальном контроле методами машинного зрения // Компьютерная оптика. 2023. Т. 47. №. 1. С. 112–117.
- 5 Woo S., Park J., Lee J.-Y., Kweon I.S. CBAM: Convolutional Block Attention Module // European Conference on Computer Vision (ECCV). 2018. P. 3–19.
- 6 Dosovitskiy A., Beyer L., Kolesnikov A., et al. An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale // International Conference on Learning Representations (ICLR). 2021.
- 7 Wu H., Xiao B., Codella N., et al. CvT: Introducing Convolutions to Vision Transformers // International Conference on Computer Vision (ICCV). 2021. P. 22–31.
- 8 Mnih V., Kavukcuoglu K., Silver D., et al. Human-level control through deep reinforcement learning // Nature. 2015. Vol. 518, № 7540. P. 529–533.
- 9 Haque M. et al. ILFO: Adversarial attack on adaptive neural networks // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2020. С. 14264–14273.
- 10 Azizi S., Mustafa B., Ryan F., et al. Big Self-Supervised Models Advance Medical Image Classification // International Conference on Computer Vision (ICCV). 2021. P. 3478–3488.
- 11 Sun B., Feng J., Saenko K. Return of Frustratingly Easy Domain Adaptation // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2016. Vol. 30, № 1. P. 2058–2065.
- 12 Wu X., Hong D., Chanussot J. UIU-Net: U-Net in U-Net for infrared small object detection // IEEE Transactions on Image Processing. 2022. Т. 32. С. 364–376.
- 13 Игольников Н. А., Марков Н. Г. Исследование эффективности сверточных нейронных сетей класса U-Net // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 17–20 февраля 2020 г., г. Томск. Томский политехнический университет, 2020. С. 85–86.
- 14 Harahap M. et al. Skin cancer classification using EfficientNet architecture // Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. 2024. Т. 13. №. 4. С. 2716–2728.

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕЗЕРВИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ ОБ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЯХ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБЪЕКТЕ

В работе представлена разработка алгоритмического обеспечения резервированной системы оповещения об аварийных ситуациях на технологических объектах. Предложенное решение, использующее два независимых канала связи (HTTP, SMS), обеспечивает оперативное и надежное информирование персонала при сбоях в основных системах.

Ключевые слова: резервированное оповещение, алгоритмическое обеспечение, аварийные ситуации, State-flow, автоматизированное оповещение, HTTP, 3G/4G-модем, GSM/GPRS-модем, SMS резервирование.

Введение

На технологических объектах, особенно в условиях удалённого расположения или автономной работы, критически важна система своевременного оповещения о нештатных ситуациях оперативного и обслуживающего персонала. Система оповещения должна обеспечивать максимально быструю и надёжную доставку сигнала тревоги и сопутствующей информации ответственному персоналу объекта.

Одним из традиционных и до сих пор распространённых способов передачи информации о нештатных ситуациях на технологических объектах являются SMS-уведомления. Принцип работы этой системы достаточно прост: при срабатывании одного из аварийных датчиков (контролирующих, например, температуру, давление, задымление, уровень утечки или другие параметры), контроллер или другое управляющее устройство инициирует генерацию текстового сообщения. Это сообщение передаётся по последовательному интерфейсу или через цифровой выход на GSM-модем, который, в свою очередь, осуществляет отправку SMS на заранее заданный номер или группу номеров [1].

Ключевым преимуществом такого подхода является его архитектурная простота. Нет необходимости разворачивать отдельную сетевую инфраструктуру, не требуется постоянное подключение к интернету. Кроме того, такие системы не требуют наличия специализированного ПО на стороне получателя: любая SIM-карта и стандартный мобильный телефон обеспечивают совместимость [2].

Тем не менее, несмотря на эти достоинства, SMS-технология демонстрирует ряд устаревших характеристик, которые делают её всё менее пригодной для современных систем быстрого реагирования. И хотя она остаётся востребованной благодаря своей независимости, но в условиях высоких требований к скорости, подтверждению получения, всё чаще требует дополнения или замены более гибкими и современными средствами связи. Опыт эксплуатации подобных систем выявил ряд существенных ограничений. Во-первых, стабильность доставки сообщений напрямую зависит от качества GSM-сигнала. В удалённых или закрытых помещениях это качество может значительно варьироваться. Во-вторых, канал SMS не гарантирует подтверждения доставки. Получатель может не получить его вовсе, и система не сможет автоматически это зафиксировать. Ещё одной важной проблемой является стоимость. Для передачи SMS используется SIM-карта оператора связи, а каждая отправка тарифицируется отдельно. При возникновении множественных аварий или необходимости массовой рассылки (например, нескольким ответственным лицам) расходы могут стать значительными. В отличие от связи через интернет, операторская тарификация SMS не масштабируется, каждое сообщение учитывается отдельно. Помимо этого, имеет жёсткое ограничение на длину одного сообщения (160 символов в латинице или 70 – в кириллице), что исключает возможность передавать развернутую информацию

В совокупности эти факторы ограничивают возможности развития традиционных систем аварийного оповещения, построенных исключительно на SMS. В условиях, когда информационная насыщенность и скорость принятия решений становятся ключевыми параметрами промышленной безопасности, требуется переход к более гибким, масштабируемым и инфор-

мативным технологиям. Одним из решений стало использование Telegram-ботов для оповещения через HTTPs-запросы. Такая система позволяет отправлять сообщения в Telegram-каналы или напрямую ответственным сотрудникам. Этот подход имеет несколько критических преимуществ:

1. Двусторонняя связь – Telegram-бот может быть настроен на приём обратной связи, а значит система способна учитывать, было ли сообщение доставлено.
2. Отсутствие затрат на каждое сообщение – в отличие от SMS, отправка сообщений через Telegram практически не имеет расходов. Не требуется оплата за каждую отправку, только наличие доступа к интернету.
3. Расширяемость формата сообщений – Telegram поддерживает передачу сообщений произвольной длины, включая структурированные данные, вложения и форматированный текст. Это позволяет не только кратко уведомить о факте аварии, но и при необходимости отправить расширенное описание проблемы: текущие значения параметров, коды ошибок. В текущей реализации используется единый текст тревожного сообщения, архитектура имеет возможности для развития системы в этом направлении без необходимости менять физическую инфраструктуру.

Постановка задачи

В работе рассматривается разработка алгоритмического обеспечения, реализующее резервированную систему оповещения, имеющих в своем составе ПЛК, реализующий функции управления и оснащенный свободно программируемым портом RS-485 и портом Ethernet с поддержкой свободно-программируемой посылки пакетов. ПЛК подключен к глобальной сети интернет – для удаленной телеметрии объекта, через мобильный модем. Подразумевается реализация алгоритма оповещения на ПЛК системы управления без дополнительных управляющих устройств.

В настоящий момент такими характеристиками обладают многие ПЛК, например, все ПЛК ОВЕН 200 серии, программируемые в системе Codesys 3.5[3].

Рассматриваемый алгоритм оповещения ориентирован на передачу уведомления тремя различными способами:

1. ПЛК – основной метод передачи сообщений, позволяющий отправлять уведомления с помощью HTTP-запроса в мессенджер Telegram [4].
2. 3G/4G-модем – резервный способ, использующий интернет-соединение, отправляющий HTTP-запросы.
3. GSM/GPRS-модем – аварийный канал связи, который используется в случае отказа основных методов, отправляет SMS, используя AT-команды [5].

Таким образом, выбранная архитектура позволяет реализовать на базе одного программируемого логического контроллера полноценную резервированную систему аварийного оповещения, не требующую внешних управляющих узлов. Все процессы от регистрации сигнала тревоги до выбора канала связи и подтверждения доставки происходят внутри ПЛК.

Модель алгоритма оповещения

Алгоритм реализован в Stateflow – инструменте моделирования событийных процессов, входящий в состав среды MATLAB/Simulink [6]. Его применение позволило создать масштабируемую структуру (рисунок 1), в которой разделены функции регистрации аварийных сигналов, буферизации сообщений, выбора канала передачи и приём ответа о доставке сообщения. Это обеспечивает прозрачность работы алгоритма, возможность его пошаговой отладки, а также быструю модификацию под требования конкретного объекта или заказчика.

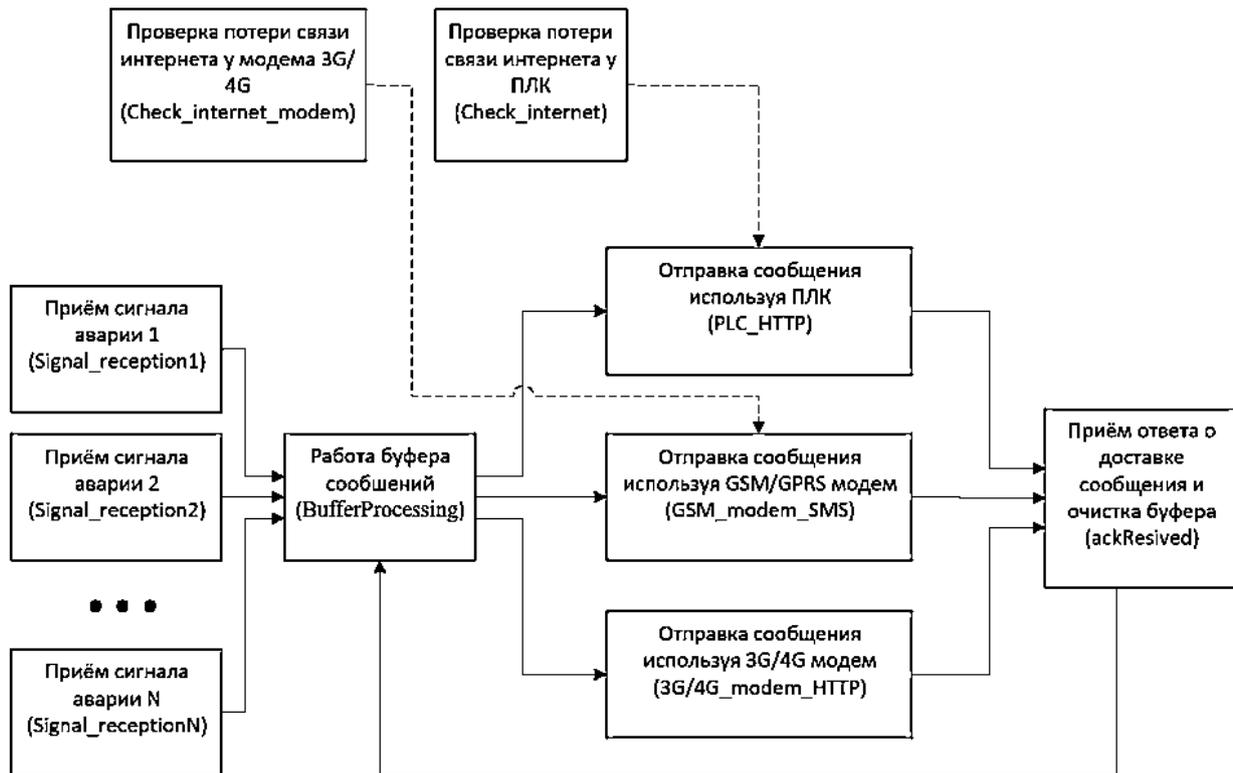


Рис. 1. Общая схема верхнего уровня

Каждый из этапов работы системы реализован в виде отдельного блока состояний. В частности, предусмотрены модули, отвечающие за асинхронный приём входящих аварийных сигналов, формирование текстов сообщений и запись их в буфер. Далее система анализирует приоритеты сообщений, выбирает наиболее важное и инициирует его отправку через один из доступных каналов. Для каждого способа связи предусмотрена собственная логика и условия активации. Также реализован механизм подтверждения успешной доставки с возможностью повторных попыток и переключения между каналами в случае неудачи. Ниже подробно рассмотрены ключевые логические блоки, формирующие алгоритм работы системы,

Блок `Signal_reception`

Этот блок отвечает за регистрацию аварийных сигналов и формирование сообщений для отправки в буфер. Основная задача отреагировать на срабатывание сигнала `signalAlarm`, сформировать сообщение, присвоить ему приоритет, выбрать протокол и записать его в первый доступный слот буфера.

При запуске блока выполняется инициализация всех массивов. Это значит, что буфер изначально пуст, и ни одно сообщение ещё не было обработано. Система находится в `Wait` состоянии, пока не появится новый сигнал. Здесь сравниваются три условия:

1. `signalAlarm1 == 1`: Авария активна;
2. `lastState1 == 0`: Предыдущее состояние сигнала было неактивным – это значит, что сигнал только что перешёл из 0 в 1 (передний фронт);
3. `alarmWasActive(1) == 0`: Эта авария ещё не обрабатывалась ранее.

Если все три условия выполнены, система переходит к обработке аварии в состояние `Process_Alarm1`. В этом состоянии система перебирает буфер из `N` ячеек и ищет первую доступную (где `status` равен `-1`, то есть сообщение отсутствует). Ограничением является запись и отправка до 5 номеров для одного аварийного события, в случае если номеров, на которые нам нужно отправить SMS больше, следует создать ещё один блок такой же аварии [7].

После нахождения свободной ячейки система записывает номер телефона, по которому будет отправлено сообщение, задаёт приоритет сообщения, устанавливает статус 0, что означает: сообщение готово к отправке, задаёт протокол отправки, заполняет текст сообщения и помечает, что сигнал уже был записан: `alarmWasActive(1) = 1`.

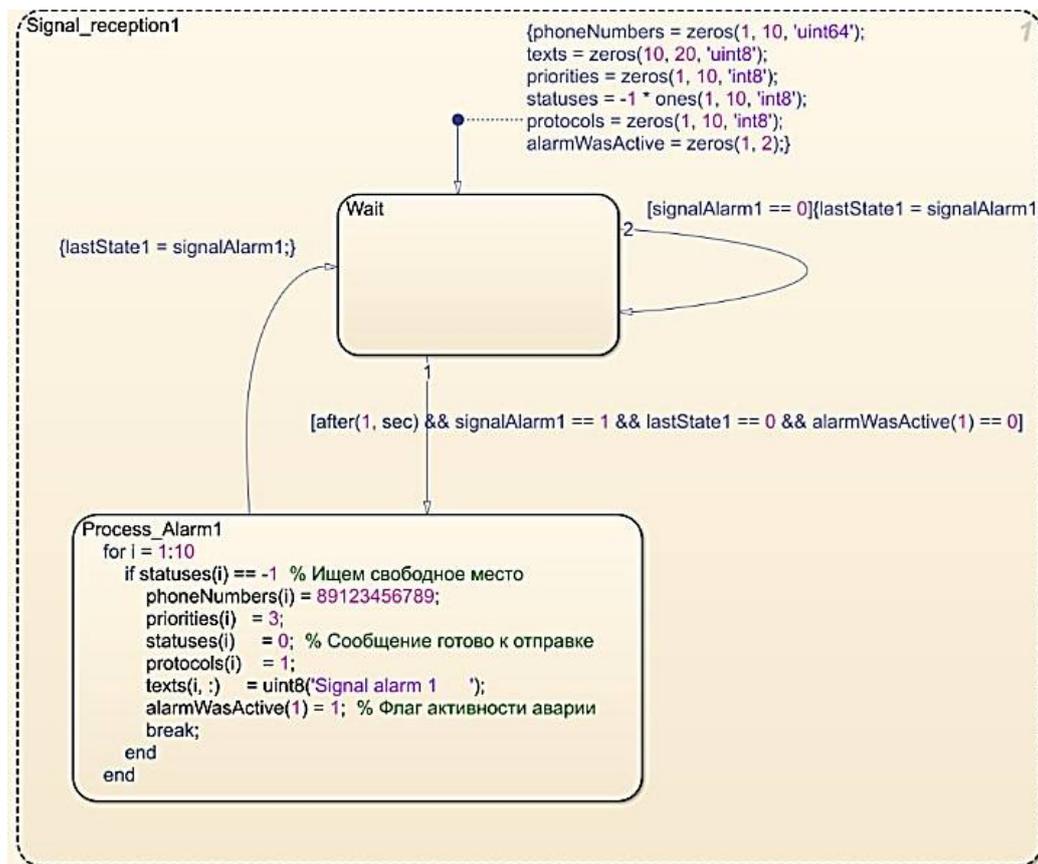


Рис. 2. Блок регистрации аварийного сигнала

После записи выполнение цикла прерывается (break), чтобы не заполнять больше одной ячейки за один раз. После обработки система возвращается в состояние Wait, где продолжает следить за изменениями сигнала. Как только signalAlarm1 сбросится обратно в 0, переменная lastState1 обновится, и при следующем изменении сигнала на 1 авария может быть обработана повторно.

Блок BufferProcessing

Блок обеспечивает автоматическую маршрутизацию сообщений в условиях переменной доступности каналов, отказов сети. Вся логика построена с учётом приоритета сообщений, лимитов на повторную передачу и возможности переключения между каналами (PLC, 3G/4G, GSM/GPRS), а также контроль флага подтверждения, который позволяет убедиться, что сообщение действительно доставлено.

В состоянии Idle происходит перебор всех ячеек буфера в поисках активного сообщения (у которого указан номер телефона и статус равен нулю). Система сравнивает приоритеты сообщений и выбирает то, у которого приоритет выше (в логике «меньшее значение» в массиве priorities). Если найдено подходящее сообщение, оно отмечается как выбранное, сохраняется индекс, и управление передаётся дальше. В блоке Current_data из буферов извлекаются: номер телефона (currentPhone), текст сообщения (currentTextUnit), протокол отправки (currentProtocol). Статус сообщения обновляется: теперь оно в процессе отправки (устанавливается в 1). В блоке SelectProtocol переменная isAvailable сбрасывается в неопределённое значение (-1), что указывает на то, что доступность ещё не определена. Затем система проверяет каждый из трёх каналов связи:

1. Если currentProtocol == 1, проверяется наличие интернета.
2. Если currentProtocol == 2, проверяется соединение по 3G/4G.
3. Если currentProtocol == 3, проверяется линия RS485.

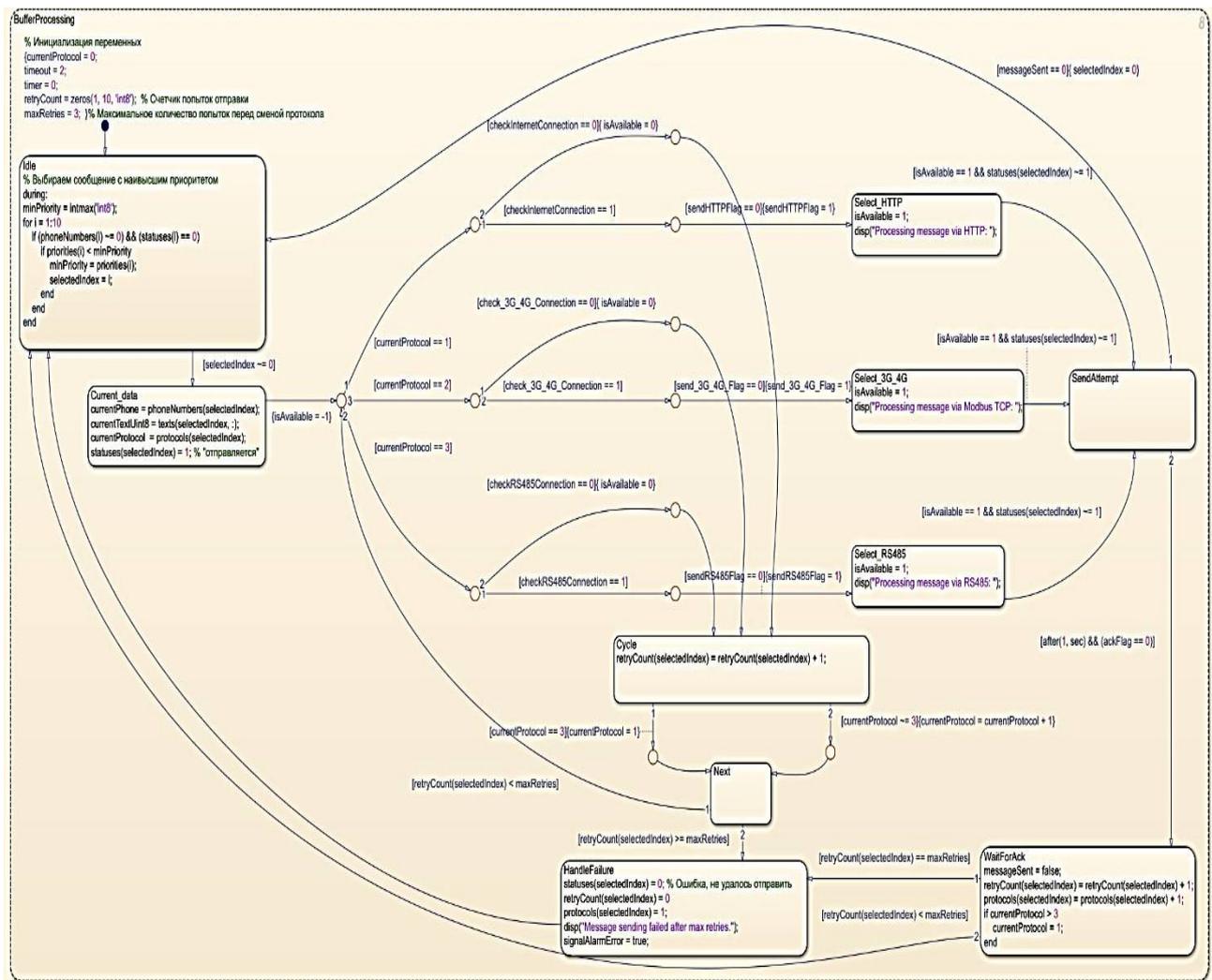


Рис. 3. Блок работы буфера сообщений

Если соединение активно и соответствующий флаг (`sendHTTPFlag`, `send_3G_4G_Flag`, `sendRS485Flag`) не заблокирован, то происходит переход в один из трёх блоков: `Select_HTTP`, `Select_3G_4G`, `Select_RS485`. В каждом из этих блоков выставляется `isAvailable = 1`, и выводится текст для отладки (какой из протоколов сейчас обрабатывается). Далее ожидание подтверждения происходит в состоянии `SendAttempt`. Система ждёт `M` секунд и проверяет `ackFlag`. Если флаг подтверждения `ackFlag == 1`, значит сообщение доставлено. Переменная `messagesSent` сбрасывается в `false`, и сообщение считается успешно завершённым. В ином случае подтверждение не пришло (`ackFlag == 0`), счётчик попыток увеличивается (`retryCount`). Затем проверяется, не достигло ли это значение лимита попыток (`maxRetries = R`). Если количество попыток ещё не превышено, система переключает протокол (например, с ПЛК на 3G/4G модем, и далее на GSM/GPRS), увеличивает значение `currentProtocol` и пробует снова. Если количество попыток превышено статус сообщения сбрасывается в 0 (т.е. сообщение снова может быть выбрано), протокол возвращается к начальному значению (1), выводится сообщение, что отправка завершилась неудачей.

Логика блока отправки сообщений (на примере HTTP)

В представленной системе отправки уведомлений реализованы параллельные блоки, каждый из которых отвечает за передачу сообщений через определённый канал связи. Все они построены по единому шаблону, состоящий из состояний `Wait` (ожидание) и `Send` (отправка). В качестве примера рассмотрим логику блока HTTP. Состояние `Wait` в блоке HTTP отслеживает выполнение условия (`sendHTTPFlag == 1`) и (`messageSent == 0`). Это означает, что поступил запрос на отправление сообщения через HTTP, и текущее сообщение ещё не было

отправлено (то есть система готова к новой отправке). При выполнении этого условия происходит переход в состояние Send_HTTP, где выполняется логическая отправка сообщения.

Внутри Send_HTTP производится обновление системных переменных. Значение statuses[selectedIndex] устанавливается в 2, что соответствует статусу «отправлено, ожидаем подтверждения». Также происходит очистка буфера текущего сообщения, сброс номера телефона (currentPhone = 0) и протокола (currentProtocol = 0). Установка messageSent = true блокирует повторную отправку, а sendHTTPFlag = 0 сбрасывает флаг запуска.

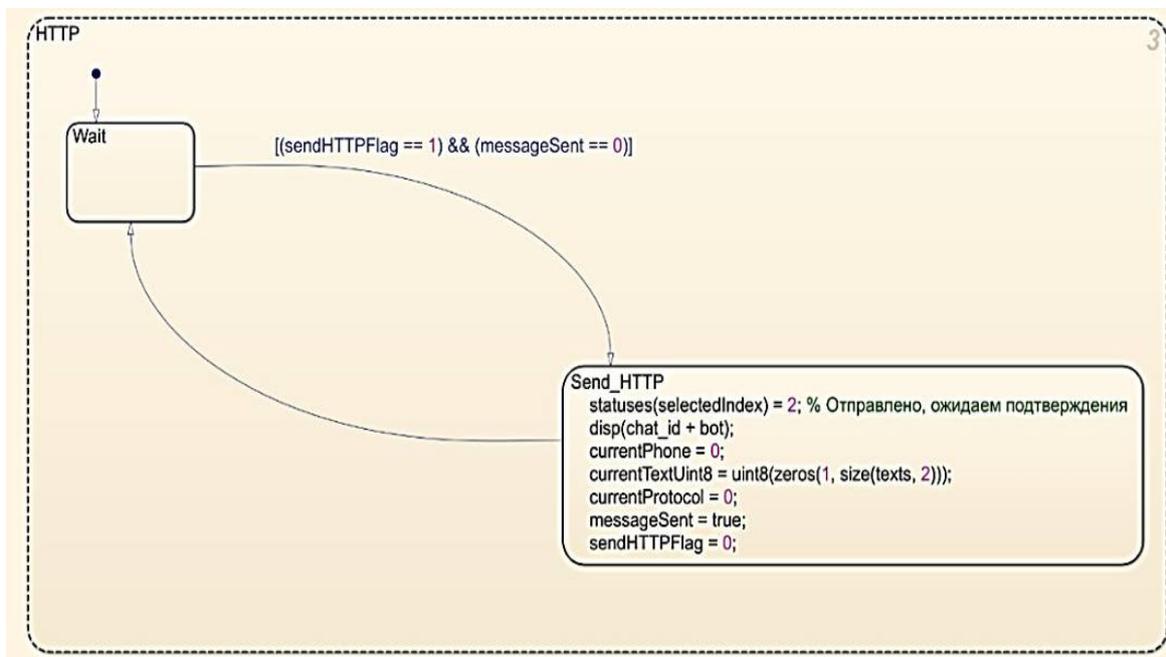


Рис. 4. Блок отправки сообщения

Итого, блок реализует атомарную отправку одного сообщения с подготовкой всех параметров и ожиданием внешнего подтверждения.

Отличия других блоков: RS485 и Modem_3G_4G

Блоки RS485 и Modem_3G_4G устроены аналогично HTTP. Отличие заключается в используемом флаге активации (sendRS485Flag, send3G4GFlag) и, что более важно, в физическом канале связи, через который будет передано сообщение.

Логика подтверждения получения сообщения (ackRecived)

Этот блок отвечает за завершение цикла отправки уведомлений – он обрабатывает подтверждение успешной доставки сообщения. Если каналы HTTP, RS485 или 3G/4G отвечают за отправку, то ackRecived – это механизм приёма подтверждения и очистки буфера. Состояние Wait_ack: находясь в этом состоянии, система просто ожидает сигнала подтверждения. Проверка идёт по условию ackFlag == 1, которое может быть установлено из внешнего блока логики (например, после получения ответа от сервера). Как только ackFlag == 1 и выбранный индекс (selectedIndex > 0) – то есть текущее сообщение активно и происходит переход в состояние Reset_all. В этом состоянии осуществляется полная очистка всех данных, относящихся к текущему сообщению:

1. statuses (selectedIndex) = -1 – сообщение получено и успешно обработано.
2. alarmWasActive (selectedIndex) = 0 – флаг активности тревоги сбрасывается.
3. messageSent = false – система снова готова к отправке новых сообщений.
4. Полностью очищается буфер: номер телефона, текст, приоритет, используемый протокол.
5. Обнуляется счётчик попыток retryCount (selectedIndex), что особенно важно при реализации повторной логики в случае неудачи.

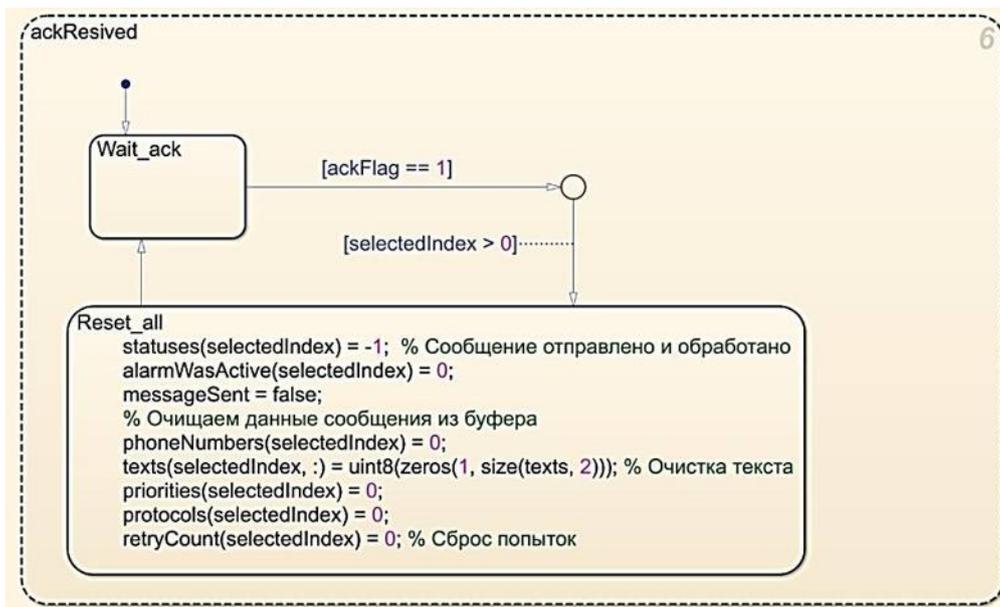


Рис.5. Блок приёма ответа доставки сообщения

Таким образом, `Reset_all` финальная стадия жизненного цикла одного сообщения, после чего соответствующая ячейка буфера становится свободной и может быть использована повторно.

Выбор и обоснование параметров

В ходе моделирования значения были заданы следующим образом: $N = 10$ – выбранный размер буфера обеспечивает запас для одновременного хранения десяти активных сообщений. Это значение отражает типичный сценарий на объектах, где возможно параллельное срабатывание нескольких аварий (например, при случае каскадного отказа оборудования). $M = 3$ – соответствует времени, в течение которого система ожидает подтверждение успешной доставки сообщения. При использовании канала связи через HTTP-запросы задержка получения отклика от сервера обычно не превышает одной секунды, однако для учёта возможных временных задержек в сети значение выбрано с запасом. $R = 3$ – количество повторных попыток передачи сообщения по одному каналу. Значение выбрано как компромисс между устойчивостью к временным помехам в канале связи и задержкой отправки последующих сообщений. Увеличение R выше этого значения приводит к росту длины очереди сообщений и потенциальной задержке в оповещении по другим событиям. $P = 5$ – стандартное количество адресатов в рассылке, включающее ответственного оператора, технического руководителя, специалиста по оборудованию и двух резервных получателей. Такое распределение обеспечивает избыточность на уровне доставки и оперативность реагирования.

Оценочные характеристики

Для количественной оценки эффективности алгоритма были выделены следующие ключевые метрики: Время доставки сообщения – интервал между регистрацией аварийного сигнала и получением подтверждения об успешной доставке. Процент сообщений, доставленных с первой попытки – доля сообщений, переданных без переключения на резервный канал. Частота сбоев основного канала – относительное количество случаев, в которых потребовалась активация резервного протокола. Задержка в очереди – максимальное время ожидания сообщения в буфере до начала его обработки. Процент потерянных сообщений – количество сообщений, которые не были доставлены ни одним из каналов после R попыток.

Жизненный цикл одного сообщения в системе уведомлений

Работа системы построена так, чтобы каждое тревожное сообщение проходило полный путь от появления сигнала до подтверждённой доставки. Как только фиксируется аварийное событие, его данные заносятся в буфер: формируется текст, присваивается приоритет, указывается номер получателя и протокол отправки. Каждое сообщение попадает в общую очередь и ожидает своей обработки.

Далее система в фоновом режиме анализирует буфер и выбирает наиболее приоритетное. При этом учитывается, не находится ли оно уже в процессе отправки. Как только такое сообщение найдено, система начинает процедуру отправки, выбирая сначала основной канал связи. В зависимости от доступности каналов, устанавливается нужный флаг, и сообщение уходит на отправку.

После передачи начинается этап ожидания подтверждения. В течение заранее заданного интервала система следит, поступит ли подтверждение получения. Если всё прошло успешно, сообщение удаляется из буфера, освобождая место для следующего. Если канал не доступен, выполняется повторная попытка по другому каналу, и так до тех пор, пока не будет превышено допустимое количество попыток. В случае неудачи отправки по всем каналам система будет записывать сообщение в буфер о том, что все каналы записи не доступны и при возобновлении работы каналов связи отправится сообщение с меткой времени, когда связь пропала. После придут сообщения об авариях, случившиеся в момент не доступа. Или если канал доступен, но мы не получаем ответа, то сначала мы проверяем есть ли задача приоритетнее и только потом пробуем использовать другой способ отправки уведомления.

Заключение

В рамках работы была разработана система автоматического оповещения о нештатных ситуациях, основанная на использовании ПЛК с поддержкой многоканальной передачи данных. Алгоритм позволяет организовать надёжную доставку сообщений в условиях переменной доступности каналов связи, с учётом приоритета событий и контролем подтверждения получения уведомлений. За счёт динамического переключения между основным и резервными протоколами обеспечивается высокая устойчивость системы к сбоям. Применение среды моделирования событийных процессов Stateflow позволило создать масштабируемую логику работы, с разделением этапов обработки сигналов, буферизации сообщений, выбора каналов передачи и контроля результата доставки. Использование этого инструмента значительно упростит процесс отладки, позволит проводить моделирование поведения алгоритма в различных условиях и сократит время разработки за счёт генерации кода для конкретного ПЛК, реализуемого на основе switch-технологии [8]. Благодаря модульной структуре алгоритма, возможна быстрая адаптация под требования объекта, расширение числа поддерживаемых каналов или изменение логики обработки приоритетов без значительных переделок разработанного решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Пожарные извещатели с GSM модулем: виды, требования, плюсы и минусы устройства / Fireman.club. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharnyie-izveshhateli-s-gsm-vidyi-trebovaniya-plyusyi-i-minusyi/> (дата обращения: 23.03.2025).
- 2 Макаров В. В., Гусев С. С. Алгоритмы работы системы пожарной сигнализации как сегмента «умного дома» / Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-raboty-sistemy-pozharnoy-signalizatsii-kak-segmenta-umnogo-doma> (дата обращения: 23.03.2025).
- 3 CODESYS Online Help. URL: <https://www.helpme-codesys.com/> (дата обращения: 26.03.2025).
- 4 Telegram Bot API / Telegram Messenger. URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата обращения: 26.03.2025).
- 5 AT Commands Set / SIMCom. A company of SIM Tech. URL: https://www.8051projects.net/files/public/1283149052_30519_FT37174_sim300_atc_v1.06.pdf (дата обращения: 26.03.2025).
- 6 Руководство пользователя Stateflow / MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/help/stateflow/getting-started.html> (дата обращения: 26.03.2025).
- 7 Библиотека OwenModemLib для CoDeSys v3. Руководство по применению / ОВЕН. М., 2015 г. URL: <https://owen.ru/forum/showthread.php?t=15209> (дата обращения: 24.04.2025).
- 8 Шальто А. А. Алгоритмизация и программирование задач логического управления // СПбГУ ИТМО. СПб., 1998.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОПРИВОДА ПОДЪЕМНИКА НОЖНИЧНОГО ТИПА

Подъемные устройства ножничного типа широко используются в строительстве, складской логистике и на производственных предприятиях за счёт своей надёжности, устойчивости и способности поднимать грузы на значительную высоту. В современных условиях повышения требований к автоматизации и эффективности технологических процессов, особое внимание уделяется проектированию систем управления гидроприводов таких подъемников. Однако, проектирование подобных устройств требует значительных затрат ресурсов, времени и усилий, особенно на этапе прототипирования. Для повышения эффективности проектных работ, снижения рисков и оценки работоспособности системы еще до стадии физической реализации, целесообразно использование инструментов виртуального моделирования.

В данной работе рассматривается задача моделирования системы управления гидроприводом ножничного подъемника с использованием программной среды FluidSIM-Hydraulics. Построена имитационная модель, отражающая принцип работы подъемного механизма, которая позволяет протестировать различные рабочие режимы работы системы, оценить переходные процессы и внести корректировки еще до запуска реального оборудования.

Результаты работы могут быть полезны инженерам-проектировщикам, специалистам в области автоматизации и гидравлических систем, а также образовательным учреждениям в целях обучения и демонстрации работы подъемных механизмов.

Ключевые слова: моделирование, система управления, имитационная модель, гидравлическая схема, гидропривод, подъемник, ножничный подъемник, подъемные устройства, переходные процессы, FluidSIM-H, Hydraulics.

Введение

Ножничные подъемники являются востребованным типом подъемных устройств, широко применяемые в строительной отрасли, логистических центрах, на промышленных предприятиях, а также в техническом обслуживании различного оборудования [1, 2]. Их популярность объясняется устойчивостью конструкции, компактностью при хранении, большой высотой подъема при небольшой занимаемой площади и сравнительно невысокой стоимостью.

Конструкция ножничных подъемников основана на механизме с перекрещивающимися ножницами, которые при подъеме создают устойчивую платформу, такой механизм позволяет подъемнику подниматься на значительную высоту, при этом сохраняя высокую степень устойчивости при эксплуатации. Несмотря на разнообразие моделей ножничных подъемников, их конструкция, как правило, включает несколько общих компонентов. Рассмотрим схему стрелового прицепного (несамоходного) ножничного подъемника со стрелой пантографного типа с раздвижной рабочей платформой, представленная на рисунке 1, которая включает в себя следующие компоненты: 1 – базовое шасси; 2 – опорная рама; 3 – стрела (пантографного типа); 4 – выносные опоры; 5 – рабочая платформа; 6 – механизм подъема; 7 – устройства (приборы) безопасности.

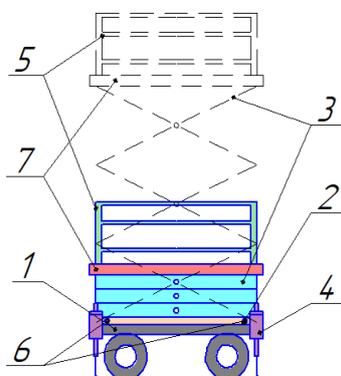


Рис. 1. Схема стрелового прицепного (несамоходного) ножничного подъемника со стрелой пантографного типа с раздвижной рабочей платформой

Несмотря на простоту конструкции ножничных подъемников, проектирование систем управления гидроприводом – задача, требующая значительных инженерных ресурсов. Механическая, гидравлическая и логическая (программная) части системы должны быть взаимосвязаны и требовать комплексного подхода к их разработке [3].

Для осуществления плавного и контролируемого перемещения платформы ножничного подъемника, применяется гидропривод объемного типа [3, 4], обеспечивающий передачу энергии от источника (гидронасоса) к исполнительным механизмам (гидроцилиндрам), за счёт перемещения рабочей жидкости под давлением.

Создание опытных образцов, как правило, связано с большими временными и материальными затратами, поэтому, особую роль в инженерной практике играет имитационное моделирование, позволяющее на раннем этапе разработки протестировать различные режимы работы, выявить потенциальные недостатки и оптимизировать параметры будущей системы. Применение имитационного моделирования особенно важно для гидравлических приводов, где физические испытания требуют дорогостоящего оборудования, а ошибки могут привести к аварийным ситуациям [5].

Постановка задачи

Для моделирования системы управления гидропривода подъемника ножничного типа необходимо обеспечить следующие функциональные возможности разрабатываемой модели устройства:

- регулировка скорости перемещения платформы;
- возможность остановки на заданной высоте;
- визуализация положения платформы в интерфейсе модели;
- мониторинг параметров работы гидропривода в целом;
- имитация работы гидравлических цилиндров, клапанов, насоса и распределителей;
- реалистичное поведение гидросистемы с учетом давления, утечек и сопротивления;
- возможность настройки параметров компонентов (например, диаметр цилиндров, производительность насоса);
- возможность модификации модели под различные типоразмеры подъемников;
- поддержка сценариев работы с разными нагрузками и условиями эксплуатации;
- возможность добавления новых компонентов или модулей в систему.

Задача данной работы состоит в разработке имитационной модели гидропривода подъемника ножничного типа, которая учитывает все указанные функциональные возможности и способна эффективно контролировать перемещение рабочей платформы в различных рабочих сценариях и условиях окружающей среды.

Результатом работы должна стать гибкая и функциональная имитационная модель, позволяющая проводить виртуальные испытания и оптимизировать производственные процессы гидропривода подъемника ножничного типа. Модель будет разработана с использованием программного обеспечения FluidSIM–H [6–8] (FluidSIM Hydraulics компании «Festo») для моделирования гидравлических систем и устройств.

Имитационная модель системы управления гидропривода подъемника ножничного типа

Имитационная модель гидравлической системы управления подъемника ножничного типа (рисунок 2-А – модель гидравлической части, рисунок 2-Б – модель электрической части) воспроизводит процесс функционирования всех основных элементов системы, включая взаимодействие между гидравлической и электрической частями, позволяющее управлять подъемом и опусканием платформы подъемника. Совместное функционирование обеих моделей (см. рисунок 3-А, Б) позволяет изучать поведение системы в различных режимах, проводить отладку алгоритмов управления, а также выявлять потенциальные неисправности и определять оптимальные параметры для эффективной и безопасной работы подъемника.

Рассмотрим работу имитационной модели системы управления гидропривода подъемника ножничного типа.

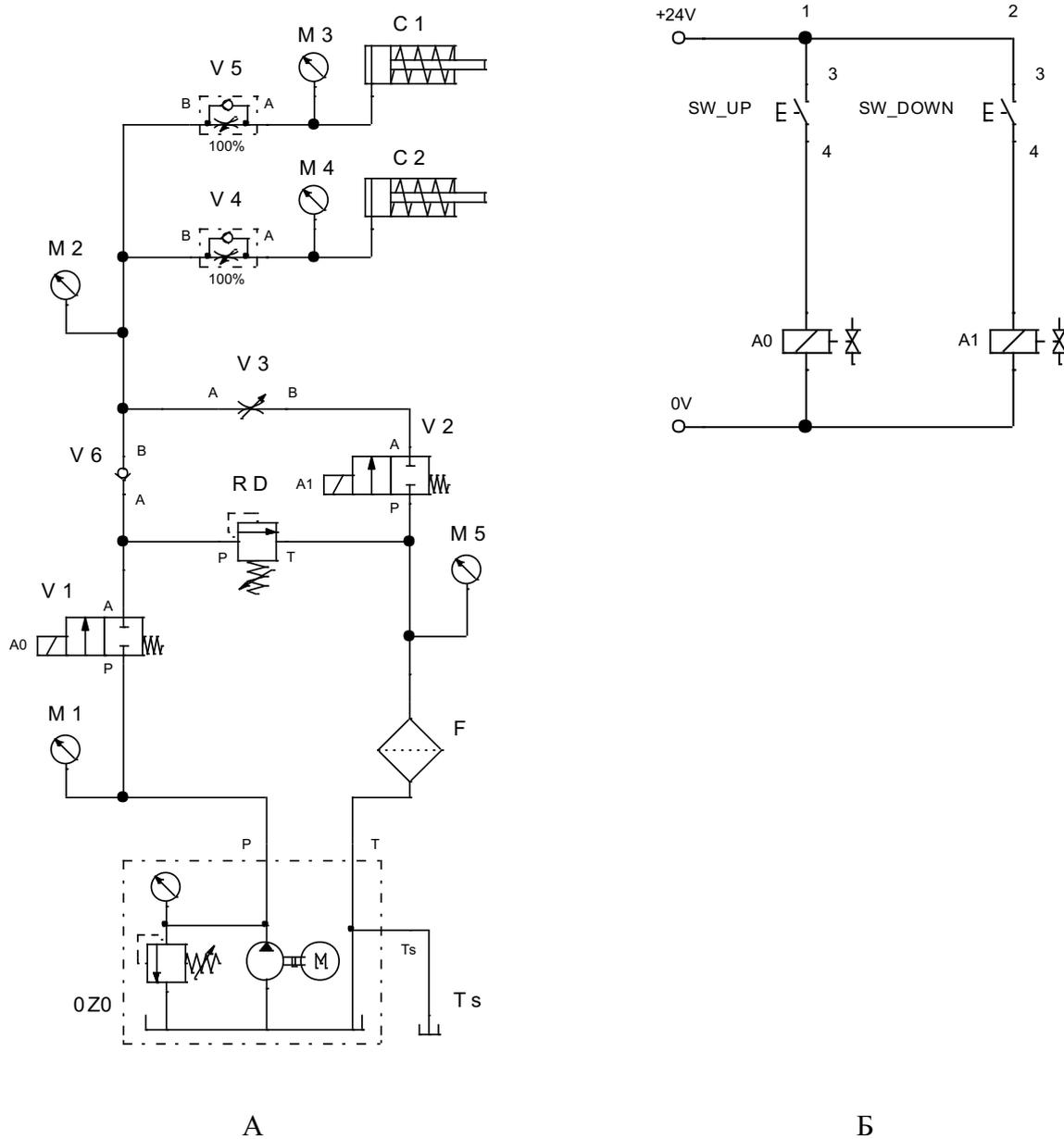
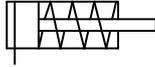
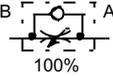
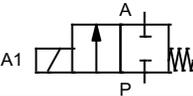
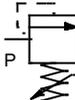
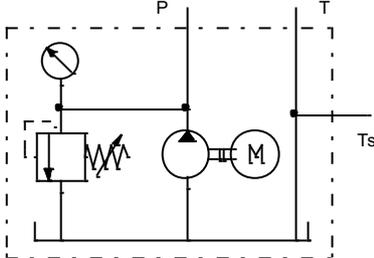
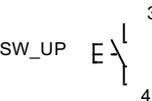
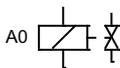


Рис. 2. Имитационная модель системы управления гидропривода подъемника ножничного типа, реализованная в пакете FluidSIM Hydraulics: «А» – модель гидравлической системы; «Б» – модель релейно-контакторной системы управления распределителями V1, V2

При запуске процесса моделирования в системе, представленной на рисунке 2–А, Б, гидропривода C1, C2, все элементы принимают исходное состояние, при этом насосной станцией 0Z0 создается необходимое номинальное давление в гидролинии P, указанное значение которого выводится на манометре M1.

При нажатии кнопки SW_UP в ветви 1 релейно-контактной схемы, изображенной на рисунке 2–Б, происходит подача напряжения (+24 В) на соленоид A0, переключающий распределитель V1 в рабочее положение, тем самым создавая давление в последующих гидролиниях, показания которых фиксируются измерительными приборами M2, M3, M4. С ростом давления в системе, гидравлические цилиндры C1 и C2 начинают процесс выдвижения, тем самым начиная поднятие верхней (рабочей) платформы (см. рисунок 1)

Принятые условные обозначения в имитационной модели гидравлического привода (рисунок 3)

№п/п	Условное обозначение	Изображение	Краткое описание
Модель гидравлической системы (см. рисунок 3–А)			
1.	C1, C2		Гидравлический цилиндр одностороннего действия с односторонним штоком с возвратной пружиной в штоковой части
2.	V4, V5		Регулируемый дроссельный клапан с обратным клапаном
3.	M1 –M5		Манометр
4.	V3		Регулируемый дроссельный клапан
5.	V1, V2		2/2 моностабильный гидравлический распределитель с электрическим управлением
6.	RD		Редукционный клапан 2–ходовой
	V6		Обратный клапан
7.	F		Фильтр загрязнённости рабочей среды
8.	OZ0		Насосная станция с редуцирующим 2–ходовым клапаном
9.	Ts		Бак
Модель релейно–контакторной системы управления распределителями V1, V2 (рисунок 3–Б)			
11.	+24V		Шина питания +24V
12.	0V		Шина питания 0V
13.	SW_UP SW_DOWN		Нормально–открытый контакт с кнопкой (потайной толкатель) без фиксации
15.	A0, A1		Электромагнитная катушка индуктивности (соленоид)

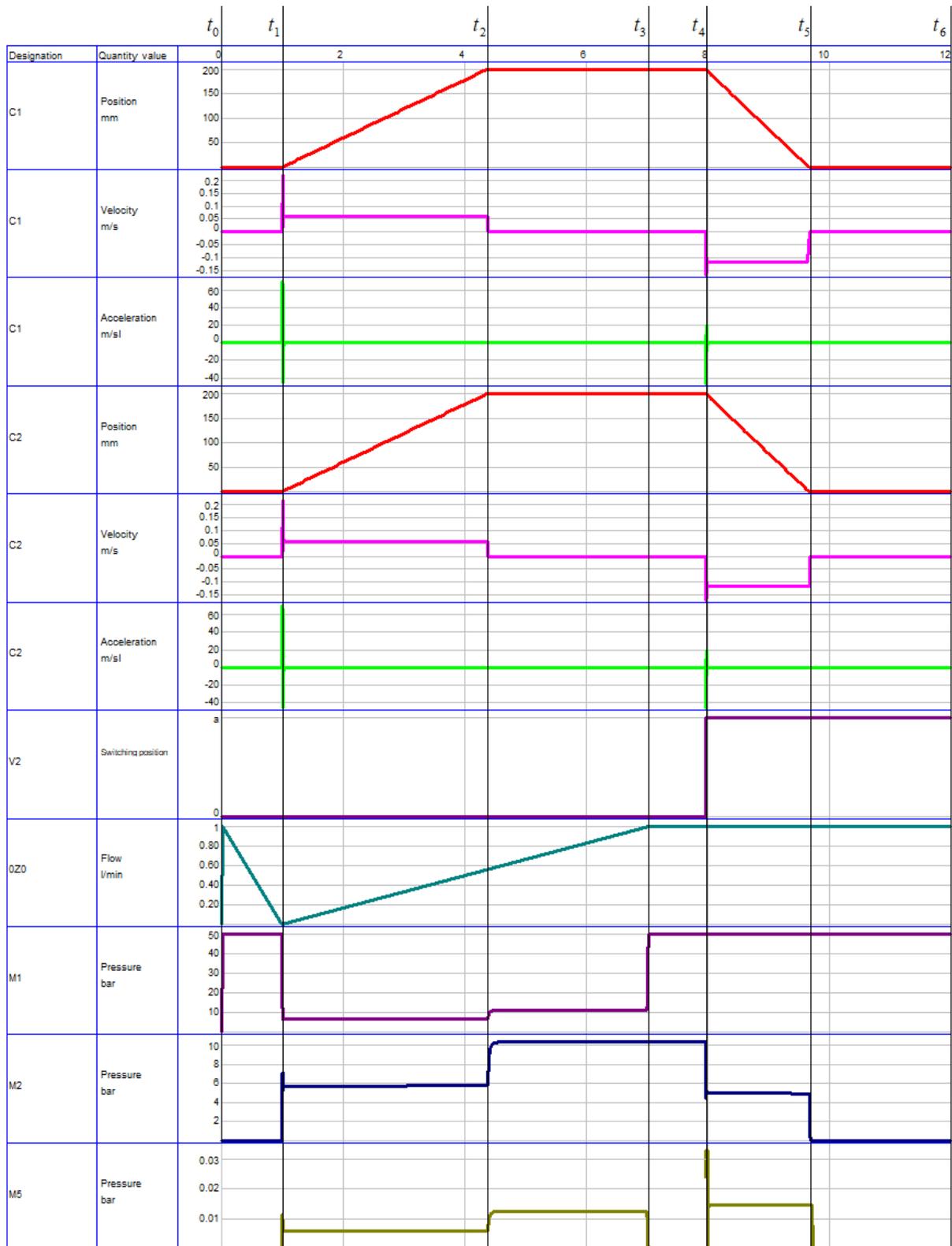


Рис. 3. Графики переходных процессов динамики гидроцилиндров C1, C2, позиции распределителя V2, значений давления насосной станции OZ0 и в гидролиниях (показания манометров) M1, M2, M5 при режиме работы «Полное выдвижение – Полное втягивание»

При снятии управляющего воздействия с кнопки SW_UP (см рисунок 3–Б ветвь 1) распределитель V1 (см рисунок 3–А) возвращается в исходное состояние, ограничивая давление в системе, однако, цилиндры C1 и C2 находятся в выдвинутом состоянии за счет ограничения потока обратным клапаном V6.

При нажатии кнопки SW_DOWN в ветви 2 (см рисунок 3–Б) происходит подача напряжения (+24 В) на соленоид А1, переключающий распределитель V2 (см рисунок 3–А) в рабочее положение, тем самым открывая гидравлическую линию для слива рабочей среды в бак Ts через фильтр F. Для регулирования скорости слива и скорости втягивания гидроцилиндров С1 и С2 в схеме предусмотрен регулируемый дроссельный клапан V3. Для синхронизации работы гидроцилиндров С1 и С2 в схеме предусмотрены дроссельные клапаны V4, V5, которые настраиваются в зависимости от неравномерной нагрузки на штоки гидроцилиндров, соответственно, компенсируя перекоп.

Принятые условные обозначения в имитационных моделях представлены в таблице 1.

Результаты работы имитационной модели системы управления гидропривода подъемника ножничного типа

Моделировались графики переходных процессов работы гидропривода ножничного подъемника для двух режимах: в режиме «Полное выдвижение – Полное втягивание» подъемник проходит полный цикл, начиная с полного подъема платформы до максимальной высоты и заканчивая ее опусканием до исходного положения. Графики, представленные на рисунке 3, отображают изменения скорости, давления в гидросистеме и времени, затраченного на выполнение этого цикла. В режиме «Полное выдвижение – Частичное втягивание» подъемник сначала поднимается до максимальной высоты, затем опускается не до исходного положения, а до заранее заданной частичной высоты. Графики, представленные на рисунке 4, для частичного режима показывают динамику работы гидравлической системы, включая изменение скорости, давления и времени работы на каждом из этапов.

В процессе моделирования работы системы управления гидропривода подъемника ножничного типа использовались следующие численные значения параметров:

- давление насосной станции (блок 0Z0): 50 бар;
- максимальный поток рабочей среды: 2.4 л/мин;
- дроссельные клапаны V4, V5 установлены на 100 % открытия (значение зависят от умеренной задержки);
- гидравлическое сопротивление клапанов, дроссельных заслонок составляет 0.01 МПа/(л/мин)².

Описание переходных процессов по интервалам времени для режима «Полное выдвижение – Полное втягивание» (см. рисунок 3):

- на интервале времени $t_0 - t_1$ система находится в исходном состоянии, при этом С1, С2 –втянуты; распределитель V2 в исходном состоянии; давление М1 растет до значения 50 бар;

- на интервале времени $t_1 - t_2$ активируется распределитель V1 и система переходит в рабочее состояние, при этом С1, С2 – выдвигаются на максимальное значение 200 мм, скорость постоянна и равна 0,05 м/с; распределитель V2 в исходном состоянии; давление М1 стабилизируется на значении 6,85 бар, М2 –5,72 бар, М5 –0.01 бар, значение расхода 0Z0 линейно возрастает;

- на интервале времени $t_2 - t_4$ система продолжает находиться в рабочем состоянии, при этом С1, С2 находятся в выдвинутом состоянии, при этом расход потока заканчивается в момент времени t_3 , при этом давление М1 составляет 11,21 бар, М2 –10,29 бар, М5 –0.01 бар;

- на интервале времени $t_4 - t_5$ активируется распределитель V2 и система переходит в исходное состояние, при этом С1, С2 –втягиваются, скорость постоянна и равна 0,05 м/с; давление М1 –50 бар, М2 –4,94 бар, М5 –0,01 бар;

- на интервале времени $t_5 - t_6$ система находится в исходном состоянии, соответствует интервалу времени $t_0 - t_1$.

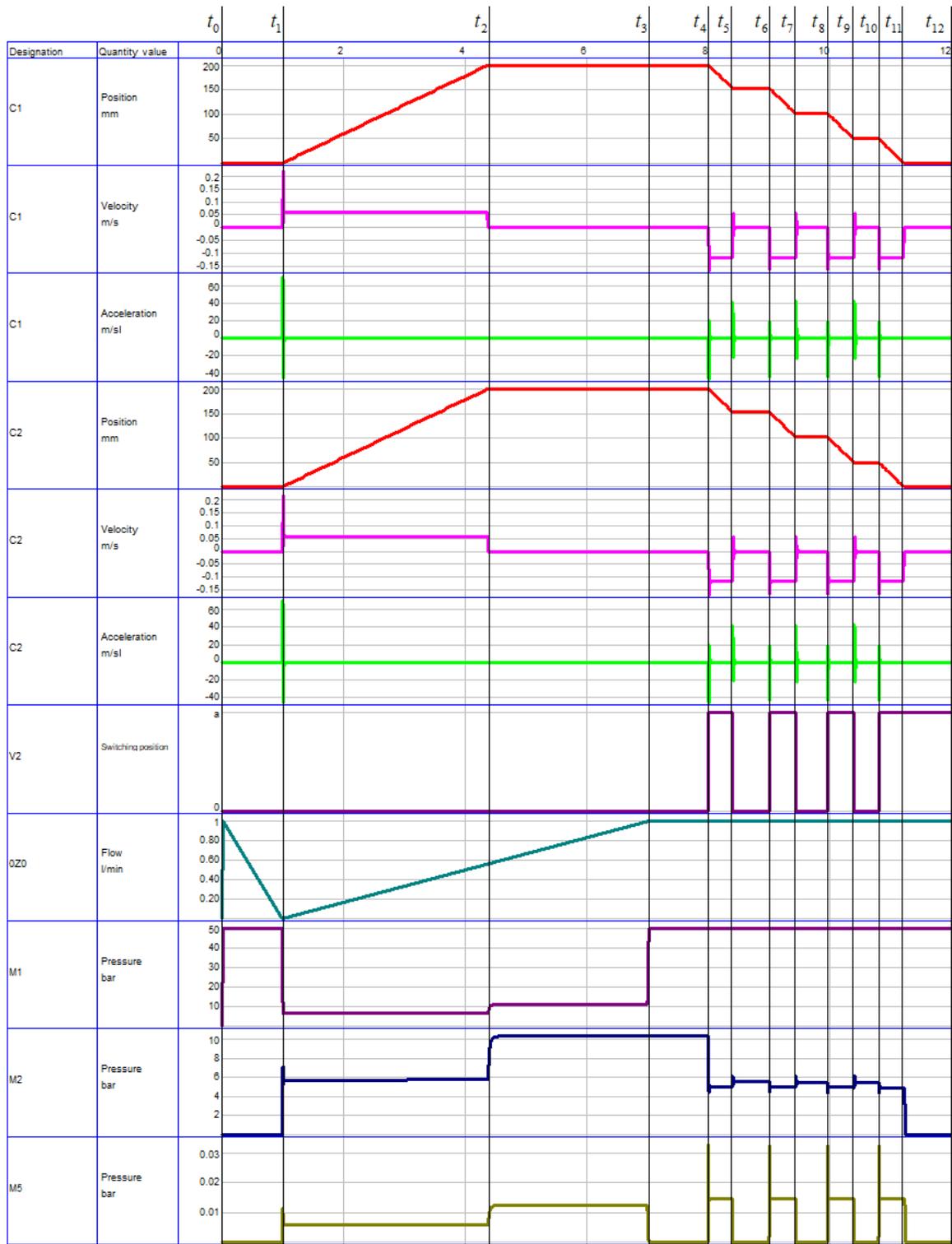


Рис. 4. Графики переходных процессов динамики гидроцилиндров C1, C2, позиции распределителя V2, значений давления насосной станции OZO и в гидролиниях (показания манометров) M1, M2, M5 при режиме работы «Полное выдвигание – Частичное втягивание»

Описание переходных процессов по интервалам времени для режима «Полное выдвигание – Полное втягивание» (см. рисунок 3):

- на интервале времени $t_0 - t_4$ происходят процессы, описанные выше;
- на интервале времени $t_4 - t_{11}$ происходит демонстрация частичного опускания платформы, при этом C1, C2 принимают промежуточные значения 150 мм, 100 мм и 50 мм

соответственно, значение расхода Q_{Z0} постоянно, давление $M1$ – 50 бар постоянно, $M2$ – колеблется от 5 бар до 5,72 бар при $t_5 - t_{11}$;

– на интервале времени $t_{11} - t_{12}$ система находится в исходном состоянии, соответствует интервалу времени $t_0 - t_1$.

Заключение

В ходе выполнения работы была разработана и исследована имитационная модель системы управления гидроприводом ножничного подъемника в программной среде FluidSIM–Hydraulics. Модель позволила воспроизвести основные переходные процессы, проанализировать характеристики системы в различных режимах эксплуатации. Имитационная модель адекватно отражает динамику функционирования гидравлической системы, позволяя оценивать параметры движения платформы, такие как скорость, ускорение, стабилизацию в заданных положениях, а также задержки в отклике на управляющие воздействия. Возможность имитации отказов (аварийных ситуаций) позволяют провести комплексную оценку устойчивости и работоспособности системы в условиях внештатной эксплуатации.

Разработанная модель может быть эффективно использована на этапах проектирования и предварительной верификации гидравлических систем подъема аналогичного типа. Её применение способствует снижению временных и материальных затрат, а также позволяет одновременно выявить и устранить потенциальные конструктивные и логические недочёты.

Использование полученных результатов данной работы в образовательных организациях может принести значительную пользу в обучении студентов и специалистов в области гидравлики и систем управления. Результаты работы могут быть применены для обучения принципам работы гидравлических систем, разработки курсовых и дипломных проектов, а также проведения лабораторных и практических занятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гумеров А. Е., Котляров А. С. Оснащение участков техобслуживания и ремонта ходовой части автомобиля ножничными подъемниками (на примере ООО «Автоград р») // Новые технологии – нефтегазовому региону : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 18–22 мая 2015 года. Том III. Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2015. С. 90–91. EDN UHMWDF.
- 2 Бабоченко Н. В., Осю Э. А. К вопросу использования конструкторской разработки подъемника ножничного типа для перемещения грузов сельскохозяйственного назначения // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК, Екатеринбург, 24–25 марта 2022 года. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. С. 12–15. EDN ZLSMKQ.
- 3 Евтюков С. А., Овчаров А. А., Замараев И. В. Построение математических моделей и систем автоматизированного проектирования подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин : учебное пособие / Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет|ЭБС АСВ, 2011. 44 с. ISBN 978–5–9227–0279–9. EDN RYZFV.
- 4 Чмилъ В. П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет. 1-е, Новое. Санкт-Петербург : Издательство Лань, 2011. 320 с. ISBN 978–5–8114–1129–0. EDN WHYUVZ.
- 5 Software Modeling of Hydraulic Drive Guillotine Flying Scissors / E. A. Polteva, D. I. Mitroshin, A. A. Kormakov, I. L. Sandler // AIP conference proceedings : International Scientific Conference “International Transport Scientific Innovation” ITSI–2021, Москва, 29 июня 2021 года. Vol. 2476. Москва: AIP PUBLISHING, 2023. P. 030038. DOI 10.1063/5.0104697. EDN JDJSCH.
- 6 Simulation Model of Hydraulic Feed System with Differential Cylinder / I. L. Sandler, D. V. Ivanov, M. A. Terekhin [et al.] // IEEE Proceedings of 5th International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, 08–10 ноября 2023 года. Lipetsk: Lipetsk State Technical University, 2023. P. 603–607. DOI 10.1109/SUMMA60232.2023.10349658. EDN WSOQOL.
- 7 Orošnjak M., Jocanović M., Karanović V. Simulation and modeling a hydraulic system in FluidSIM // XVII International Scientific Conference on Industrial Systems (IS'17), Novi Sad, Serbia, October 4. – 6. 2017, 4 p.
- 8 Cojocar R., Bocanete P., Deleanu D., Fratila C., Axinte T. and Diaconu M. Analysis of pneumatic circuits with FluidSim // Hidraulica Magazine, no. 2 (June 2021), pp. 70–75.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДВУХСТОЕЧНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ПОДЪЕМНИКА

Гидравлические системы двухстоечных автомобильных подъемников обеспечивают безопасность и эффективность обслуживания транспортных средств. Их надежность и точность работы напрямую влияют на удобство проведения ремонтных операций и минимизацию рисков для персонала. Однако, проектирование таких систем сопряжено с необходимостью учета сложных динамических процессов, включая распределение нагрузок, изменение давления в гидравлических контурах и устойчивость конструкции при переменных условиях эксплуатации. В этой связи актуальной задачей является разработка имитационной модели, позволяющая оптимизировать параметры системы на этапе проектирования и снизить затраты на физические испытания.

В представленной работе решена задача имитационного моделирования гидравлической системы двухстоечного подъемника с использованием специализированного программного обеспечения FluidSim Hydraulics. Модель учитывает основные компоненты системы: гидроцилиндры, насос, распределительные клапаны, а также динамику рабочей жидкости. В рамках исследования проведены виртуальные эксперименты для оценки системы при нагрузках, проверки синхронизации работы стоек и выявления потенциальных зон риска.

Результаты моделирования включают графики переходных процессов, демонстрирующие зависимость времени отклика системы от вязкости жидкости, нагрузки и настроек клапанов. Установлено, что оптимизация параметров гидравлического контура позволяет повысить плавность хода подъемника, снизить энергопотребление и исключить асимметрию нагрузок.

Разработка может быть полезна инженерам-конструкторам, специалистам по гидравлическим системам и автоматизации, а также преподавателям технических вузов для использования в учебных курсах. Внедрение подобных моделей способствует сокращению сроков проектирования, повышению безопасности подъемного оборудования и снижению эксплуатационных затрат.

Ключевые слова: имитационная модель, гидравлическая схема, гидроприводы, двухстоечный подъемник, переходные процессы, FluidSIM-H, Hydraulics.

Введение

Современные автомобильные подъемники являются неотъемлемой частью инфраструктуры сервисных станций, авторемонтных мастерских и производственных предприятий [1, 2]. Их основная задача – обеспечение безопасного и эффективного доступа к узлам транспортного средства для проведения технического обслуживания, ремонта или диагностики. Среди разнообразия конструкций [3] двухстоечные подъемники выделяются высокой грузоподъемностью, стабильностью и универсальностью, что делает их предпочтительным выбором для работы с легковыми и грузовыми автомобилями. Однако, надежность и производительность таких систем напрямую зависят от корректности проектирования гидравлических приводов, обеспечивающих подъем и фиксацию платформы [4].

Обобщенная конструкция двухстоечного подъемника, представленная на рисунке 1, включает в себя две вертикальные стойки (колонны) с гидроцилиндрами, соединенные общей платформой (напольной пластиной, переезд), а также верхней ограничивающей балкой с планкой датчика безопасности высоты. В свою очередь, вертикальные стойки (колонны) содержат каретки с закрепленными на них поворотными телескопическими подхватами (балками). Подъемник снабжен системой тросовой синхронизации движения кареток (на схеме не указана). На правой стойке размещена насосная станция с пультом управления, включающий в себя кнопку «Подъем» и рычаг «Опускание».

Гидравлические системы двухстоечных подъемников отвечают за плавное перемещение платформы, точное позиционирование и удержание нагрузки в статическом режиме. Их работа сопряжена с динамическими нагрузками, переменными скоростями и необходимостью синхронизации движения стоек, что предъявляет высокие требования к расчету параметров компонентов: гидроцилиндров, насоса, распределителей и системы управления в целом.

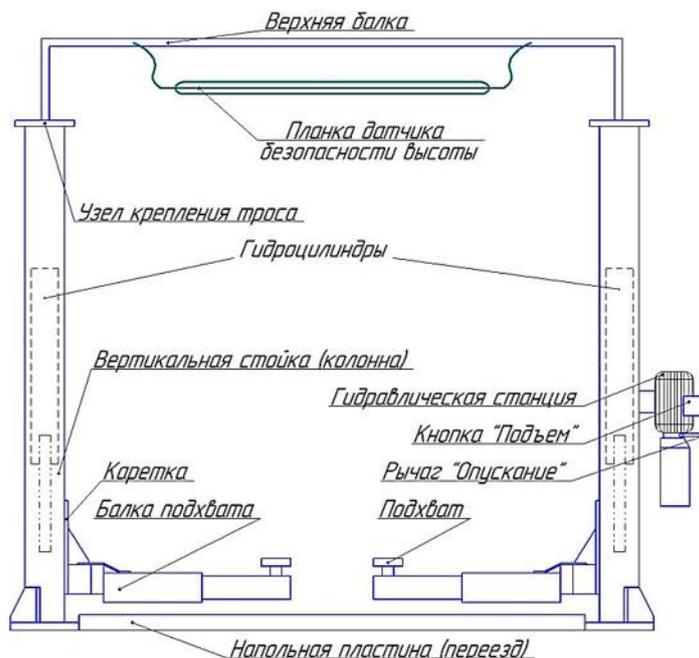


Рис. 1. Обобщенная схема конструкции двухстоечного подъемника

Актуальной задачей становится применение имитационного моделирования, позволяющего анализировать поведение гидравлической системы в условиях близких к реальным [5, 6]. Использование компьютерных моделей обеспечивает многократную виртуальную проверку рабочих режимов, оптимизацию параметров компонентов и оценку надежности без затрат на физические прототипы. Например, моделирование позволяет исследовать влияние дисбаланса нагрузки на синхронность движения стоек, смоделировать аварийные сценарии.

Постановка задачи

Для имитационной модели гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника необходимо обеспечить ряд функциональных возможностей, направленных на моделирование различных режимов работы. Основные требования к имитационной модели включают:

- возможность запуска и остановки системы в целом;
- обеспечивать остановку в промежуточном положении;
- обеспечивать управление заданным расходом жидкости с помощью компенсатора давления;
- позволять анализировать, как изменения в гидравлической жидкости, давлениях, нагрузках и других параметрах влияют на работу системы;
- возможность тестировать различные варианты управления системой;
- предоставлять возможность визуализации всех процессов работы гидравлической системы;
- возможность моделировать экстремальные условия эксплуатации, чтобы оценить, как система будет вести себя при различных высоких или низких нагрузках и давлениях.

Задача данной работы состоит в разработке имитационной модели гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника с учетом указанных функциональных возможностей по средствам программного пакета FluidSIM Hydraulics. Модель должна обеспечивать высокую степень реалистичности в воспроизведении динамики работы системы, включая моделирование процессов наполнения и слива жидкости, а также влияние различных факторов на работу подъемника.

Имитационная модель гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника

Имитационная модель гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника представлена на рисунке 2.

Рассмотрим работу имитационной модели гидропривода.

При запуске системы моделирования гидравлического привода (см. рисунок 2), имитационная модель принимает исходное состояние, при котором насосный агрегат (0Z1) создает установленное давление в гидравлической системе. 3/2 распределитель (BUT_Power) и 2/2 моностабильные распределители (BUT_Up, BUT_Down) находятся в исходном состоянии, ожидая воздействия ручного управления (нажатия). Рабочая жидкость не поступает в гидравлические цилиндры (CIL_1, CIL_2), поэтому штоки находятся во втянутом положении. Фильтр (F), установленный в системе, защищает компоненты от загрязнений, очищает жидкость, предотвращая попадание частиц, которые могут повредить цилиндры или насосный агрегат. Распределитель (BUT_Power) отвечает за подачу основного давления в систему и служит защитным механизмом от случайного управляющего воздействия, блокируя тем самым распределитель (BUT_UP).

При подаче управляющего воздействия на распределитель BUT_Power, путем нажатия на кнопку, он переходит в рабочее состояние и фиксируется, после чего основное рабочее давление поступает на распределитель BUT_UP. При непрерывной подаче управляющего воздействия на распределитель BUT_UP, через обратный клапан, рабочая жидкость заполняет гидролинию и бесштоковые полости гидравлических цилиндров CIL_1, CIL_2, в следствии чего, происходит выдвигание штоков. При максимальном давлении на гидравлические цилиндры CIL_1, CIL_2 штоки находятся в крайнем (вытянутом) положении.

При подаче управляющего воздействия на распределитель BUT_Down через регулируемую дроссельную заслонку с компенсатором давления V1, рабочая жидкость поступает в бак, при этом штоки гидравлических цилиндров CIL_1, CIL_2 начинают втягиваться, после чего цилиндры возвращаются в крайнее (втянутое) положение.

Принятые условные обозначения в имитационной модели представлены в таблице 1.

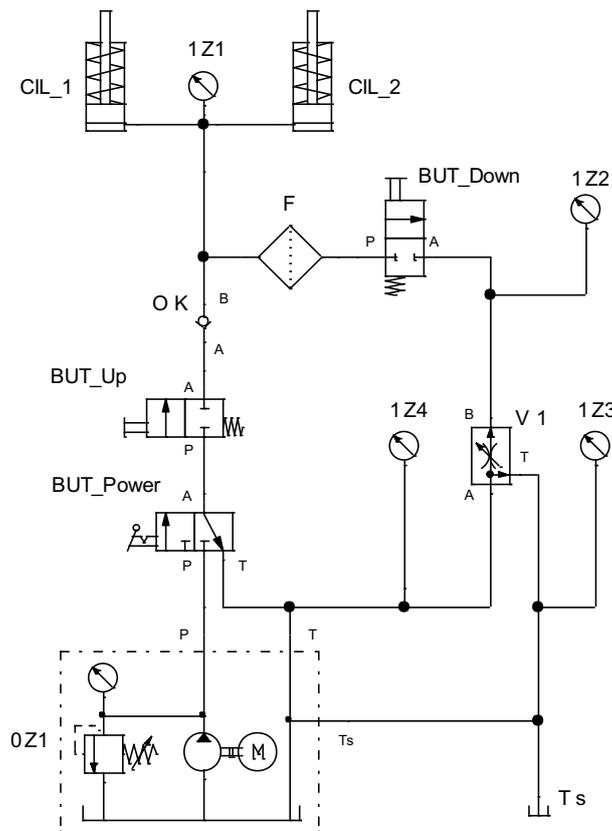
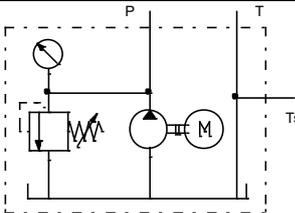
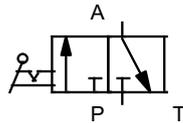
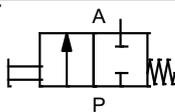
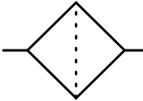
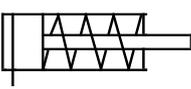
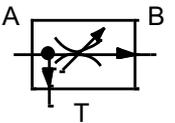


Рис. 2. Имитационная модель гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника

Принятые условные обозначения в имитационной модели гидравлического привода (рисунок 2)

№п/п	Условное обозначение	Изображение	Краткое описание
1.	OZ1		Насосный агрегат.
2.	BUT_Power		3/2 распределитель с ручным управлением типа кнопка с фиксацией.
3.	BUT_Up, BUT_Down		2/2 моностабильный распределитель с ручным управлением типа кнопка без фиксации.
4.	F		Фильтр ограничивающий загрязнение жидкости в соответствии с определенным допуском, чтобы снизить риск повреждения компонентов.
5.	CIL_1, CIL_2		Гидравлический цилиндр одностороннего действия с односторонним штоком, с возвратной пружиной, установленной в конце хода.
6.	V1		3-ходовой дроссельный клапан управления потоком, обеспечивает заданный расход жидкости с помощью компенсатора давления.
7.	Ts		Бак.
8.	OK		Обратный клапан.
9.	1Z1, 1Z2, 1Z3, 1Z4		Манометр.

Результаты работы имитационной модели гидравлической системы двухстоечного автомобильного подъемника

Исходными численными значениями при моделировании имитационной модели измерительной системы гидропривода двухстоечного автомобильного подъемника (см. рисунок 2) являются настройки модели:

- в блоке «Насосный агрегата» OZ1 – установлено максимальное давление – 150 бар, расход – 6 л/мин, Внутренняя утечка – 0.04 л/ (мин*бар);
- в блоке «Распределитель с ручным управлением» BUT_Power – установлено гидравлическое сопротивление – $0.01 \text{ МПа}/ (\text{л/мин})^2$;
- в блоках «Распределитель с ручным управлением» BUT_Up, BUT_Down – установлено гидравлическое сопротивление – $0.0164 \text{ МПа}/ (\text{л/мин})^2$;
- в блоке «Фильтр» F – установлено гидравлическое сопротивление – $0.0001 \text{ МПа}/ (\text{л/мин})^2$;
- в блоке «Обратный клапан» OK – установлено гидравлическое сопротивление – $0.01 \text{ МПа}/ (\text{л/мин})^2$;

- в блоке «Дроссельный клапан» V1 – установлен номинальный расход – 2 л/мин, Минимальное гидравлическое сопротивление – 0.01 МПа/ (л/мин)²;
- в блоках «Гидравлический цилиндр» CIL_1, CIL_2 – установлена сила, действующая на шток – 500 Н.

В ходе моделирования получены графики переходных процессов перемещений гидроцилиндров CIL_1, CIL_2, позиции распределителей BUT_POWER, BUT_UP, BUT_DOWN и значений давления манометров 1Z1, 1Z2, представленные на рисунке 3, описывающие работу гидравлической системы в штатном режиме. Интервал времени $t_0 \leq t \leq t_4$ – соответствует режиму работы «Полное выдвигание – Полное втягивание». Интервал времени $t_4 \leq t \leq t_{10}$ – соответствует режиму работы «Частичное выдвигание – Частичное втягивание».

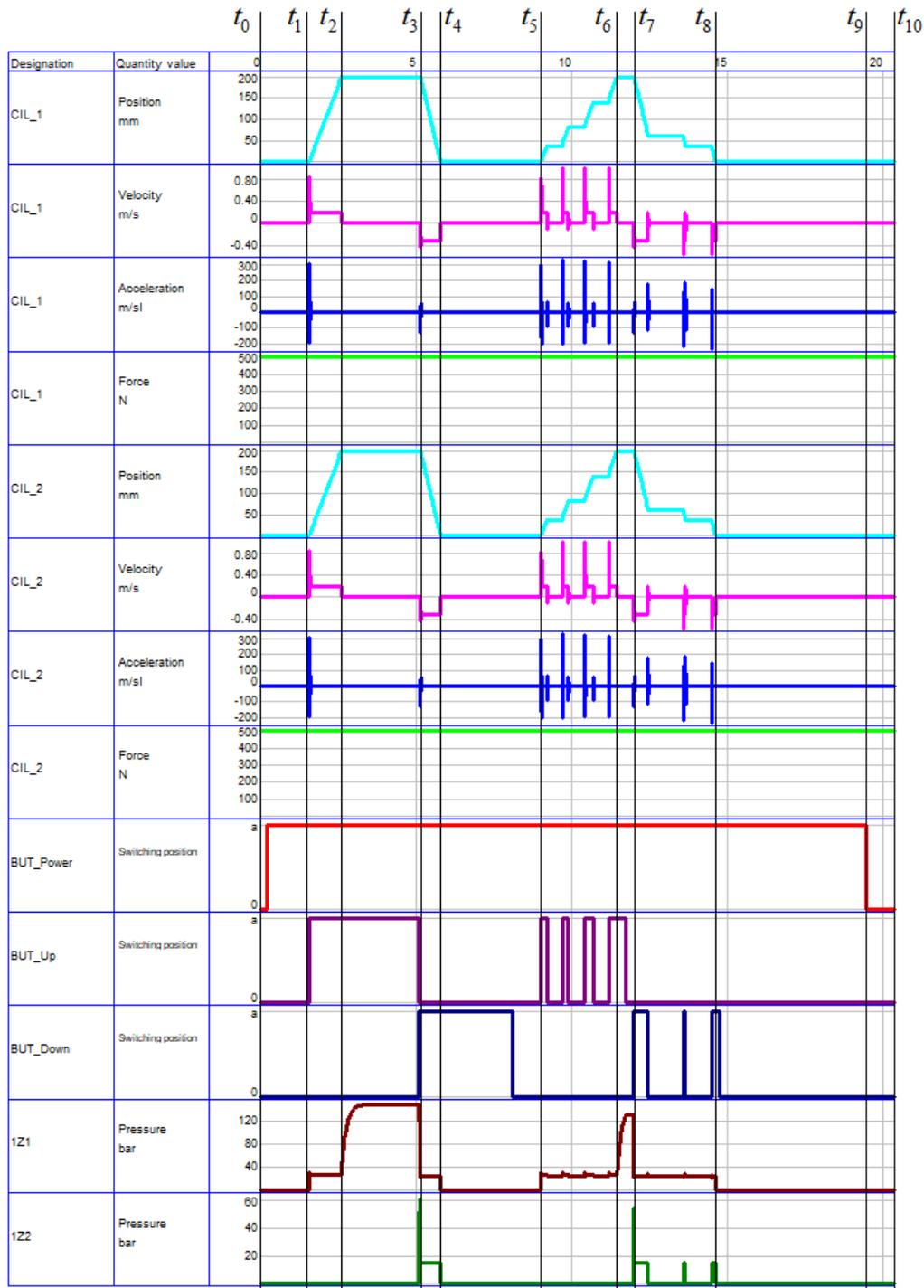


Рис. 3. Графики переходных процессов перемещений гидроцилиндров CIL_1, CIL_2, позиции распределителей BUT_POWER, BUT_UP, BUT_DOWN и значений давления манометров 1Z1, 1Z2

Опишем графики переходных процессов гидравлической системы двухстоечного подъемника на интервалах времени от $t_0 \leq t \leq t_{10}$.

Режим работы «Полное выдвигание – Полное втягивание» – $t_0 \leq t \leq t_4$:

1. $t_0 \leq t \leq t_1$:

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Начальное положение – нулевое, то есть гидроцилиндры втянуты.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Имеет нулевое значение.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

2. $t_1 \leq t \leq t_2$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Равномерно растет, что соответствует подъему груза.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): 0,19 м/с.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Изменяется в зависимости от скорости.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Постепенно растет, из-за увеличения нагрузки на гидроцилиндры во время подъема: установившееся значение – 25,97 бар.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

3. $t_2 \leq t \leq t_3$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Достигают максимального значения и остаются на этом уровне (подъем прекращен).
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Падает до нуля.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Стабилизируется на уровне, соответствующем удерживаемому грузу: установившееся значение – 148,9 бар.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

4. $t_3 \leq t \leq t_4$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Равномерно падает, что соответствует опусканию груза.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): 0,31 м/с.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Изменяется в зависимости от скорости.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Включен (Высокий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Стабилизируется на уровне 24,46 бар.
- 1Z2 (Давление): Стабилизируется на уровне 15,02 бар.
- Режим работы «Частичное выдвигание – Частичное втягивание» – $t_4 \leq t \leq t_{10}$:

5. $t_4 \leq t \leq t_5$:

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Достигают начального положения – нулевое, то есть гидроцилиндры втянуты.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Включен (Высокий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Имеет нулевое значение.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

$$6. t_5 \leq t \leq t_6:$$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Постепенно возрастает до максимального значения с промежуточными остановками, показывая возможность фиксирования гидроцилиндров на определенном уровне выдвижения.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Изменяется в зависимости начала движения, на всех участках установившееся значение равно 0,19 м/с.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Изменяется в зависимости от скорости.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Изменяется (Включен – Выключен).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Колеблется в диапазоне от 25,38 бар до 27,56 бар.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

$$7. t_6 \leq t \leq t_7:$$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Достигают максимального значения и остаются на этом уровне (подъем прекращен).
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Падает до нуля.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Стабилизируется на уровне, соответствующем удерживаемому грузу: установившееся значение – 148,9 бар.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

$$8. t_7 \leq t \leq t_8:$$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Постепенно падает до минимального значения с небольшими остановками, показывая возможность фиксирования гидроцилиндров на определенном уровне задвижения.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Изменяется в зависимости начала движения, на всех участках установившееся значение равно 0,31 м/с.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Изменяется в зависимости от скорости.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Изменяется (Включен – Выключен).
- 1Z1 (Давление): Колеблется в диапазоне от 25,38 бар до 27,56 бар.
- 1Z2 (Давление): На участках стабилизируется на уровне 15,02 бар.

$$9. t_8 \leq t \leq t_9:$$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Достигают начального положения – нулевое, то есть гидроцилиндры втянуты.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Включен (Высокий уровень сигнала).
- BUT_UP: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Имеет нулевое значение.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

$$10. t_9 \leq t \leq t_{10}:$$

- CIL_1 и CIL_2 (Положение): Достигают начального положения – нулевое, то есть гидроцилиндры втянуты.
- CIL_1 и CIL_2 (Скорость): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Ускорение): Равно нулю.
- CIL_1 и CIL_2 (Сила): 500 Н.
- BUT_POWER: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_UP: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- BUT_DOWN: Выключен (Низкий уровень сигнала).
- 1Z1 (Давление): Имеет нулевое значение.
- 1Z2 (Давление): Имеет нулевое значение.

Заключение

В результате анализа графиков переходных процессов, отражающих перемещение штоков гидроцилиндров двухстоечного автомобильного подъемника (рисунок 2), можно выявить следующие закономерности динамики гидравлической системы в зависимости от времени и рабочих параметров, таких как давление и расход рабочей жидкости:

- При увеличении давления в гидравлической системе наблюдается сокращение времени отклика, что обеспечивает более быстрое начало движения штоков и их остановку. Это также приводит к росту скорости и ускорения подъема платформы. Напротив, снижение давления вызывает замедление процессов, увеличивая время достижения заданных позиций.
- Изменение расхода рабочей жидкости напрямую влияет на плавность хода. Высокий расход может провоцировать гидроудары и колебания, тогда как недостаточный – приводит к «зависаниям» и неравномерному перемещению.

Модель позволяет прогнозировать поведение системы при различных нагрузках, что является важным для обеспечения безопасности эксплуатации подъемника.

Имитационная модель может быть использована проектировщиками и инженерами для оптимизации конструкции гидравлической системы, проведения виртуальных испытаний, калибровки системы управления.

Модель служит ценным инструментом для обучения студентов и технического персонала, позволяя изучать основы гидравлики через визуализацию взаимосвязи между давлением, расходом, скоростью и ускорением, а также проводить диагностику неисправностей, симулируя типовые сбои, что помогает отрабатывать навыки обслуживания. Модель предоставляет возможность проводить эксперименты с параметрами, изменяя вязкость жидкости, объем цилиндров или настройки клапанов для анализа их влияния на производительность.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на идентификацию параметров гидравлической системы [7–9], оценку износа компонентов, эффективности насосов и утечек в реальном времени [10]. Также планируется разработка алгоритмов управления с интеграцией PLC (программируемых логических контроллеров) для повышения точности позиционирования платформы и улучшения динамического отклика системы. Интеграция имитационной модели с PLC-системами позволит проводить виртуальную отладку управляющих программ,

тестировать реакции на аварийные ситуации и адаптировать логику управления под конкретные эксплуатационные условия, что способствует повышению надежности подъемника при работе с переменными нагрузками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шагов А. В, Терюшков В. П. Направление совершенствования конструкции автомобильных подъемников // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России : сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 19–25 марта 2020 года. Том II. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. С. 57–58. EDN SYQRPO.
- 2 Сарбаев В. И., Селиванов С. С., Коноплев В. Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. 448 с. EDN: QNQYNR
- 3 Разновидности автомобильных подъемников для автотранспортных предприятий / Е. Н. Ключевский, А. И. Горбенко, С. А. Ткаченко, А. И. Королев // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 26–27 ноября 2019 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. С. 70–73. EDN DKUDZV.
- 4 Алимурзаев М. Г., Голубь К. Л., Апальков А. Ф. Повышение показателя производительности станции технического обслуживания за счет модернизации автомобильного подъемника S4D–2 // Молодой ученый. 2017. № 50 (184). С. 14–17. EDN ZXOUQB.
- 5 Сандлер И. Л., Иванов Д. В., Портнов А. А. Информационно-измерительная система пневмопривода промышленного робота специализированного назначения модели МП–11 // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12, № 2 (45). DOI 10.26102/2310–6018/2024.45.2.026. EDN HNTWXO.
- 6 Лебакин И. В., Сандлер И. Л., Иванов Д. В. Информационно-измерительная система пневмопривода поперечного перемещения платформы разравнивающего устройства // Вестник СамГУПС. 2024. № 1 (63). С. 43–54. EDN LDAVJX.
- 7 Software Modeling of Hydraulic Drive Guillotine Flying Scissors / E. A. Polteva, D. I. Mitroshin, A. A. Kormakov, I. L. Sandler // AIP conference proceedings : International Scientific Conference “International Transport Scientific Innovation” ITSI–2021, Москва, 29 июня 2021 года. Vol. 2476. Москва: AIP PUBLISHING, 2023. P. 030038. DOI 10.1063/5.0104697. EDN JDJSCH.
- 8 Ivanov D. V., Sandler I. L., Burtseva E. A., Vlasova V. N. Identification of slide valve dynamics with errors in variables // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Novosibirsk, 12–14 декабря 2018 года. Vol. 560. Novosibirsk: Institute of Physics Publishing, 2019. P. 012021. DOI 10.1088/1757–899X/560/1/012021. EDN WDRKCG.
- 9 Кацюба О. А. Параметрическая идентификация распределенных разностных систем при наличии помех наблюдений во входных и выходных сигналах // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2016. № 1 (37). С. 50–62. EDN WGXSXR.
- 10 Козлов Е. В. Оценивание параметров многосвязных линейных динамических систем разного порядка при наличии помех во входных сигналах // Вестник СамГУПС. 2024. № 3 (65). С. 49–56. EDN SLHIAM.

© 2025 И. А. Сафронова, С. И. Гусева, И. В. Овчинникова

РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

В статье предлагается спроектированная модульная метрологическая лаборатория, предназначенная для железнодорожного транспорта. Использование модульной лаборатории позволит повысить качество предоставляемых услуг, использовать новейшее современное оборудование, по назначению использовать все площади помещения. Внедрение метрологических лабораторий на участках железной дороги позволит решить вопрос оптимизации и модернизации метрологического обеспечения, что повысит конкурентоспособность и улучшит эффективность работы метрологических служб.

Ключевые слова: модульная лаборатория, стационарная лаборатория, метрологическая лаборатория, метрологическое обеспечение, обновление оборудования, требования РМГ, оптимизация, модернизация, эффективность.

Введение. В настоящее время на сети железных дорог выявлена потребность во введении в эксплуатацию дополнительных метрологических лабораторий. Это связано с тем, что существующие лаборатории имеют недостатки, оборудование на них со временем морально устаревает, меняются метрологические стандарты, персонал лабораторий дополнительно не обучается.

Обычно в состав центра метрологии входят одна метрологическая лаборатория, четыре калибровочного пункта и одна передвижная высоковольтная поверочная лаборатория на базе автомобиля. В основные задачи метрологического участка входят все работы по калибровке и поверке средств измерений, а также контроль за технологией их проведения; внедрение на производстве новых технологий.

Основное оборудование метрологической лаборатории выполняет измерения геометрических, механических, теплофизических, температурных, электрических и магнитных величин, а также давления и вакуума.

Метрологическая лаборатория создана согласно требованиям РМГ 128–2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к созданию лабораторий, осуществляющих испытания и измерения». Существующие лаборатории имеет значительные несоответствия РМГ 128–2013: отсутствует оборудование, которое позволяет проводить все виды метрологических измерений; помещение лаборатории не соответствует требованиям, отсутствуют постоянные обучения и повышение квалификации персонала лаборатории, ведение системы документации не соответствует установленным требованиям.

Методы и средства измерения лаборатории – морально устаревшие: отсутствует новое современное оборудование, используется устаревшие приборы, в ряде случаев приборы арендуются у сторонних организаций, а это дополнительные финансовые затраты.

В помещении лаборатории отсутствует дополнительное оборудование. Для поддержания необходимых требований температуры, влажности и виброустойчивости требуется установка переносных и стационарных кондиционеров и увлажнителей воздуха. Оборудование позволит соблюдать требуемые условия и проводить необходимую корректировку климата помещения, который зависит в основном от параметров окружающей среды.

Систематические нарушения при проведении измерений в большей мере зависят от квалификации персонала лаборатории. Чтобы решить данную проблему, необходимо вводить периодическое самостоятельное обучение и непериодические тренинги. Это позволит добиться повышения качества измерений и их точности.

Ведение документации в лаборатории является достаточно трудоемким процессом, но необходимым. Данные не всегда фиксируются, документы теряются. Ручное и параллельно автоматизированное ведение записей и периодические проверки персонала и документации позволит добиться порядка и выявлять на раннем сроке ошибки в документах, вести статистику.

Существующие проблемы в организации метрологической лаборатории позволит решить модернизация существующего оборудования, улучшение условий труда, введение гибкого планирования и правильное распределение задач между сотрудниками. Введение таких методов в

работу лаборатории позволит частично компенсировать и устранить существующие недостатки, однако не позволят полностью соответствовать нормам и требованиям РМГ 128–2013.

Для решения существующих задач предлагается разработка и проектирование метрологической лаборатории модульного типа.

Перспективным развитием автоматизированной системы метрологического обеспечения является создание комплексной автоматизированной системы управления для мониторинга и управления, охватывающей все виды измерительного оборудования, включая средства измерения, индикаторы, эталоны, контрольное и испытательное оборудование, а также стандартные образцы. Эта система, состоящая из специализированных модулей для каждого типа оборудования, должна быть интегрирована в автоматизированную систему управления предприятием.

К основным требованиям, которые предъявляются к автоматизированным системам управления метрологическим обеспечением, относят:

- Сетевое взаимодействие: система должна обеспечивать связь по локальной сети с отделами, ответственными за оборудование, подлежащее мониторингу и измерениям.
- Автоматизация верификации: система должна автоматически генерировать верификационные данные, включая заполнение и печать протоколов, свидетельств и этикеток.
- Автоматизированное оповещение и контроль: система должна автоматически уведомлять ответственные отделы о приближении сроков планового или внепланового метрологического обслуживания или верификации оборудования, а также контролировать выполнение этих процедур.
- Унифицированная идентификация оборудования: система должна использовать единый подход к идентификации оборудования для мониторинга и измерений, например, с помощью штрих-кодов, для однозначной идентификации каждого экземпляра оборудования в базе данных.
- Интеграция с системой управления производством: система должна быть интегрирована в общую автоматизированную систему управления производством.

Вариант стационарной лаборатории не очень удобен для использования на отдаленных участках железной дороги и достаточно затратен.

Использование лаборатории модульного типа как временного строения легко демонтировать и перевозить на другой участок или использовать совместно со стационарной лабораторией.

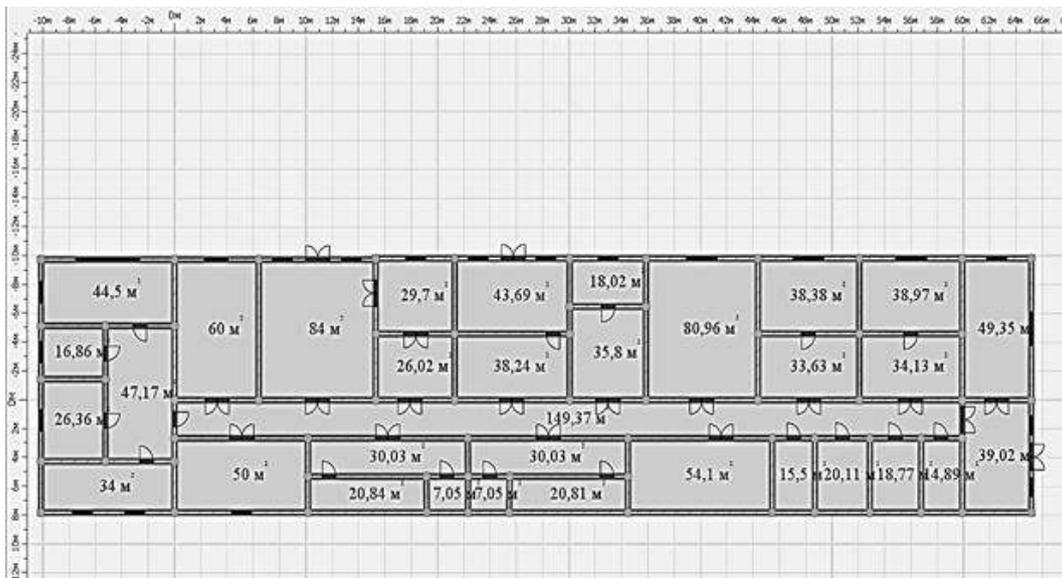


Рис. 1. Общий план метрологической лаборатории

Возможно изготовление лабораторий различного типа для любых климатических условий, при этом они отвечают всем пожарным и санитарным нормам и требованиям РМГ.

В предлагаемой метрологической лаборатории предлагается использовать систему 5С. На сегодняшний день это самое оптимальное и эффективное решение для производства. Внедрение

системы позволит решить проблему соответствия лаборатории требованиям РМГ 128–2013, является мощным инструментом для повышения качества и надежности работы метрологической лаборатории, обеспечивая соответствие современным стандартам и требованиям.

Представим характеристики модульной лаборатории: достаточная площадь лаборатории 1368 м² (длина 76 м, ширина 18 м и высота 3 м), электрическая мощность 80 кВт (с учетом освещения, кондиционирования, вентиляции и отопления). Общий вид предлагаемой лаборатории представлен на рисунке 1.

Проект электроснабжения метрологической лаборатории удовлетворяет следующим требованиям – мощность 350 кВт, напряжение 0,4 кВ, категория надежности П. Проектом предусмотрена модернизация оборудования в РУ–10 кВ и РУ– 0,4 кВ на ближайшей тяговой подстанции, замена кабельных линий, монтаж автоматической коммутационной аппаратуры, расчет токов короткого замыкания, установка заземления электроустановок и всех металлоконструкций.

Помимо перечисленного, необходимо предусмотреть проектом установку телекоммуникационного шкафа, внутреннюю телефонную разводку, прокладку волоконно-оптического кабеля.

В лаборатории будет обеспечено расположение оборудования с соблюдением требований охраны труда и техники безопасности. Также предусмотрено проектом установка прибора учета тепловой энергии.

В проектировании модульной метрологической лаборатории заложены такие требования, как функциональность (эффективное использование всей площади, отсутствие неиспользованных пространств), рациональность (площадь помещения должна соответствовать его функциям), зонирование (рабочие помещения не должны находиться рядом с зонами отдыха).

Для оптимизации работы с базой данных и сокращения времени, затрачиваемого на ввод информации, реализован комплекс автоматизированных функций и сценариев. Они упрощают и ускоряют процессы приемки и выдачи средств измерений (СИ), а также создание событий, связанных с поверкой, калибровкой и ремонтом. Использование штрихкодов для идентификации СИ обеспечивает быстрый доступ к информации о каждом приборе.

Автоматизация также решает задачу формирования, хранения и учета документации метрологической службы. Система автоматически генерирует необходимые документы, такие, как свидетельства о поверке и извещения о непригодности, в соответствии с требованиями Приказов Минпромторга № 1815 и № 5329 (2015 и 2018 гг.). Помимо этого, система позволяет создавать сертификаты калибровки, направления на ремонт, дефектные ведомости, бирки и формуляры.

Для формирования у персонала практических навыков измерения линейных и угловых характеристик деталей с использованием классических инструментов, разработан лабораторный комплекс «Метрология. Технические измерения в машиностроении» в нескольких вариантах. Комплектация комплекса варьируется в зависимости от количества предусмотренных лабораторных задач и в максимальной версии включает в себя:

- Штангенциркули и другие штангенинструменты;
- Микрометры и другие микрометрические инструменты;
- Набор КМД (концевых мер длины);
- Поверочную и разметочную призму;
- Прибор ПБ-250 для контроля радиального биения деталей;
- Индикаторный нутромер;
- Комплект проволок для измерения параметров резьбы;
- Набор калибров (пробок и скоб) для контроля размеров;
- Набор образцов шероховатости поверхности;
- Синусную линейку;
- Инструменты для измерения зубчатых колес;
- Набор деталей различной формы для проведения измерений;
- Электронные учебно-методические материалы (на CD);
- Комплект учебных плакатов по метрологии и техническим измерениям (15 штук).

Для формирования у персонала практических навыков автоматизированного контроля деталей с использованием цифровых ручных измерительных инструментов, подключенных к компьютеру. В его состав входят:

- компьютер,
- цифровые штангенциркуль и измерительная головка,
- программное обеспечение для обработки данных,
- электронный учебник с лабораторными работами,
- оснастка
- детали для проведения измерений.

Для формирования у персонала практических навыков в области традиционных и автоматизированных методов контроля качества может осуществляться с использованием интегрированного лабораторного комплекса «Автоматизированное рабочее место (АРМ) для инженера–метролога». Этот комплекс включает в себя лабораторные установки:

- «Автоматизированная измерительная система»
- «Метрология. Технические измерения в машиностроении»
- «Электронный учебник “Автоматизация контроля в машиностроении”».

Отметим ряд преимуществ при использовании модульных лабораторий:

- Мобильность и гибкость. Есть возможность размещения лабораторий на различных площадках, возможность лаборатории адаптироваться под различные условия работы и климатические условия.

- Скорость развертывания. По сравнению со стационарными лабораториями достаточно быстрая установка модульных (монтаж и демонтаж).

- Экономическая эффективность. Строительство модульной метрологической лаборатории по сравнению со стационарной лабораторией намного дешевле.

- Простота модернизации, реконструкции и сборки. Такого типа лаборатории возможно легко доставить, провести монтаж/демонтаж, а также есть возможность адаптировать под уже имеющееся оборудование.

- Экологичность и безопасность. В таких лабораториях нет пожароопасных и других воздействующих факторов на окружающую среду, все они спроектированы с учетом экологических стандартов и ГОСТов.

Программный комплекс предоставляет широкий спектр возможностей для автоматизации работы метрологической службы. Она позволяет:

- Вести полный учет приборов, отслеживая их местонахождение, перемещение и техническое состояние.

- Планировать и контролировать все виды метрологических процедур, включая поверку, калибровку и ремонт.

- Осуществлять мониторинг проведения технического обслуживания.

- Анализировать эффективность использования лабораторных стендов.

- Осуществлять сбор и проводить анализ в режиме реального времени всех необходимых метрологических характеристик.

- Вести электронный журнал с отметками, датами, состоянием и другими необходимыми критериями.

- Формировать необходимые графики поверок и калибровок в автоматическом режиме

- Анализировать состояние и эффективность использования приборного парка, учитывая различные критерии, такие как вид измерений, категория прибора и производственное подразделение.

Экспортировать все данные и формы в формат Microsoft Excel для дальнейшей обработки и анализа.

Заключение. Использование модульных метрологических лабораторий на сети железных дорог позволит повысить качество предоставляемых услуг.

«Автоматизированная система управления метрологической службой» (АСУ МС) предоставляет широкий спектр возможностей для управления метрологией на предприятии. В за-

висимости от масштаба, она может использоваться для простого учета средств измерений или для комплексного управления всеми метрологическими процессами в рамках корпоративной информационной системы (КИС). Система включает в себя множество приложений и модулей, предназначенных для различных подразделений метрологической службы.

Автоматизированная система управления метрологической службой (АСУ МС) предназначена для оптимизации и автоматизации процессов учета и управления средствами измерений (СИ) на предприятиях. Внедрение АСУ МС позволяет значительно повысить эффективность работы метрологической службы за счет:

- Сокращения участия человека в процессе планирования, контроля, обслуживании средств измерения, а также подготовке документации и отчетности, т.е. полная замена на машинный труд.

- Использования в работе заранее написанных алгоритмов работы в тех или иных ситуациях с последующим вынесением результата и предположительного принятия решения.

- Повышения квалификации персонала, обучения на новых устройствах и приборах с использованием новейших программных продуктов.

Внедрение предложенной метрологической автоматизированной системы управления позволит руководству оперативно получать всю необходимую информацию о процессах, которые происходят в лаборатории в режиме реального времени. Это даст возможность анализировать и повышать эффективность работы метрологической службы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Правиков Ю. М., Муслина Г. Р. Метрологическое обеспечение производства : учебное пособие. М. : КНО-РУС, 2009. 240 с.
- 2 Горюнова С. М., Хамраева Д. К., Сопин В. Ф. Организация процедур аттестации и утверждение эталонов единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений // Вестник Казанского Технологического университета. Т. 15. 2012. Вып. № 16. С. 236–239.
- 3 Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник / В. И. Нефедов, В. И. Хахин, Е. В. Федорова [и др.], под ред. В. И. Нефедова. М.: Высш. Шк., 2001.
- 4 Архипов А. В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник / под общ. ред. В. М. Мишина. М. : ЮНИТИДАНА, 2007.
- 5 Метрология. Основные термины и определения РМГ 29–999. ИПК М.: Изд-во стандартов, 2000.
- 6 Окрепилов В. В., Крутиков В. Н. Экономическая составляющая в обеспечении единства измерений // Измерительная техника. 2014. № 2. С. 3–8.
- 7 Муслина Г. Р., Правиков Ю. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / под общ. ред. Л. В. Худобина. Ульяновск : УлГТУ, 2003.
- 8 Гусеница Я. Н., Малахов А. В. Имитационная модель функционирования реконфигурируемых метрологических комплексов в условиях неопределенности информации о моментах поступления средств измерений на метрологическое обслуживание // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2016. Т. 1, № 3 (27). С. 32–46.
- 9 Рейх Н. И., Тупиченков А. А., Цейтлин В. Г. Метрологическое обеспечение производства : учеб. пособие для ВИСМ / под ред. Л. К. Исаева. М. : Изд-во стандартов, 1987.
- 10 Якушев А. И., Воронцов Л. Н., Федотов Н. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учебник. 6е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 1987.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ НАВИГАЦИИ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В статье рассматривается решение задачи создания приложения-маршрутизатора для людей с особыми потребностями. Рассматриваемая информационная система позволит осуществлять сбор и обработку информации о дорожных узлах города, строить оптимальный по критерию сложности маршрут в соответствии с категорией ОВЗ. Для анкетирования пользователей, с целью определения запросов к функциональной части приложения, интерфейсу и оценки сложности дорожных узлов для каждого вида ОВЗ в систему интегрируется чат-бот. Данная статья касается также вопросов разработки инклюзивных интерфейсов и внедрения средств альтернативной коммуникации. Подобное приложение будет полезно маломобильным группам населения: людям с различной формой инвалидности, временными травмами, пожилым, родителям с детьми. К положительным эффектам от внедрения маршрутизатора можно отнести повышение мобильности людей с ОВЗ, снижение их зависимости от помощи окружающих, стимулирование администрации городов на создание доступной городской инфраструктуры.

Ключевые слова: информационная система для навигации, построение маршрута, пользователи с особыми потребностями, анкетирование целевой аудитории, дорожные атрибуты, критерий проходимости, волонтеры, инклюзивный интерфейс, средства альтернативной коммуникации, цветовые схемы, дизайн приложения, telegram-бот, frontend-разработка, backend-разработка, СУБД.

Введение

В современном мире цифровые технологии становятся неотъемлемой частью повседневной жизни каждого человека, однако они не всегда доступны для пользователей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). По данным статистики более 1 млрд человек имеют инвалидность и нуждаются в создании благоприятной безбарьерной среды, разработанной с учетом их потребностей, которая позволит им вести независимую жизнедеятельность.

При передвижении в городской среде люди с особыми потребностями сталкиваются не только с физическими барьерами в виде отсутствия пандусов, поручней, съездов на проезжую часть, тактильной плитки, звуковых сигналов светофора и других элементов доступной среды, но и с недостатком актуальных данных о дорожных препятствиях и доступности выбранного маршрута. Все это существенно ограничивает мобильность и самостоятельность людей с ОВЗ.

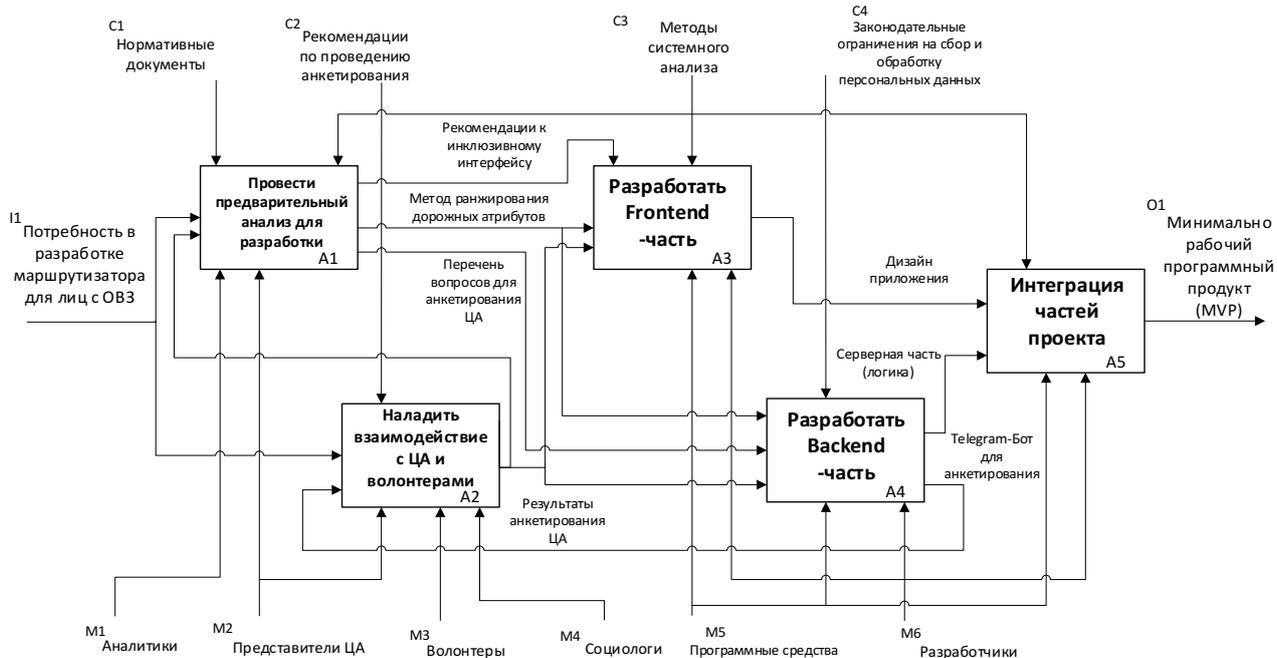
В настоящее время повсеместно внедряются законодательные инициативы и инклюзивные стандарты для поддержки людей с ОВЗ, но на практике большинство объектов инфраструктуры населенных пунктов – от социальных и медицинских учреждений до культурных и развлекательных центров – все еще остаются труднодоступными для людей с особыми потребностями.

Существующие навигационные решения (Google Maps, Яндекс.Карты и др), несмотря на широкий функционал, не обеспечивают персонализированного подхода к потребностям пользователей с различными формами инвалидности, поэтому для повышения удобства их передвижения требуется создание специализированного навигационного сервиса. Кроме повышения мобильности людей с ОВЗ и снижения их зависимости от помощи окружающих, к положительным эффектам от внедрения приложения-маршрутизатора можно отнести стимулирование администрации городов к созданию более доступной инфраструктуры для всех граждан.

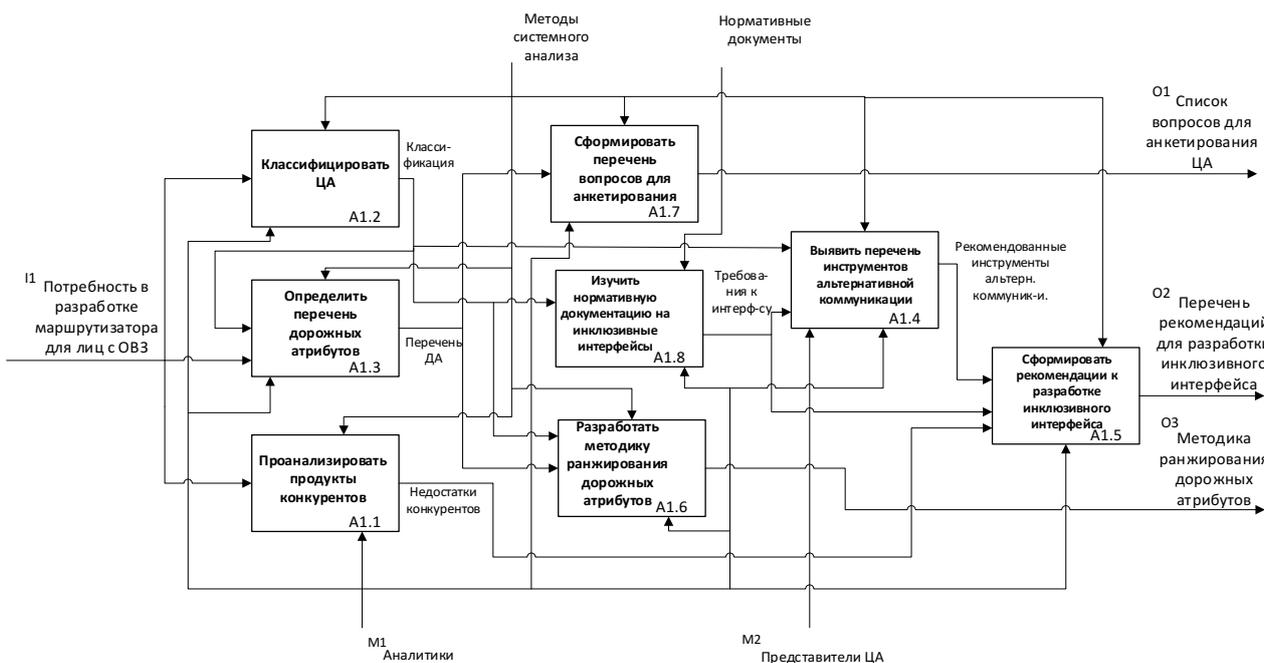
В данной статье рассматриваются ключевые аспекты создания приложения-маршрутизатора «Город для всех» – от анализа запросов будущих пользователей и разработки рекомендаций по созданию инклюзивных интерфейсов до проектирования архитектуры и реализации алгоритмов маршрутизации.

Постановка и решение задачи

На рисунке 1 представлены IDEF0 диаграммы, позволяющие структурировать процесс создания приложения.



а



б

Рис. 1. IDEF0-диаграммы

Кроме предварительного анализа и непосредственно разработки приложения, отдельно выделен процесс налаживания взаимодействия с представителями целевой аудитории и с волонтерами (блок A2 на рис. 1а). Важной задачей проекта является привлечение большого количества волонтеров для измерения параметров дорожных атрибутов и ввода их в систему, поэтому в рамках проекта был проведен анализ общественных организаций, поддерживающих интересы лиц с ОВЗ, с которыми планируется сотрудничать по вопросам анкетирования будущих пользователей и нахождения волонтеров. Были выделены группы предполагаемых волонтеров (школьники, подростки и молодежь в составе общественных организаций, «серебряные» волонтеры). На данный момент ведется активная работа с волонтерами школьно-

го возраста. Команда проекта «Город для всех» подготовила и провела цикл уроков Добра для школьников, целью которого является популяризация идей создания общества равных для всех возможностей с детства. На уроках Добра школьники узнали о таких понятиях, как безбарьерная среда, инклюзия, волонтерство, о видах ОВЗ, дорожных препятствиях, мешающих передвижению людей с особыми потребностями по городу. При подготовке методического обеспечения уроков использовались современные технологии (геймификация, онлайн-доска Migo). На следующем этапе школьники попробуют себя в роли волонтеров, осуществляющих сбор и ввод в информационную систему характеристик дорожных узлов города. Для привлечения интереса волонтеров подростковой группы разрабатывается система мотивации с вознаграждением внутренней валютой в приложении. По желанию пользователи смогут тратить метки на мини-игры внутри приложения. Сбор большого объема информации в базу данных дорожных узлов города с массовым привлечением волонтеров позволит существенно сократить расходы на внедрение разрабатываемой информационной системы.

В процессе предварительного анализа (блок А1 на рис. 1а) необходимо классифицировать целевую аудиторию по видам ограничения здоровья, определиться с перечнем учитываемых дорожных атрибутов, осуществить анализ рынка. Декомпозиция блока А1 показана на рис. 1б.

На предварительном этапе проекта был проведен анализ рынка (блок А1.1) и рассмотрены уже существующие приложения для упрощения навигации людей с особенными потребностями, такие как Город без границ, Карта доступности, Smooth. В результате анализа были выявлены существенные недостатки аналогов, например, отсутствие функции навигации, предоставление информации о доступности объектов только в нескольких городах или высокая стоимость внедрения приложения в новых городах, это подчеркивает актуальность создания удобного приложения для навигации лиц с ОВЗ.

При классификации пользователей учитывались факторы здоровья, ограничивающие свободное перемещение по городу, и необходимость внедрения дополнительных средств коммуникации с приложением. Для каждой категории ОВЗ нужно выделить значимые дорожные объекты и их атрибуты (блок А1.3). Пользователями приложения могут быть лица с нарушениями слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата (НОДА), ментальными особенностями и т.д. Для лиц с НОДА более значимыми дорожными атрибутами будут: наличие, ширина и угол съезда на проезжую часть, наличие пандусов и поручней, высота бордюрного камня, время на переход, а для слабовидящих – наличие и корректность тактильной плитки, звукового сигнала светофора. Также от типа нарушения будет зависеть дизайн и перечень встроенных в интерфейс приложения средств альтернативной коммуникации. Для людей с отсутствием, параличом или тремором рук, например, необходимо предусмотреть возможность управления приложением без касания (голосового, взглядом), а для слабовидящих и людей с ментальными особенностями требуется большее внимание к разработке инклюзивного дизайна и внедрение таких средств альтернативной коммуникации, как скринридеров, пиктограмм и символьных систем.

После выявления перечня дорожных атрибутов была разработана методика ранжирования (блок А1.6) для оценки сложности их проходимости той или иной группой с ОВЗ [1].

Существуют различные методики качественной оценки доступности дорожных узлов в зависимости от типа особенностей здоровья [2], как правило, дорожные объекты оцениваются по шкале: учитываемый или критический фактор. Для построения маршрута с использованием известных алгоритмов на графах необходима количественная оценка сложности (или проходимости) дорожных узлов. В работе предлагается каждому дорожному атрибуту дать количественную оценку по шкале от 1 до 5, где 1 – объект, не создающий сложности, 5 – непреодолимый объект. Таким образом, один и тот же объект будет иметь разный коэффициент сложности для разных групп ОВЗ. Так, факт отсутствия тактильной плитки на пути человека с НОДА будет иметь маленький вес сложности, а для незрячего человека – большой вес. Для формирования матрицы сложности дорожных узлов города в соответствии с категорией ОВЗ необходимо провести массовое анкетирование целевой аудитории, поэтому важным этапом предварительного анализа является формирования перечня вопросов для анкетирования целевой аудитории (блок А1.7). Кроме выявления коэффициентов проходимости дорожных узлов, анкетирова-

ние позволяет выявить запросы пользователей к функциональной части приложения, инклюзивному дизайну и необходимым средствам альтернативной коммуникации. На рисунке 2 представлены примеры вопросов для анкетирования будущих пользователей приложения.

Оцените сложность преодоления тротуара под наклоном.

15 градусов

20 градусов

25 градусов

35 градусов

меньше 15 градусов

1 - не вызывает затруднений 2 - возникают незначительные трудности

3 - возникают трудности 4 - сложно 5 - невозможно

15 градусов

1 - не вызывает затруднений 2 - возникают незначительные трудности

3 - возникают трудности 4 - сложно 5 - невозможно

20 градусов

1 - не вызывает затруднений 2 - возникают незначительные трудности

3 - возникают трудности 4 - сложно 5 - невозможно

25 градусов

1 - не вызывает затруднений 2 - возникают незначительные трудности

3 - возникают трудности 4 - сложно 5 - невозможно

Оцените сложность передвижения по разным дорожным покрытиям

Асфальт

1 - не вызывает затруднений 2 - возникают незначительные трудности

3 - возникают трудности 4 - сложно 5 - невозможно

Асфальт плохого качества (с ямами)

1 - не вызывает затруднений 2 - возникают незначительные трудности

3 - возникают трудности 4 - сложно 5 - невозможно

Дороги из брусчатки

Рис. 2. Фрагмент анкеты для оценки потребностей целевой аудитории

Для улучшения понимания вопросов респондентами большинство вопросов в анкете сопровождается графическими пояснениями. На этапе формирования рекомендаций к инклюзивному интерфейсу (блок А1.8) были изучены российские стандарты [3–6] и международное руководство по обеспечению доступности веб-контента WCAG [7]. Для всех категорий лиц с ОВЗ предложены общие рекомендации к дизайну инклюзивного интерфейса:

1. Дизайн должен быть универсальным, то есть подходить для максимально широкого круга пользователей с разными ограничениями, и гибким, чтобы позволять настройку интерфейса под индивидуальные потребности (например, изменение размера кнопок, времени отклика, жестов).
2. Последовательность и предсказуемость интерфейса. Пользовательский опыт должен быть последовательным на всех экранах приложения. Это особенно важно для людей с когнитивными нарушениями и нарушениями зрения.
3. Простая и логичная структура интерфейса, минимизация повторяющейся и избыточной информации, сокращение пользовательского пути.
4. Использование стандартных шрифтов и читаемых стилей. Необходимо избегать сложных, курсивных или декоративных шрифтов, отдавать предпочтение стандартным, хорошо читаемым шрифтам.
5. Ясные и четкие обозначения действий. Кнопки и ссылки должны иметь понятные подписи, не зависящие от контекста, чтобы их можно было легко идентифицировать программами чтения с экрана и пользователями.
6. Дизайн приложения должен быть простым и понятным, с минимальным количеством лишних элементов, чтобы не перегружать пользователя и облегчать восприятие информации.

В результате анализа выделены категории ОВЗ, для которых необходимо разработать «особый» интерфейс со встроенными средствами альтернативной коммуникации (таблица).

Рекомендации по разработке инклюзивного интерфейса

Категория ОВЗ	Особенности интерфейса	Средства альтернативной коммуникации
Незрячие	Картинки и значимые визуальные элементы должны иметь альтернативные краткие текстовые описания, удобные для озвучивания. Поддержка программ чтения с экрана.	Озвучивание текста и других элементов интерфейса (скринридеры).
Слабовидящие	Исключение посторонних звуков в приложении. Использование максимально простых обозначений и кнопок. Индивидуальная настройка масштаба Высокий контраст цветов и правильное использование цвета (например, темный текст на светлом фоне или наоборот). Приложение должно корректно отображаться при увеличении масштаба до 200 % без потери функционала и удобства	Пиктограммы и символьные системы.
С ментальными особенностями	Минимизация повторяющейся и избыточной информации. Простая и логичная структура интерфейса, избегание сложных и запутанных навигационных схем.	Пиктограммы и символьные системы.
Слабослышащие	Текстовые субтитры и транскрипты. Аудио- и видеоконтент должен сопровождаться субтитрами или текстовыми версиями. Регулируемый уровень громкости и визуальные уведомления.	Текстовые субтитры и транскрипты. Пиктограммы и символьные системы.
НОДА	Настраиваемые жесты и альтернативные способы взаимодействия (кнопки, голосовое управление). Время между нажатиями и размер сенсорных элементов должны быть настраиваемыми. Крупные интерактивные элементы.	Синтез и распознавание речи. Управление без касания (управление взглядом, коммутационный доступ).

Кроме внедрение готовых ААС-библиотек символов с помощью API, разработаны пиктограммы критических дорожных атрибутов для слабовидящих, а также краткие подписи к ним, которые будут озвучиваться голосовым помощником (рис. 3).



Рис. 3. Пиктограммы для слабовидящих

На основании полученных на этапе предварительного анализа классификаций целевой аудитории и дорожных узлов города для выявления запросов к функционалу приложения и количественной оценки проходимости дорожных атрибутов было принято решение провести анкетирование целевой аудитории с помощью Telegram-бота. В функционал бота входят: опросы о категории ОВЗ (двигательные, зрение, слух и др.) и необходимых средствах альтернативной коммуникации с приложением, сбор данных о сложности дорожных атрибутов, обратная связь по улучшению сервиса. При создании бота использовались: Python + aiogram (библиотека для ботов), Webhook для связи с сервером, временное хранение ответов в JSON/CSV перед загрузкой в БД.

На этапе frontend-разработки (блок А3 на рис. 1а) на основании полученных рекомендаций к инклюзивному интерфейсу был проведен сравнительный анализ аналогов, выявлены успешные кейсы адаптивных интерфейсов: Material Design Accessibility, Apple Human Interface Guidelines, Gov.uk, проведена кластеризация подходов к использованию контрастности,

семантики цветов и альтернативных способов передачи информации. Установлено, что использование высококонтрастных цветовых пар (например, #FFFFFF/#000000) снижает когнитивную нагрузку для пользователей с нарушениями зрения. Выявлена необходимость дублирования цветовых индикаторов текстовыми или тактильными элементами для обеспечения доступности при различных формах дальтонизма.

На этапе инструментальной реализации клиентской части проекта были осуществлены:

1. Разработка прототипов интерфейсов в графическом редакторе Figma с применением плагинов для аудита доступности (Adee, Stark).
2. Верификация решений через:
 - тестирование с имитацией различных форм цветовой слепоты (Color Oracle);
 - оценку семантической разметки и клавиатурной навигации.
3. Финальная реализация интерфейсов выполнена с использованием веб-технологий (HTML5, CSS3).

Целью backend-разработки (блок А4 на рис. 1а) является обеспечение серверной части приложения.

На рисунке 4 представлена архитектура системы маршрутизации.

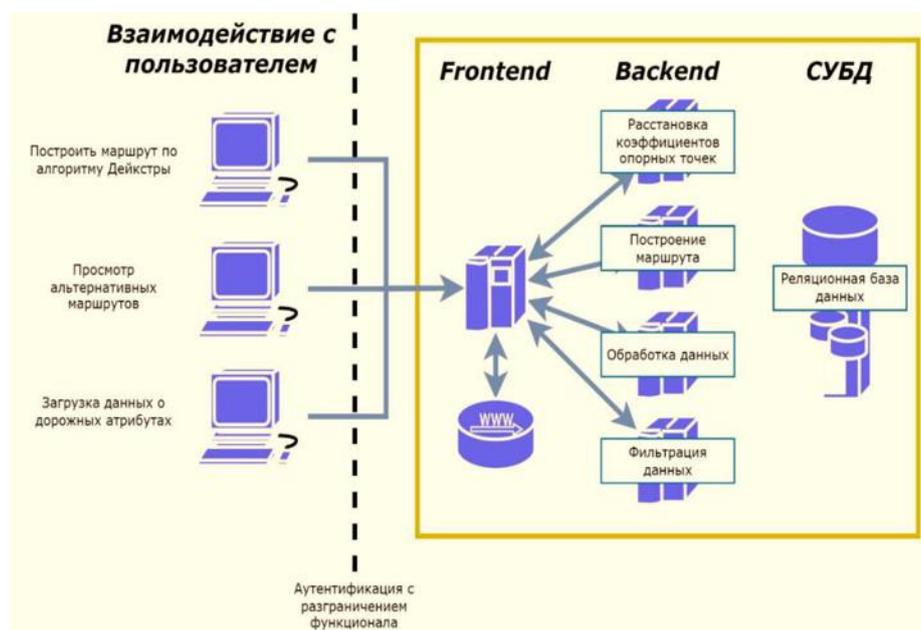


Рис. 4. Архитектура системы

Взаимодействие с пользователем подразумевает построение маршрута по алгоритму Дейкстры, который используется для поиска кратчайшего пути между вершинами графа с учетом весов. В качестве весов графа по умолчанию задаются коэффициенты проходимости участков маршрута, выявленные на этапе анкетирования пользователей. Вес каждого ребра графа складывается из коэффициента проходимости самого участка пути (например, дороги между перекрестками) и коэффициентов проходимости инцидентных ему вершин (перекрестков).

Пользователь также может выбирать альтернативные маршруты с другими характеристиками (например, менее проходимые, но более короткие) и загружать данные о дорожных атрибутах, например, для внесения актуальной информации о состоянии маршрутов (ремонт, перекрытия).

Backend-часть обеспечивает логику приложения и включает в себя такие задачи, как:

1. Разработка API для взаимодействия клиента и сервера (REST или GraphQL) с учетом особенностей пользователей (например, озвучивание текста для слабовидящих).
2. Обработка данных от пользователей через Telegram-бота для сбора информации о доступности маршрутов.
3. Внедрение системы хранения и динамического обновления данных о маршрутах, доступных для людей с ОВЗ.

4. Аутентификация с разграничением функционала для разных пользователей.
5. Обработка запросов, взаимодействие с БД и фронтендом.
6. Поддержка алгоритмов маршрутизации (учет доступности для разных категорий ОВЗ).
7. Интеграция с картографическими сервисами (Google Maps API, OpenStreetMap).

При разработке Backend-части использовались:

- Node.js (Express/Nest.js),
- Python (Django/FastAPI),
- фреймворки для API,
- JWT – аутентификация-защита пользовательских данных,
- Docker – контейнеризация сервисов.

СУБД (реляционная база данных) информационной системы реализована с использованием MySQL. В СУБД хранится информация о пользователях, их типе нарушений, о дорожных узлах города и их коэффициентах проходимости для каждой категории ОВЗ, маршрутах и т.д.

На данный момент разработан вариант приложения для сбора данных о дорожных атрибутах с помощью волонтеров.

На следующих этапах работы планируется:

1. Совместно с волонтерами сбор и обработка БД дорожных атрибутов.
2. Доработка приложения для сбора данных с расширением функций на построение пешего маршрута в соответствии с выбранным алгоритмом нахождения кратчайших путей.
3. Добавление информации о доступности социальных, туристических, развлекательных объектов, а также объектов общепита.
4. Отладка и тестирование приложения.
5. Анализ и оценка доступности городской среды.

Заключение

Реализация проекта позволит обеспечить снижение социальной изоляции людей с ОВЗ за счет обеспечения безбарьерного доступа к общественным ресурсам. Актуальность проекта с экономической точки зрения достигается за счет снижения нагрузки на бюджет, так как помощь в перемещении по городу открывает для людей с ОВЗ новые возможности в части организации их трудовой деятельности, расширяет возможности трудоустройства, уменьшает их зависимость от социальных выплат, а также способствует интеграции в общественную жизнь. Реализация проекта способствует не только развитию доступной среды, но и воспитанию уважительного отношения к людям с ОВЗ в разных слоях общества, в том числе учащихся и волонтеров, непосредственно принимающих участие в реализации проекта на разных его стадиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Федоров А. Ю., Белова Т. А., Райденков Е. Ю., Тычинина Ю. А. Разработка системы навигации для людей с ограниченными возможностями здоровья // Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Самара: СамГУПС, 2024. С. 245–249.
- 2 Методика построения маршрута для людей с ограниченными возможностями [Электронный ресурс]. URL: <http://kson86.ru/wpcontent/uploads/2018/02>
- 3 ГОСТ Р 52131–2019. Средства отображения информации знаковые для инвалидов.
- 4 ГОСТ Р 52872–2019. Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Требования доступности для людей с инвалидностью.
- 5 ГОСТ Р 52872–2012. Интернет-ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению.
- 6 ГОСТ Р 56645.2–2015. Системы дизайн-менеджмента. Руководство по управлению инклюзивным дизайном.
- 7 Руководство по обеспечению доступности веб-контента (WCAG) 2.2. URL: <https://ifap.ru/ictdis/wcag.htm>
- 8 Орлова Ю. А., Матюшечкин Д. С., Кравченко С. В. Разработка специального графического интерфейса пиктограммного коммуникатора для людей с речевыми нарушениями // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2019. № 9 (4). С. 93–105.

ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В статье рассматриваются перспективные методы применения искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуального анализа данных для контроля технического состояния энергосистем железнодорожного транспорта. Особое внимание уделено внедрению концепции Smart Grid, которая обеспечивает автоматизированный мониторинг, прогнозирование и управление энергопотреблением. Анализируются ключевые технологические решения, включая интеллектуальные приборы учета, облачные платформы для обработки данных, цифровые двойники и самоорганизующиеся карты Кохонена для кластеризации данных о режимах работы энергосистем.

Приведены примеры успешного применения ИИ в мировой практике для обнаружения и оптимизации энергопотребления. Особый акцент сделан на адаптивности нейросетевых моделей, позволяющих учитывать динамику нагрузок и изменения характеристик оборудования.

Ключевые слова: интеллектуальные энергосистемы, мониторинг электроснабжения, анализ данных.

Введение. В глобальном масштабе энергетический сектор находится в фазе активной трансформации. Процессы реструктуризации, включая корпоративные слияния, изменения организационных моделей и пересмотр географических зон ответственности, вынуждают бывшие отраслевые монополии разрабатывать инновационные подходы к генерации добавленной стоимости. Это влечёт за собой кардинальное переосмысление функциональных задач предприятий и модернизацию их операционных процессов. Особую актуальность приобретает внедрение технологических решений, соответствующих современным вызовам развития энергетической инфраструктуры. Несмотря на региональную и отраслевую специфику этих преобразований, их совокупное влияние приводит к фундаментальной трансформации рынка энергетических услуг.

В российской энергетической отрасли наблюдаются аналогичные тенденции модернизации. Ключевым драйвером развития информационных технологий в данном секторе выступает концепция интеллектуальных энергосистем (Smart Grid). Для российских условий внедрение Smart Grid представляет особую значимость в связи с высокой степенью износа объектов энергетической инфраструктуры. Интеллектуальные сети электроснабжения представляют собой технологически усовершенствованные системы, интегрирующие современные информационно-коммуникационные решения для мониторинга параметров генерации и потребления электроэнергии. Такие системы обеспечивают автоматизированное повышение ключевых показателей, включая энергоэффективность, надежность энергоснабжения, экономическую рентабельность, а также устойчивость процессов производства и распределения электроэнергии [1].

Современные энергетические компании вынуждены адаптировать свои эксплуатационные стандарты и системы технического обслуживания для оптимизации баланса между надежностью энергоснабжения и экономической эффективностью. Особую сложность представляет управление ремонтным циклом оборудования, учитывая его масштабную географическую распределенность и необходимость регулярного обслуживания. Централизованный сбор данных о техническом состоянии активов с последующей интеграцией в единую платформу управления позволяет: минимизировать время простоя оборудования; оптимизировать затраты на запасные части и материалы; рационализировать логистические процессы; повысить эффективность использования трудовых ресурсов.

В контексте железнодорожной энергосистемы наблюдается эволюция от традиционного процессного управления к клиентоцентричной модели. Этот переход обусловлен растущими требованиями потребителей к качеству сервиса, что влечет за собой диверсификацию сервисного предложения и модернизацию финансовых механизмов.

В рамках реализации концепции Smart Grid выделяются следующие ключевые технологические приоритеты:

1. Развертывание smart-устройств нового поколения с функцией удаленного управления нагрузкой и стандартизированными интерфейсами связи.

2. Оснащение энергообъектов современными автоматизированными информационно-измерительными системами учёта (АИИС), обеспечивающими непрерывный контроль параметров энергоснабжения, мониторинг качества электроэнергии и многоуровневый обмен данными.

3. Создание дублированных каналов связи на базе волоконно-оптических линий и мобильных сетей.

4. Разработка стандартизированных интерфейсов для межсистемного взаимодействия и безопасного обмена данными с соблюдением отраслевых протоколов.

Внедрение указанных технологических решений формирует основу для создания инновационной инфраструктуры, полностью соответствующей вызовам цифровизации энергетического сектора. Особое внимание уделяется обеспечению бесперебойности, экономической эффективности и защищенности систем электроснабжения железнодорожных магистралей [2].

Ведущие производители электротехнического и контрольно-измерительного оборудования активно интегрируют принципы Smart Grid в свои продукты. На рынке уже представлены решения нового поколения, отличающиеся повышенной адаптивностью к изменяющимся условиям эксплуатации и расширенной функциональностью управления. Интеллектуальные энергосети обладают уникальными возможностями автономного анализа и диагностики, включая:

- комплексный мониторинг всех элементов сети с оценкой технического состояния оборудования, оценкой текущих и прогнозируемых нагрузок;
- формирования детализированной аналитики по объемам потребления и передачи электроэнергии, показателям энергоэффективности, расчёту величины технологических и коммерческих потерь электроэнергии.

Эти функциональные возможности принципиально меняют подходы к управлению энергосистемами, создавая основу для перехода к энергетике будущего с особым акцентом на устойчивость и интеллектуальное управление ресурсами.

Технологические решения Smart Grid могут быть разделены на пять ключевых областей:

- измерительные приборы и устройства, включающие, в первую очередь, smart-счетчики и smart-датчики;
- усовершенствованные методы управления;
- усовершенствованные технологии и компоненты электрической сети: гибкие системы передачи тока, сверхпроводящие кабели, полупроводниковая, силовая электроника, накопители;
- интегрированные интерфейсы и методы поддержки принятия решений, технологии управление спросом на энергию, распределенные системы мониторинга и контроля), распределенные системы текущего контроля за генерацией, автоматические системы измерения протекающих процессов, а также новые методы планирования и проектирования как развития, так и функционирования энергосистемы и ее элементов;
- интегрированные средства коммуникации.

Современные интеллектуальные энергосистемы все чаще строятся на основе IP-сетей, которые стали технологическим фундаментом для информационной инфраструктуры. Широкое распространение интернет-протоколов обусловлено их универсальностью, наличием готовых отраслевых решений и разнообразием программных продуктов. Важным преимуществом IP-технологий является их масштабируемость, позволяющая постепенно наращивать количество подключенных сетевых элементов без кардинального изменения архитектуры системы.

Особую роль в Smart Grid играют облачные платформы, которые условно можно разделить на два типа. Первый тип ориентирован на интеграцию данных и решение базовых задач мониторинга, включая оперативное выявление отключений потребителей и случаев несанкционированного потребления электроэнергии. Второй тип платформ сосредоточен на аналитической обработке информации и обеспечивает предиктивное управление энергосетями в реальном времени, в том числе координацию работы объектов распределенной генерации.

Согласно аналитическим данным, мировой рынок облачных IoT-решений для энергетики переживает период активного роста. В 2018 году его объем оценивался в 860 миллионов дол-

ларов США, при этом среднегодовые темпы роста за предыдущие три года достигали 8 %. Эксперты прогнозируют, что к 2023 году этот рынок может вырасти до 4,8 миллиардов долларов, что свидетельствует о возрастающей значимости облачных технологий для цифровой трансформации энергетического сектора.

Особенно актуальными эти решения становятся для железнодорожной энергетики, где требуется обеспечивать бесперебойное электроснабжение сложных распределенных систем. Облачные платформы позволяют не только повысить надежность энергоснабжения, но и оптимизировать эксплуатационные расходы, реализовать сложные аналитические алгоритмы и обеспечить необходимый уровень кибербезопасности критически важной инфраструктуры.

Современные исследования, свидетельствуют о значительном прогрессе в технологиях учета энергоресурсов, который приводит к трансформации всей системы энергоменеджмента. Внедрение инновационных решений позволяет существенно улучшить качество сбора и обработки данных о потреблении энергии, что в свою очередь дает возможность оптимизировать управление энергетическими активами в режиме реального времени.

В транспортной отрасли, как и в других секторах экономики, наблюдается массовый переход к реализации проектов в рамках концепции Smart Grid. Эти инициативы охватывают широкий спектр технологических задач – от модернизации систем учета до внедрения интеллектуальных сетей управления. Происходит постепенная замена традиционных электро-механических распределительных устройств цифровыми системами управления. Такой переход обеспечивает более оперативный контроль над работой энергетической инфраструктуры и открывает новые возможности для автоматизации процессов распределения энергии.

Эти изменения особенно актуальны для железнодорожного транспорта, где требования к надежности и эффективности энергоснабжения сочетаются с необходимостью управления сложными распределенными системами. Современные технологии позволяют не только повысить качество энергоснабжения, но и создать принципиально новые механизмы взаимодействия между всеми участниками энергетического рынка.

В декабре 2018 года в Федеральный закон №35–ФЗ «Об электроэнергетике» было введено понятие интеллектуальной системы учета электроэнергии, представляющей собой автоматизированный комплекс для сбора показаний с приборов учета. Однако текущий уровень развития таких систем в России остается крайне низким.

Сложившаяся практика внедрения систем учета характеризуется несколькими ключевыми особенностями. Во-первых, сбор данных преимущественно осуществляется через локальные проприетарные системы автоматизированного коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), а не через облачные IoT-платформы. Во-вторых, основными пользователями таких систем стали крупные промышленные компании (Роснефть, РЖД и другие), тогда как энергосбытовые организации практически не задействованы в этом процессе [3, 4].

Методология внедрения в корпоративном секторе получила название «локального большого взрыва» и предполагает одновременное подключение всех энергоемких объектов компании. Основными стимулами для бизнеса выступают: оптимизация тарифного меню (включая доступ к почасовым тарифам); сокращение коммерческих потерь; оперативное выявление отключений; автоматизация биллинговых процессов;

Важно отметить, что такой подход обеспечивает экономический эффект исключительно в рамках отдельного предприятия, не создавая системных преимуществ для энергосистемы в целом. В частности, подключенные объекты не участвуют в программах управления спросом и сглаживания пиковых нагрузок, что существенно ограничивает потенциальную выгоду от цифровизации учета для всей отрасли.

Сложившаяся в России практика внедрения систем учета электроэнергии характеризуется рядом специфических особенностей, существенно ограничивающих развитие перспективных направлений цифровизации энергетики. Доминирование проприетарных решений в сегменте АСКУЭ, ориентированных преимущественно на потребности крупных корпоративных клиентов, создает неблагоприятные условия для разработки облачных IoT-платформ.

Такая ситуация приводит к возникновению замкнутого круга: отсутствие массового спроса на облачные решения со стороны энергосбытовых компаний лишает разработчиков экономических стимулов для инвестиций в создание соответствующих платформ. В свою очередь, это блокирует развитие аналитических систем нового поколения, поскольку их эффективность напрямую зависит от доступа к обширным массивам исторических данных о потреблении энергии – информации, которая в условиях российской действительности остается рассредоточенной по изолированным корпоративным системам учета. Особенно остро эта проблема проявляется в контексте разработки предиктивных алгоритмов управления энергопотреблением. Качество таких решений напрямую зависит от объема доступных для обучения моделей данных и разнообразия учитываемых параметров [5, 6].

В отсутствие унифицированных облачных платформ сбора и обработки информации российские разработчики лишены возможности создавать конкурентные аналитические продукты мирового уровня. Это существенно ограничивает потенциал цифровой трансформации отечественной энергетики и ставит под вопрос возможность реализации концепции Smart Grid в полном объеме.

Современные подходы к мониторингу технического состояния энергосистем железнодорожного транспорта все активнее используют методы интеллектуального анализа данных. Мировой опыт демонстрирует несколько перспективных направлений технологического развития. В области прогнозирования оборудования и предиктивного обслуживания применяются современные методы анализа данных от различных элементов инфраструктуры – измерительных устройств, трансформаторного оборудования, контактной сети и рельсовых цепей. Особый интерес представляют решения, используемые в Китае, где ансамбли деревьев решений помогают прогнозировать износ изоляторов, и в Японии, где свёрточные нейронные сети успешно выявляют микротрещины в элементах подвески.

Значительные успехи достигнуты в оптимизации энергопотребления. Швейцарские специалисты разработали систему прогнозирования пиковых нагрузок на основе алгоритма XGBoost, в то время как генетические алгоритмы находят применение при планировании энергетических потоков.

Современные системы обнаружения аномалий демонстрируют впечатляющие возможности. Британская платформа обрабатывает до 2 миллионов телеметрических сигналов ежеминутно, а южнокорейские разработки позволяют предотвращать аварийные ситуации, связанные с короткими замыканиями.

Особого внимания заслуживают решения по интеграции разнородных данных. Немецкая платформа Railigent от Siemens Mobility и французская система HealthHub от Alstom представляют передовые подходы к кросс-системному анализу, сочетая данные различных источников – от АСКУЭ до метеорологических сведений.

Инновационным направлением стало создание цифровых двойников энергосистем. Итальянская компания FS Group разработала виртуальные модели тяговых подстанций на платформе NVIDIA Omniverse, что открывает новые возможности для анализа и прогнозирования.

Наиболее прогрессивные решения, сочетающие когнитивные технологии с промышленным интернетом вещей, в настоящее время тестируются в Германии, Китае и Японии. Концепции интеллектуального мониторинга и оценки режимной надежности, основанные на сборе и классификации данных, позволяют выявлять предаварийные состояния. Следует отметить, что большинство таких состояний носят уникальный характер, что исключает возможность создания универсального алгоритма их обнаружения. В этом контексте искусственные нейронные сети с их способностью к распознаванию образов и обучению представляют особую ценность для решения подобных задач [6, 7].

В современных исследованиях по мониторингу энергоэффективности железнодорожных систем особое внимание уделяется методам оперативного выявления аварийных состояний. Одним из перспективных подходов является применение самоорганизующихся карт Кохонена (SOM) для кластерного анализа параметров энергосистемы [1].

Данная методика относится к области обучения без учителя и позволяет выявлять скрытые закономерности в больших массивах оперативных данных без предварительной разметки. Алгоритм работы системы включает несколько ключевых этапов:

1. Обучение нейросетевой модели на синтетически сгенерированных данных, имитирующих различные режимы работы энергосистемы
2. Верификацию полученных кластеров с помощью тестовых наборов, содержащих как нормальные, так и аварийные состояния
3. Классификацию текущих параметров системы по четырем категориям: нормальный режим (все параметры в допустимых пределах); утяжеленный режим (требующий внимания оператора); корректируемый аварийный режим; некорректируемый аварийный режим.

Особенностью данного подхода является его адаптивность – нейросетевая модель постоянно уточняет свои весовые коэффициенты в процессе эксплуатации, что позволяет учитывать изменения характеристик оборудования и условий его работы. Это особенно важно для железнодорожных энергосистем, где требования к надежности электроснабжения сочетаются с высокой динамикой нагрузок.

Применение карт Кохонена обеспечивает не только оперативное выявление аномалий, но и визуализацию сложных многомерных данных, что упрощает принятие решений персоналом энергослужб. В перспективе такая система может быть интегрирована с цифровыми двойниками энергообъектов для создания комплексной системы предиктивной аналитики (1–4).

$$\sum_{i=1}^{N_G} P_{Gi} = P_D + P_l, \quad (1)$$

$$P_{Gi}^{min} \leq P_{Gi} \leq P_{Gi}^{max}, i = 1, 2, \dots, N_G, \quad (2)$$

$$|U_k^{min}| \leq |U_k| \leq |U_k^{max}|, k = 1, 2, \dots, N_B, \quad (3)$$

$$P_{km} \leq P_{km}^{max} \text{ для каждой ветви } k - m, \quad (4)$$

где P_{Gi} – реальная генерация мощности узла i , P_D – общее потребление мощности, P_l – реальные полные потери мощности в линиях, $|U_k|$ – величина напряжения на шине k , P_{km} – переток мощности по ветвям $k - m$, N_G и N_B – количество генераций и узлов в энергосистеме.

Учитывая это, рассмотрим в качестве примера информацию о потреблении электроэнергии на обезличенном участке электроснабжения за сутки. АСКУЭ фиксируют показатели приборов учёта с частотой раз в 30 мин. Из АСКУЭ можно получить следующую информацию в удобном для анализа виде: дата и время фиксации, общий показатель мощности (Общ), показатель мощности на тяговые нужды (Тяга), показатели мощности на сторонних потребителей (Стороннее). Применяв искусственную нейронную сеть для анализа и интерпретации показателей, получен следующий результат:

1. Определена зависимость между дневным и ночным потреблением, определены суточные колебания потребления. ИНС определила, что днём (примерно 6:00–22:00) – высокое потребление на показатели «Тяга», что требует дополнительных данных и сопоставления с графиком движения поездов. Ночью (примерно 22:00–6:00) – снижение потребления. Общее потребление («Общ») включает также стороннюю нагрузку (освещение, инфраструктура), более стабильна, но тоже подвержена незначительному снижению ночью.

2. Выявлено аномальное потребление, нетипичное для суточного профиля. Типичный суточный профиль: днём «Тяга» \approx 60–80 % от «Общ», ночью \approx 30–50 % от «Общ». Выявлен временной период резкого падения показателя «Тяга» ночью (до 10–20 % от «Общ») который может указывать на частичное прекращение движения на участке (авария, ремонт).

3. Выявлены пики потребления и отклонения от нормы потребления (возможные причины: перегрузка, дополнительные поезда). В данных встречаются моменты, когда «Тяга» превышает 80–90 % от «Общ».

Для точного выявления аномальных дат нужен статистический анализ (построение графика, расчёт средних и стандартных отклонений). Как видно, даже базовый анализ уже имеющихся в распоряжении данных позволяет выявлять аномальные ситуации в энергосистеме. Развитие АСКУЭ за счёт модулей интеллектуализации не требует внесения изменений в

метрологический аттестованные компоненты, а лишь за счёт дополнительного программного обеспечения позволяет получить новые функциональные возможности.

Проведенный анализ современных методов интеллектуального анализа данных для контроля технического состояния энергосистем железнодорожного транспорта позволяет сделать следующие выводы о перспективности применения методов искусственного интеллекта и интеллектуального анализа данных для мониторинга и управления энергосистемами железнодорожного транспорта. Особое значение имеет разработанный подход на основе самоорганизующихся карт Кохонена, позволяющий эффективно решать задачи оперативного выявления предаварийных состояний в условиях отсутствия размеченных данных.

Предложенная методика кластерного анализа обеспечивает: классификации режимов работы энергосистемы; возможность адаптации к изменяющимся условиям эксплуатации; наглядное представление сложных многомерных данных; сокращение времени реагирования на аварийные ситуации

Полученные результаты подтверждают перспективность применения методов машинного обучения без учителя для задач мониторинга и диагностики сложных энергетических систем, особенно в условиях высокой динамики нагрузок и повышенных требований к надежности электроснабжения, характерных для железнодорожного транспорта.

Введение. Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией с системами цифровых двойников и разработкой гибридных моделей, сочетающих различные подходы машинного обучения. Реализация этих направлений позволит создать принципиально новые интеллектуальные системы управления энергоснабжением железнодорожного транспорта, обеспечивающие повышенную надежность, экономическую эффективность и безопасность эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кобец Б. Б., Волкова И. О. Возможные подходы к развитию концепции Smart Grid в России // Энергетическая политика. 2010. № 2. С. 34–42. EDN MEGNIL.
- 2 Интеллектуальная система для предотвращения крупных аварий в энергосистемах / Н. И. Воропай, М. Негневицкий, Н. В. Томин [и др.] // Электричество. 2014. № 8. С. 19–31. EDN SHDJPR.
- 3 Модернизация информационно-измерительной системы с использованием нейросетевых технологий для анализа небаланса электроэнергии на Куйбышевской железной дороге / А. А. Молочков, А. А. Тюгашев, Д. Н. Франтасов, Ю. В. Кудряшова // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2019. № 1 (61). С. 57–67. EDN MKUAOW.
- 4 Перспективные направления разработки единого информационного пространства на железнодорожном транспорте / Д. Н. Франтасов, Л. И. Папиrowsкая, Ю. А. Шипилова, А. Ю. Бакланин // Бюллетень транспортной информации. 2017. № 11 (269). С. 18–22. EDN ZRKMTB.
- 5 Кудряшова Ю. В., Ефимов А. А., Франтасов Д. Н. Перспективные направления модернизации информационно-измерительных систем энергообъекта на транспорте // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2017. № 2 (66). С. 103–109. EDN YUDJVH.
- 6 Тюгашев А. А., Франтасов Д. Н., Кудряшова Ю. В. Информационно-измерительная система контроля потерь электроэнергии // Мягкие измерения и вычисления. 2018. № 3 (4). С. 25–29. EDN RWERUB.
- 7 Франтасов Д. Н., Кудряшова Ю. В., Воронина Е. В. Применение искусственного интеллекта в системе учета потерь электроэнергии // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2024. № 3 (51). С. 116–125. DOI 10.21685/2227–8486–2024–3–10. EDN PBFEVF.

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА КОНТРОЛЯ ТОПЛИВА В НЕФТЕХРАНИЛИЩАХ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В статье представлены результаты анализа существующих проблем нерационального потребления топливных ресурсов. Выполнен анализ существующих методов оценки расхода жидкостей, основанных на различных физических законах и свойствах. В статье предложена система интеллектуального мониторинга контроля нефтепродуктов на объектах железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: нефтяные резервуары, нецелевой расход, интеллектуальная система контроля.

Введение

В настоящее время наличие нефтяных месторождений определяет экономическое развитие и благополучие страны. Ежегодно публикуются отчеты о количестве добытого «черного золота» (рис. 1). Мировые торги начинают день с формирования не только курса валют и драгоценных металлов, но и нефти. Но так было не всегда, более ста лет назад не уделялось должного внимания добыче и хранению нефти. Известно, что первыми хранилищами нефти были просто выкопанные в земле ямы или амбары, затем стены и пол простой ямы стали обмазывать глиной и накрывать крышей. Глубина таких сооружений была не более 4–5 метров. Позднее, когда человечество осознало всю ценность нефти, возникла задача сохранения нефти, и в ходе наблюдений выяснилось, что нефть быстро впитывается и испаряется, поэтому использование глины и камня ушло на задний план, уступив место металлическим резервуарам. В исторических документах говорится, что идея создания прямоугольных металлических хранилищ принадлежит американцам, однако в 1878 году русскими учеными была представлена цилиндрическая конструкция, которая имела преимущества по сравнению с прямоугольными – меньший расход металла и удобство транспортировки. Именно такой вид и стал самым распространённым и используется в наши дни.



Рис. 1 Топ–10 стран по добыче нефти в мире

Основная часть. Мировая гонка за объемами нефтедобычи привела к необходимости накапливать полученное топливо. В США функционируют хранилища объемом до 720 млн тонн баррелей, при том все они принадлежат частным коммерческим компаниям. В России изначально не предусматривалось строительство столь крупных нефтехранилищ, и в среднем их объем составляет 85 млн тонн. Хранение нефти связано с повышенной опасностью из-за

ее высоких горючих свойств и сложности тушения. В условиях военных действия такие объекты являются приманкой для противника, поэтому рекомендуется размещать крупные нефтяные резервуары вдали от густозаселенных кварталов.

Рассмотрим крупнейшие нефтехранилища мира:

– Кушинг, США. Общий объем составляет 82 млн бар сырой нефти. 315 резервуаров выполнены без использования сварных швов, поскольку нефть выдавливает и разрушает их.

– Йосу, Южная Корея. Общий объем составляет 69,7 млн бар сырой нефти. При этом основной объем нефти помещен в подземном резервуаре, протяженностью 14 км, высотой 30 м.

– Луизиана, США. Крупнейший нефтяной порт, вмещающий 67 млн бар. Система хранения представляет собой углубления до 1 км.

– Томакомай, Япония. Порт и нефтехранилище, расположенное на о. Хоккайдо в часе езды от Саппоро. Вмещает 40 млн бар сырой нефти.

В табл. 1 представлена классификация нефтяных резервуаров.

Таблица 1

Общепринятая классификация нефтяных резервуаров

В зависимости от расположения	
надземные	полуподземные
подземные	подводные
По типу материала	
железобетонные	металлические
неметаллические	природные (шахты)
По форме	
цилиндрическая	сферическая
каплевидная	
По классу опасности	
1 класс (свыше 10 м ³)	2 класс (5–10 м ³)
3 класс (0,1–5 м ³)	

На рис. 2 представлены выборочные варианты нефтяных резервуаров, показывающие их многообразие.

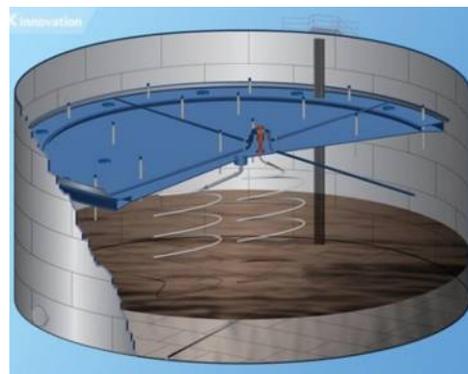
На территории современной Российской Федерации и бывших советских стран не существует столь объемных хранилищ. Самое крупное суммарно вмещает в себя порядка 1 млн бар. В целом по стране самые крупные нефтехранилища располагаются на территории нефтеперерабатывающих заводах, в трубопроводах и железнодорожных цистернах.

По оценкам специалистов, если не сокращать объем добычи нефтепродуктов, возникнет острая нехватка в хранилищах. Уже сегодня свободные объемы составляют 20–40 млн тонн.

Железнодорожный транспорт является крупнейшим потребителем нефтепродуктов и на крупных станциях имеются собственные нефтехранилища для заправки тепловозов как маневровых, так и тепловозов, осуществляющих пассажирские и грузовые перевозки.



а)



б)



в)



г)

Рис. 2 Варианты нефтяных резервуаров:
 а) эластичный; б) с плавающей крышей; в) подводный; г) объемом 50 тыс. тонн

Согласно техническим характеристикам, один маневровый тепловоз при работе на холостом ходу тратит 12 литров топлива в час, при работе под нагрузкой расход может увеличиться до 450 л/час. Магистральный тепловоз при работе в холостую тратит около 20 л/час, а при работе под нагрузкой – 900 л/час.

В крупных резервуарах идет постоянный слив и долив нефти, и зачастую сложно дать ответ, сколько же точно в настоящий момент нефтепродуктов находится внутри. Дополнительную сложность создает свойство нефтепродуктов расширяться при высоких температурах воздуха и сжиматься при низких.

Еще одной проблемой является несанкционированное хищение. Поскольку технически очень сложно осуществить очистку и поверку огромных резервуаров, никто не знает, что точно происходит внутри. На нефтепроводах самым распространенным видом хищений являются незаконные врезки, а в резервуарах нефтехранилищ – искусственное заполнение внутреннего пространства посторонними добавками, например песком или мелкой галькой.

Для решения проблемы точного учета потребления нефтепродуктов предлагается использование автоматизированной системы. Но сначала проведем анализ существующих методов и приборов для измерения расхода жидкостей (табл. 2).

Таблица 2

Основные методы учета расхода жидкостей

Название метода	Принцип действия	Математическая формула
Электромагнитный	Согласно Закону электромагнитной индукции, при пересечении магнитными силовыми линиями жидкости, в ней наводится ЭДС, подобно проводнику с током.	$E_2 = U_2 \left(1 - \frac{\Delta U_{2\%}}{100}\right)$, D – диаметр трубопровода, м, ϑ – скорость потока, м/с, B – величина магнитной индукции, Тл (Тесла), Q – величина расхода
Вихревой	При протекании топлива в виде потока, в нем образуются вихри или колебания, частота которых влияет на расход топлива	$f = Sh \times \frac{\vartheta}{d}$, f – частота образования вихрей Кармана, Sh – число Струхалия; ϑ – скорость потока среды, м/с; d – ширина тела обтекания, м
Ультразвуковой	Принцип действия основан на пропускании ультразвуковой волны через поток жидкости.	$\tau_1 = \frac{L}{a + \vartheta}$; a – скорость прохождения ультразвуковых колебаний в соответствующей среде, м/с; ϑ – скорость движения частиц контролируемой среды, м/с; L – длина потока среды, м.

	Турбинный (тахометрический)	В резервуар помещается специальный датчик, который вращается вместе с потоком топлива, при этом он формирует сигнал на пульт управления, пропорциональный расходу	
	Постоянного перепада давления	В резервуар помещается датчик (поплавок), который посылает информацию при вертикальном перемещении	$Q = \alpha \cdot f_k \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \vartheta \cdot (\rho_n \cdot \rho)}{f \cdot \rho}}$ α – коэффициент расхода; f_k – площадь кольцевого отверстия, образованного конической трубкой и небольшим поперечным сечением поплавка; ρ и ϑ – плотность и скорость потока соответственно
	Переменного перепада давления	В резервуаре используется любое сужающее устройство, которое создает давление при протекании через него нефтепродуктов. В систему внедрен специальный манометром прямого или уравнивающего преобразования	$\rho_I \cdot U_D \cdot F_I = \rho_{II} \cdot U_d \cdot F_{II}$ ρ_I и ρ_{II} – плотность среды в сечениях I, II; U_D и U_d – скорость частиц в сечениях I, II; F_I и F_{II} – площадь поперечного сечения потока в сечениях I, II.
	Кориолисов метод	Устанавливается изогнутая трубка, которая позволяет под действием силы Кориолиса вести учет за счет отклонения потока жидкости	

Для обеспечения эффективности и точности измерений расхода топлива, с целью оптимизации методов измерения его, для увеличения экономической выгоды и экологической безопасности предлагается внедрить на объекты нефтехранилищ систему интеллектуального мониторинга расхода топлива СИМРТ. Внедрение данной системы позволит систематизировать данные расхода нефтепродуктов, позволит выполнять анализ данных и в случае необходимости принимать обоснованные решения.

Структурная схема предлагаемой системы мониторинга представлена на рис. 3.



Рис. 3. Система интеллектуального мониторинга расхода топлива

Система состоит из классического набора функций, таких как сбор информации, передача ее, обработка полученных данных с формированием последующего отчета.

Блок сбора данных представляет собой единую систему датчиков измерения расхода жидкости. В качестве канала передачи данных предлагается использование беспроводной

связи. Для приема и обработки данных предлагается использовать специализированный сервер, в который закладывается алгоритм обработки данных о расходе нефтепродуктов. Система анализа выполняет сравнение полученных данных и далее результат выводится в виде экранной отчетной формы.

Сама система довольно проста в устройстве и состоит из следующих устройств:

1. Датчик расхода
2. Расходомер
3. Услуги оператор связи
4. Устройство сбора данных
5. GSM-модем
6. GPS-трекеры
7. Программное обеспечение.

Внедрение подобной системы на объекты железнодорожного транспорта позволит осуществлять контроль за расходом топлива, соотносить величины залитого и слитого топлива. Система предполагает введение поправочных коэффициентов в зависимости от температурных условий.

Экономическая составляющая данного комплекса следующая. Ориентировочная стоимость одного комплекса составляет 200–250 тыс. рублей. Возьмем в качестве примера условную сортировочную станцию, имеющую на своей территории 10 резервуаров (тогда суммарные затраты составят 2,5 млн руб). После внедрения предлагаемой системы представляется возможным сократить расход топлива на 5 %. Тогда получим следующие денежные составляющие: экономия в год порядка 700 тонн даст экономию средств порядка 1,5–1,7 млн рублей.

Следовательно, окупаемость наступит уже на третий год внедрения данной системы (рис. 4).

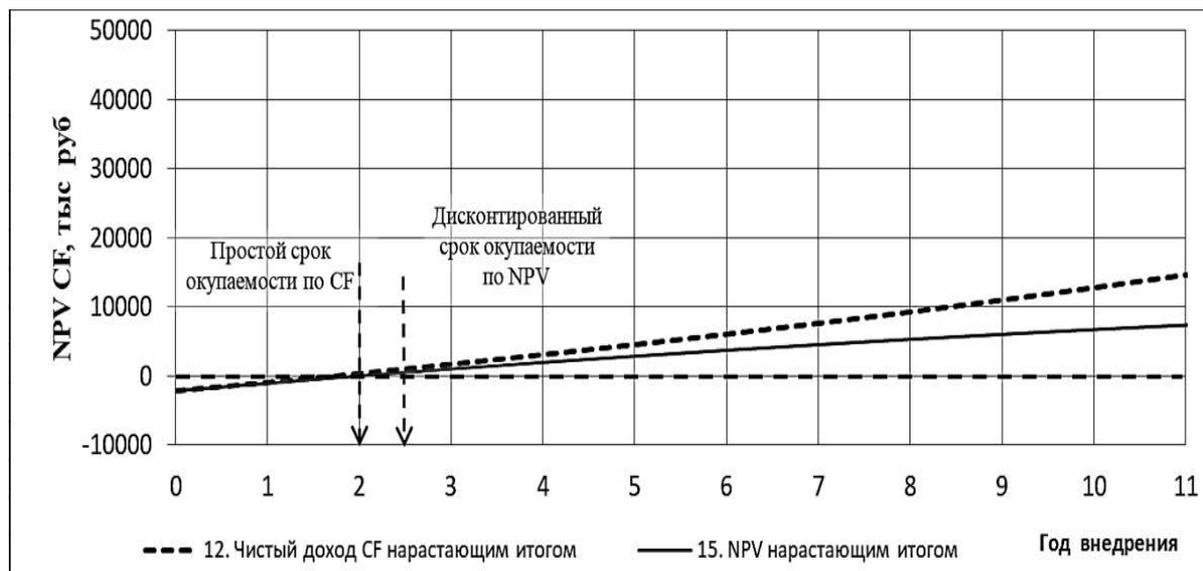


Рис. 4. График оценки экономической эффективности

Вывод. Предлагаемая система мониторинга расхода топлива позволит осуществлять непрерывный анализ и удаленный контроль за потреблением нефтепродуктов, использование современных систем коммерческого учета снизит долю нецелевого расхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шестаков И. А. Конструкция вихревого расходомера в устройстве измерения // Проблемы автоматизации и управления в технических системах : сборник научных статей по материалам XXXIV Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. В 2-х томах, Пенза, 15–17 ноября 2021 года / Под редакцией М. А. Щербакова. Том I. Пенза: Пензенский государственный университет, 2021. С. 143–146. EDN EBZXSP.

- 2 Лапин А. П., Дружков А. М., Кузнецова К. В. Вихревой метод измерения расхода: история вопроса и направления исследований // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2014. Т. 14, № 3. С. 19–28. EDN SJSTLJ.
- 3 Лапин А. П., Дружков А. М. Выбор и исследование двухфакторной модели функции преобразования вихреакустических расходомеров // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2013. Т. 13, № 3. С. 4–12. EDN RBSPEJ.
- 4 Крылов А. Н., Батищев А. М., Бондарева Н. В. Сравнительный анализ дистанционных методов диагностики технического состояния оборудования по результатам испытаний ультразвукового сканера // Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 5 (78). С. 69–72. DOI 10.24411/2076–6785–2020–10099. EDN DSHLLT.
- 5 Кремлевский П. П. Расходомеры и счетчики количества веществ: справочник. Кн. 1. 5-е изд. перераб. и доп. СПб.: Политехника, 2002. 409 с.
- 6 Филиппов А. Ю., Филиппов Ю. П. Метод определения расходов в бессепарационном трехфазном расходомере нефть – вода – газ посредством конического сужающего устройства // Тепловые процессы в технике. 2022. Т. 14, № 5. С. 225–240. DOI 10.34759/tp-2022–14–5–225–240. EDN IYDDHD.
- 7 Худайбирдин И. М., Емец С. В., Алимгафарова С. Р. Влияние свободного газа на измерение расхода нефти объемными и массовыми преобразователями расхода // Вестник молодого ученого УГНТУ. 2022. № 1 (17). С. 4–11. EDN JMIFJT.
- 8 Метрологическое обеспечение учета нефти при ее транспортировке по системе магистральных нефтепроводов. Основные положения : Р 50.2.040–2004 ГСИ: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
- 9 Войтюк И. Н., Пантюшин И. В. Автоматизированный бесконтактный контроль газосодержания сырой нефти в трубопроводе // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2021. № 11. С. 260–266. DOI 10.24412/2071–6168–2021–11–260–266. EDN NHZWHD.
- 10 Лукманов П. И. Методы испытаний средств измерений расхода нефти на газожидкостных потоках и установки для их реализации : специальность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Лукманов Павел Индусович. Казань, 2010. 16 с. EDN QGZQX.

УДК 519.216.3

© 2025 Д. А. Шаталов, Д. В. Иванов

КОМБИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИСПЕРСИИ ШИРИНЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ КОЛЕИ НА ОСНОВЕ РОБАСТНОЙ РЕГРЕССИИ И ARMA

В статье рассматривается проблема прогнозирования дисперсии ширины железнодорожной колеи как важнейшего параметра, влияющего на безопасность движения железнодорожного транспорта. На основе массива данных, полученного с путеизмерительного вагона-лаборатории, проводится построение регрессионных моделей (линейной и робастной) и сравнительный анализ результатов моделирования. Также производится анализ остатков робастной регрессии для выявления временных зависимостей, неучтенных базовой моделью робастной регрессии. С целью повышения точности прогноза используется модель ARMA для моделирования остаточной составляющей. Для построения моделей использовалось программное обеспечение MatLab.

Ключевые слова: робастная регрессия, ARMA-модель, остатки, ACF, PACF, дисперсия, прогнозирование дисперсии, железнодорожный путь, дисперсия ширины колеи.

Введение

Современный железнодорожный транспорт является одним из ключевых элементов транспортной системы любого развитого государства. Обеспечение безопасности движения железнодорожного транспорта – это первостепенная задача, требующая постоянного контроля и мониторинга за техническим состоянием железнодорожного пути. Одним из важнейших параметров, влияющих на безопасность движения железнодорожного транспорта, является ширина (шаблон) железнодорожной колеи [1, 5]. Отклонения ширины колеи от нормативных значений, вызванные интенсивными нагрузками при эксплуатации железнодорожных путей и воздействием других внешних факторов могут привести к сходу подвижного состава с рельсов, поэтому ширина железнодорожной колеи должна поддерживаться в строгих пределах для предотвращения аварийных ситуаций.

Для контроля геометрических параметров железнодорожного пути, включая ширину колеи (шаблон), традиционно применяют методы мониторинга, которые основаны на периодических замерах.

В работах Платонова Е. Н., Кобилова М. Т. применяются модели прогнозирования деградации геометрии железнодорожного пути на основе методов машинного обучения [6]. В работах других авторов применяются статистические методы прогнозирования, например, линейные модели для прогнозирования индекса качества железнодорожного пути [1].

Данные, полученные при таких замерах, могут быть подвержены выбросам и другим источникам шумов, что усложнит прогнозирование тенденций изменения параметров геометрии железнодорожной колеи. Поэтому применение подходов прогнозирования, устойчивых к выбросам, позволит получить более точные прогнозы. Одним из эффективных вариантов решения данной проблемы является использование робастных регрессионных моделей, которые учитывают влияние выбросов.

Целью данной работы является прогнозирование дисперсии ширины железнодорожной колеи методом робастной регрессии, устойчивой к выбросам и сравнительный анализ полученных результатов прогнозирования дисперсии ширины железнодорожной колеи с результатами прогнозирования линейной регрессионной модели, полученной методом наименьших квадратов (МНК) [2, 4].

Постановка задачи

В работе проводится анализ и прогнозирование дисперсии ширины железнодорожной колеи на конкретном участке железнодорожного пути на основе массива данных, полученных с путеизмерительного вагона-лаборатории. Из общего массива данных было сделано 2 выборки, каждая из которых соответствует расстоянию 2 км и отражает результаты измерения ширины железнодорожной колеи в течение 34 месяцев.

Задача данной работы: на основе имеющихся данных построить модели прогнозирования дисперсии ширины колеи устойчивые к выбросам и оценить точность прогноза с моделью линейной регрессии.

Для работы с данными и построения модели робастной регрессии в данной работе используется программное обеспечение *MATLAB*.

Основная часть

Данные, полученные средствами диагностики и мониторинга состояния геометрии железнодорожного пути, для упрощения работы были разбиты на 2 выборки, каждая из которых включает в себя 34 месяца измерений ширины железнодорожной колеи на участке пути равном 2 км.

Матрицу данных можно обозначить следующим образом:

$$W^{(S)} = \begin{bmatrix} W_{1,1}^{(S)} & W_{1,2}^{(S)} & \dots & W_{1,T}^{(S)} \\ W_{2,1}^{(S)} & W_{2,2}^{(S)} & \dots & W_{2,T}^{(S)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N,1}^{(S)} & W_{N,2}^{(S)} & \dots & W_{N,T}^{(S)} \end{bmatrix},$$

где $W_{i,j}^{(S)}$ значение ширины колеи в точке i на j -м месяце для выборки S , S – номер выборки, $i = 1, 2, \dots, N$ – индекс точек измерения (каждый индекс равен 1 метру), $j = 1, 2, \dots, T$ – индексы месяцев (январь, февраль и т. д.), в нашем случае $S = 2$, $N = 2000$, $T = 34$.

Для каждой выборки дисперсия вычисляется по формуле:

$$D_j^{(S)} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (W_{i,j}^{(S)} - W_j^{(S)})^2,$$

где $W_{N,T}^{(S)}$ значение ширины колеи в точке i на j -м месяце для выборки,

$W_T^{(S)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,T}^{(S)}$ – среднее значение ширины колеи по всем точкам в j -м месяце в выборке S .

Для построения моделей были использованы данные дисперсии за первые 33 месяца (тренировочная выборка), а значение за последний месяц (34-й) оставлено для проверки точности прогноза.

1. Линейная регрессия имеет следующий вид:

$$\widehat{D}_j^{(s)} = a^{(s)} \cdot j + b^{(s)}, \tag{1}$$

для МНК, целевая функция будет иметь следующий вид:

$$\min_{a^{(s)}, b^{(s)}} \sum_{j=1}^T (D_j^{(s)} - a^{(s)} \cdot j - b^{(s)})^2. \tag{2}$$

Для минимизации функции (2) использовалась встроенная функция `polyfit` пакета *MATLAB*.

2. Робастные оценки для линейной регрессии (1), могут быть получены на основе минимизации функции потерь Хьюбера:

$$\min_{a^{(s)}, b^{(s)}} \sum_{j=1}^T (L_\delta (D_j^{(s)} - a^{(s)} \cdot j - b^{(s)}))^2, \tag{3}$$

где $L_\delta(r)$ – функция потерь Хьюбера, определяем как:

$$L_\delta(r) \begin{cases} \frac{1}{2} r^2, \text{ если } |r| \leq \delta, \\ \delta|r| - \frac{1}{2} \delta^2, \text{ если } |r| > \delta, \end{cases}$$

δ – параметр, определяющий порог.

Для минимизации функции потерь Хьюбера (3) использовалась встроенная функция `robustfit` пакета *MATLAB* [3]. Эта модель минимизирует влияние выбросов, применяя весовую функцию, которая линейно уменьшает влияние аномальных значений, превышающих заданный порог. На рисунке 1 представлен график прогноза дисперсии на 1 месяц, построенный с использованием линейной регрессии и робастной регрессии с функцией Хьюбера.

Примеры полученных моделей:

- Прогноз линейной регрессии:

$$\widehat{D}_{34}^{(s)} = 0.1092 \cdot 34 + 7.5164 = 11.2292,$$

- Прогноз робастной регрессии:

$$\widehat{D}_{34}^{(s)} = 0.0888 \times 34 + 8.1275 = 11.1467$$

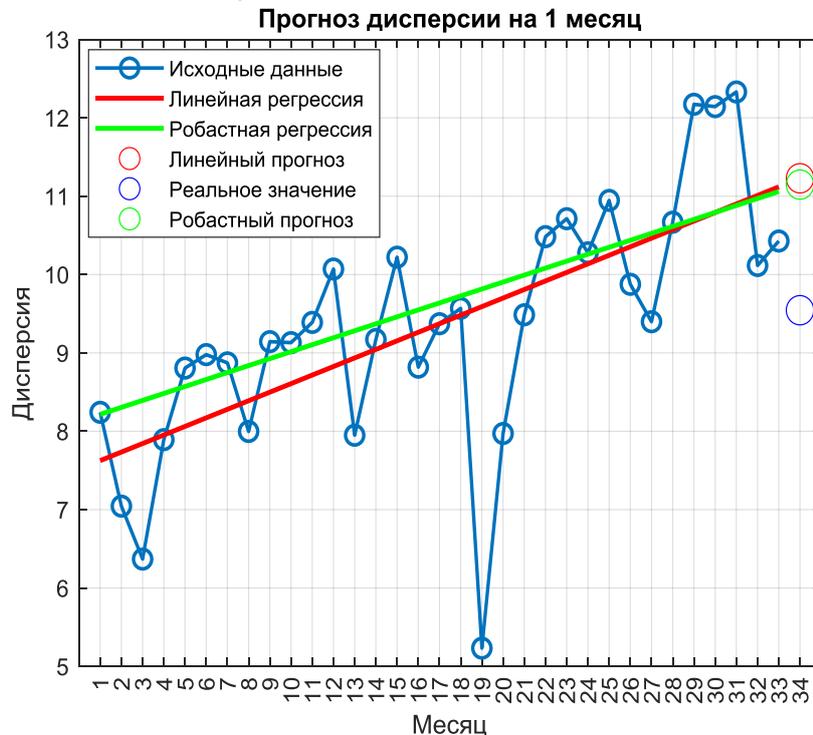


Рис. 1. Прогноз дисперсии на 1 месяц

У робастной модели наблюдается меньший угловой коэффициент (0.0888 против 0.1092), что указывает на более плавный рост дисперсии по сравнению с классической ли-

нейной моделью. Это свидетельствует о том, что обычная модель могла быть переоценена из-за влияния выбросов, тогда как робастная модель частично нивелирует влияние выбросов.

Далее необходимо выполнить оценку остатков робастной регрессии. Остатки вычисляются как разность между фактическими значениями дисперсии ширины железнодорожной колеи и значениями, предсказанными робастной регрессией. Формула расчёта остатков имеет следующий вид:

$$e_j = D_j - \hat{D}_j,$$

где e_j – остаток для j -го месяца, D_j – фактическое значение дисперсии в j -й месяц, \hat{D}_j – предсказанное значение робастной регрессией. На рисунке 2 показан график остатков робастной регрессии.

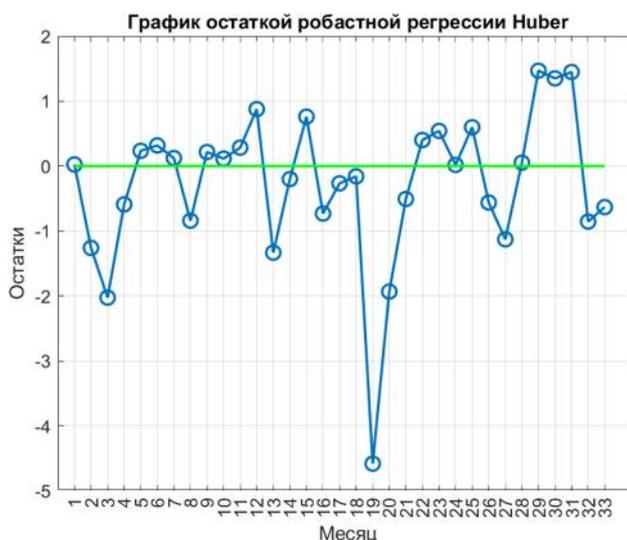


Рис. 2. Остатки робастной регрессии

Дальнейшим шагом является расчёт автокорреляционной функции (ACF) и частичной автокорреляционной функции (PACF). На рисунке 3 представлена автокорреляционная функция (ACF), на рисунке 4 представлена частичная автокорреляционная функция (PACF).

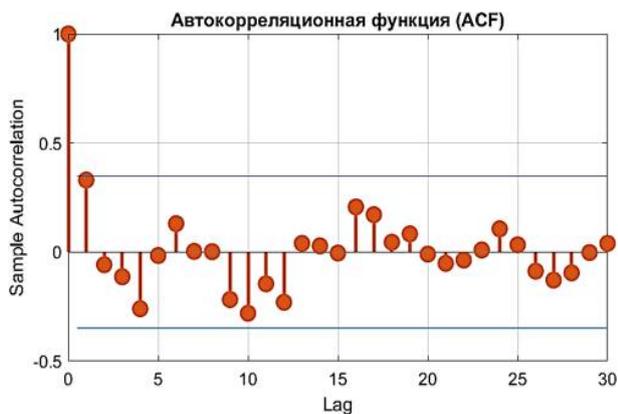


Рис. 3. ACF

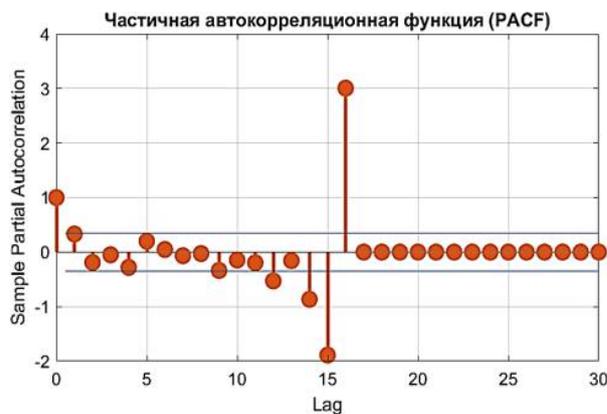


Рис. 4. PACF

Исходя из полученных графиков, можно выделить наличие значимых корреляций на определённых лагах, что указывает на наличие временных зависимостей в остатках, которые не были учтены робастной регрессией, что, в свою очередь, даёт повод использовать модель ARMA для моделирования остатков. Математическая модель имеет следующий вид:

$$e_j = \phi_1 e_{j-1} + \phi_4 e_{j-4} + \phi_8 e_{j-8} + \theta_1 \varepsilon_{j-1} + \theta_8 \varepsilon_{j-8},$$

где ϕ_k – коэффициенты авторегрессии (AR), θ_k – коэффициенты скользящего среднего (MA).

Модель обучена с помощью встроенной функции *estimate* в *MATLAB*. Прогноз на один шаг реализован с помощью функции *forecast*. На рисунке 5 представлены результаты прогноза остатков.

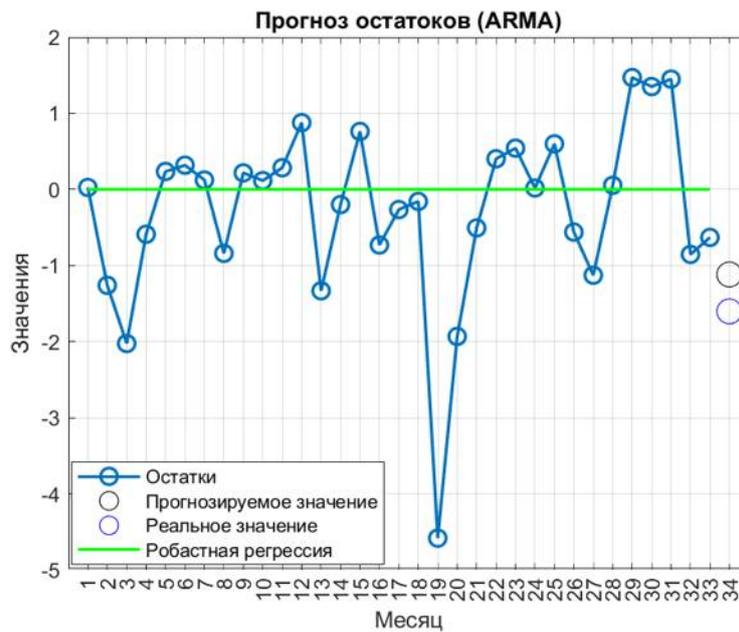


Рис. 5. Прогноз остатков ARMA

Результаты моделирования

Для сравнения точности прогнозирования дисперсии ширины железнодорожной колеи были реализованы 3 подхода: линейная регрессия, робастная регрессия (Huber) и комбинированный подход, включающий в себя робастную регрессию и моделирование остатков с помощью ARMA. На рисунке 6 представлены результаты прогнозов линейной регрессии, робастной регрессии и комбинированного подхода, включая реальное значение дисперсии ширины колеи.



Рис. 6. Прогноз дисперсии ширины колеи

Вывод

В данной работе была рассмотрена задача прогнозирования дисперсии ширины железнодорожной колеи на основе данных, полученных с путеизмерительного вагона-лаборатории. Построены линейная и робастная регрессионные модели, а также проведён анализ остатков с помощью автокорреляционной функции (ACF) и частичной автокорреля-

ционной функции (PACF). Для учёта временных зависимостей в остатках использовалась модель ARMA.

Заключение. Результаты моделирования позволяют сделать вывод, что робастная регрессия с функцией Хьюбера демонстрирует устойчивость к выбросам по сравнению с линейной регрессией. Добавление модели ARMA для учёта зависимостей в остатках позволило дополнительно улучшить точность прогноза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Атапин В. В., Нечушкин А. С. Анализ состояния геометрии рельсовой колеи в зависимости от времени года // Наука и образование транспорту. 2022. № 2. С. 156–158. EDN OYGBPI.
- 2 Chang, Huan & Liu, Rengkui & Wang, Wei. (2010). Multistage Linear Prediction Model of Track Quality Index. Proceedings of the Conference on Traffic and Transportation Studies, ICTTS. 383. 1183–1192. 10.1061/41123 (383) 112.
- 3 Robustfit // MathWorks – Maker of MATLAB and Simulink – MATLAB & Simulink URL: <https://www.mathworks.com/help/stats/robustfit.html> (дата обращения: 14.03.2025).
- 4 Yan, Hao & Sergin, Dorukhan & Brennenman, William & Lange, Stephen & Ba, Shan. (2021). Deep Multistage Multi-Task Learning for Quality Prediction of Multistage Manufacturing Systems. 10.48550/arXiv.2105.08180.
- 5 Выявление нестабильных участков пути и прогнозирование их состояния: дис. канд. техн. наук (05.22.06) / А. В. Дворников. Москва, 2008. 146 с
- 6 Платонов Е. Н., Кобылов М. Т. Модели прогнозирования деградации геометрии железнодорожного пути с использованием методов машинного обучения // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2023. Т. 20, № 6 (228). С. 21–28. DOI 10.14489/vkit.2023.06.pp.021–028. EDN GVJXEA.

УДК 004.738.5
629.4.014.64

© 2025 В. Н. Якимов, И. Г. Максимов, О. А. Танаев

БЕСПРОВОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СВЯЗИ WI-FI 7 НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

В статье обсуждаются перспективы использования нового стандарта передачи данных Wi-Fi 7 (IEEE 802.11be) для организации беспроводной локальной связи на железнодорожном транспорте. Рассмотрены функциональные возможности Wi-Fi 7. Приведены потенциальные преимущества Wi-Fi 7, которые обеспечивают более устойчивые соединения устройств, увеличение скорости и пропускной способности передачи данных, расширение зон доступа, возможность естественного объединения диапазонов частот, высокий уровень информационной безопасности мобильных сетей. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что преимущества Wi-Fi 7 открывают значительные перспективы для реализации стратегии цифровой трансформации инфраструктуры железнодорожной сети и способны сыграть решающую роль в обеспечении пассажиров стабильным, быстрым и надежным мобильным интернетом.

Ключевые слова: беспроводная связь, технология Wi-Fi 7, интернет, железнодорожный транспорт.

Введение.

Железнодорожный транспорт является востребованным и играет важную роль в современной системе пассажирских перевозок. При этом железные дороги обеспечивают перевозку пассажиров не только на дальние расстояния, но и являются важнейшей составной частью общественного транспорта и имеют большое значение в ежедневных пригородных перевозках людей.

В последнее время на железнодорожных сетях наблюдается существенный рост пассажиропотока. Это объясняется улучшением экономической ситуации и ростом деловой активности, а также растущим интересом к внутреннему туризму и расширением его географических границ. Рост пассажиропотока требует опережающего долгосрочного развития сети железных дорог.

Принятая в 2008 году стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации предусматривает до 2030 реализацию программы перспективного развития в стране скоростного и высокоскоростного железнодорожного движения, так как скоростные и высокоскоростные поезда сократят время железнодорожных перевозок. Одновременно с

этим должны быть обеспечены комфортные и безопасные условия пассажиров во время всего пути их следования, что остается одним из важнейших направлений модернизации системы железнодорожного транспорта [1]. Все это должно обеспечить привлекательные условия для поездок на средние и дальние расстояния.

Исследования удовлетворенностью пассажиров качеством обслуживания показали, что одним из факторов, оказывающих существенное влияние на привлекательность и принятие решения о выборе вида транспорта, является наличие мобильной интернет-связи. Действительно, в последние годы социально-экономическая система и общество в целом все больше зависят от интернет-услуг. При этом современные коммуникационные устройства все чаще переходят на использование беспроводных технологий связи. Беспроводная связь обеспечивает один из важнейших способов коммуникации, с помощью которого можно взаимодействовать с онлайн-контентом, WEB-приложениями и интернет-сервисами с использованием мобильных устройств. Поэтому гарантированное предоставление данного вида связи в пути следования поезда позволяет удовлетворить коммуникационные потребности пассажиров и тем самым существенно улучшить качество их обслуживания на железнодорожном транспорте. Следовательно, железнодорожный транспорт должен быть обеспечен современной системой связи. Достичь успешного решения этой задачи особенно важно для скоростных и высокоскоростных поездов. При этом должен поддерживаться технологический режим управления функционированием объектов связи в пределах железнодорожного движения. В частности, это касается объектно-информационного представления и функционально-распределенной структуры организации технологических операций поддержания связи [2–4]. Все это способствует повышению общей конкурентоспособности предоставляемых услуг в поездах и, как следствие, приведет к увеличению эксплуатационных доходов [5–7].

С целью обеспечения упорядоченности и необходимого качества услуг связи с помощью мобильного интернета в 2020 году согласно приказу Росстандарта был принят национальный стандарт РФ ГОСТ Р 58856–2020 (дата введения в действие 1 декабря 2020 года). Данный стандарт направлен на регулирование процессов комплексного обслуживания пассажиров на железнодорожном транспорте и устанавливает унифицированные базовые требования к совокупному набору, качеству и потребительским свойствам услуг, предоставляемых с использованием мобильных сервисов и технологий сети Интернет [8]. В 2020 году в качестве национального стандарта РФ был принят межгосударственный стандарт ГОСТ 34681–2020, который введен в действие 1 марта 2021 года и определяет общие технические требования, предъявляемые к пассажирским вагонам локомотивной тяги [9]. Согласно этому стандарту «по согласованию с заказчиком в пассажирских вагонах могут быть установлены репитеры системы сотовой связи с внешней антенной и излучающим кабелем для обеспечения бесперебойной связью пассажиров-абонентов сотовых сетей». Широкое распространение сотовых сетей и внедрение новых технологий мобильной связи привело к обновлению этого стандарта. В новом ГОСТ 34681–2024 (дата введения –2026–01–01 с правом досрочного применения) существенно расширились общие требования, предъявляемые к пассажирским вагонам и их отдельным типам. Настоящий стандарт устанавливает унифицированные требования к системе связи. В подпункте 4.2.13.5 дополнительно говорится, что в вагонах могут быть установлены: оборудование для беспроводного доступа в сеть Интернет и к поездной информационно-развлекательной локальной сети; оборудование спутникового телевидения и связи» [10].

Исходя из выше изложенного одной из основных задач ОАО «РЖД» в сфере предоставления дополнительных услуг пассажирам является создание систем беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных средств связи. С учетом непрерывного процесса цифровой трансформации и роста мобильных абонентов это открывает существенные перспективы для развития железнодорожных перевозок.

Беспроводная технология Wi-Fi.

В настоящее время наиболее перспективной считается беспроводная технология передачи данных Wi-Fi (Wireless Fidelity). Основу данной технологии составляет комплекс стандартов IEEE 802.11 для беспроводных локальных сетей [11]. Она получила широкое распро-

странение как составная часть внутренней ИТ-инфраструктуры для интеграции беспроводной связи и навигации при организации сетевого мобильного взаимодействия. С 1999 года начала своего существования технология Wi-Fi постоянно совершенствовалась и зарекомендовала себя как экономичная универсальная технология с высокой пропускной способностью, которая удовлетворяет текущим потребностям различных социальных групп пользователей локальных сетей.

Как правило, современные устройства уже выпускаются с встроенным Wi-Fi-адаптером. Услуги Wi-Fi пользуются высоким спросом и доступны в самых разных общественных местах. При возможности выбора железнодорожных услуг одним из основных предпочтений пассажиров в сфере дополнительных услуг является именно наличие бесплатного, быстрого и надежного Wi-Fi соединения. Поэтому несмотря на достаточно существенные финансовые затраты, необходимые для осуществления технической поддержки беспроводной связи, на железнодорожном транспорте интенсивно распространяется беспроводной доступ в сеть Интернет на основе технологии Wi-Fi [12].

Использование технологии Wi-Fi на железнодорожном транспорте обеспечивает пассажирам возможность быть всегда на связи и иметь доступ к информационным ресурсам в любой момент времени в течение всей поездки. На рисунке приведена обобщенная схема беспроводной передачи данных на железнодорожном транспорте через точку доступа Wi-Fi.

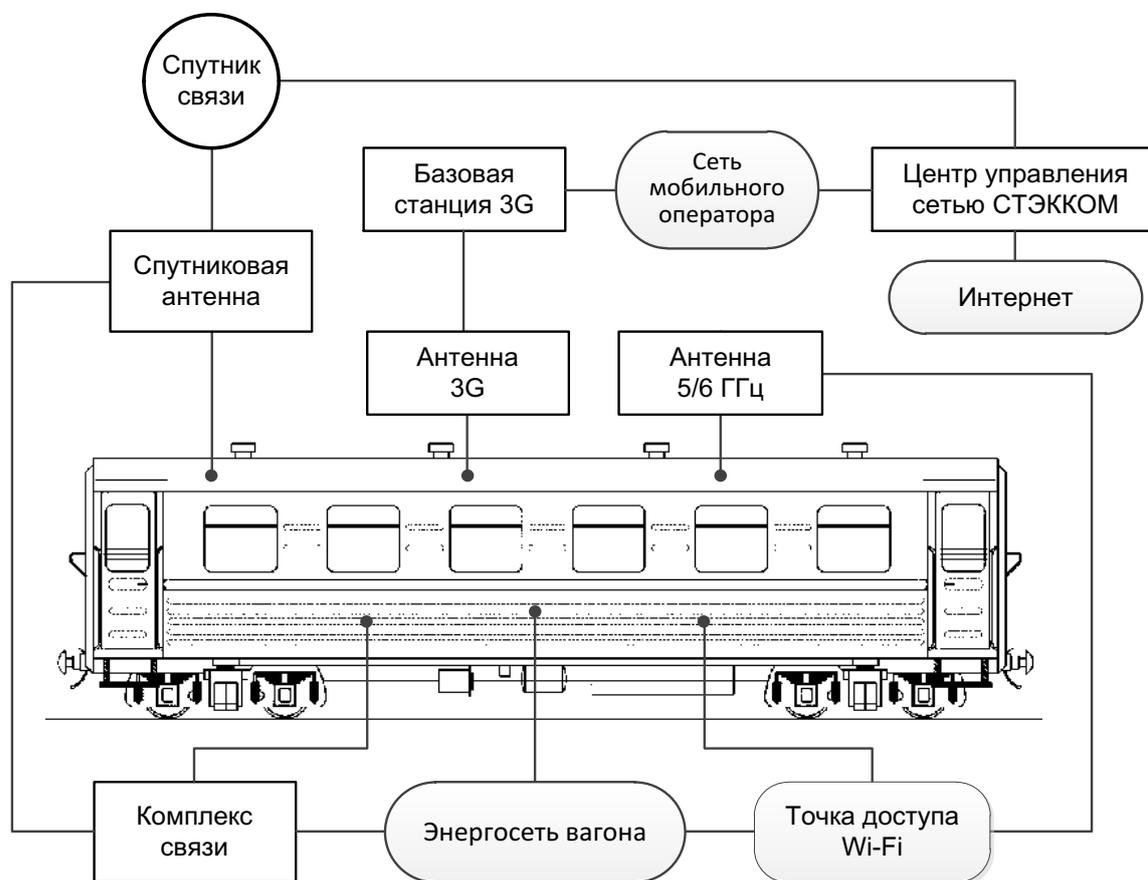


Рис. Обобщенная схема беспроводной передачи данных на железнодорожном транспорте через точку доступа Wi-Fi

Однако на сегодняшний день большая часть беспроводной связи приходится на устаревшие технологии Wi-Fi с четвертого по шестое поколения. Предоставить более широкие функциональные возможности может переход на Wi-Fi 7. Это новый стандарт IEEE 802.11be, который является следующим этапом развития беспроводных сетей. Он позволит увеличить скорость передачи данных, улучшить надежность соединения и снизить задержки передачи данных [13].

Функциональные возможности Wi-Fi 7.

Wi-Fi представляет собой седьмое поколение беспроводного соединения [13–16].

Одним из важнейших преимуществ Wi-Fi 7 является увеличение скорости передачи данных на 30–40 %. Это означает, что пассажиры смогут загружать данные быстрее и пользоваться беспроводной связью без задержек. Увеличение скорости передачи данных также обеспечит более устойчивую работу сети при подключении одновременно большого числа мобильных устройств, что особенно актуально при большом количестве пассажиров поезда. Для сравнения в таблице приведены основные характеристики с четвертой по седьмую версий Wi-Fi [11,13].

Таблица

Основные характеристики с четвертой по седьмую версий Wi-Fi

Параметр	Wi-Fi 4	Wi-Fi 5	Wi-Fi 6	Wi-Fi 7
Диапазоны частот, Гц	2,4	2,4 / 5	2,4 / 5	2,4 / 5 / 6
Максимальная скорость	600 Мбит/с	6,9 Гбит/с	9,6 Гбит/с	46 Гбит/с
Ширина каналов, МГц	до 40	до 160	до 160	до 320
Модуляция	256-QAM	256-QAM	1024-QAM	4096-QAM
MIMO	4x4	8x8	8x8	16x16

Использование Wi-Fi 7 в поездах позволит пассажирам быть всегда на связи, работать в пути, следить за новостями или просто смотреть развлекательные ТВ-каналы. Благодаря Интернету в поезде можно изучать маршрут путешествия, бронировать гостиницы или билеты на экскурсии. Также локальная информационно-развлекательная система «Попутчик», находящаяся в поездах АО «ФПК», требует подключения к беспроводной сети. Она позволяет использовать набор базового или расширенного сервисов, куда входят расписание, информация о поезде, карта маршрута следования поезда, магазин на борту, ресторан на борту (заказ блюд), обратная связь в пути следования, новости, научно-познавательный контент, кинотеатр, аудиокниги [17].

Также важным преимуществом Wi-Fi 7 является повышенная надежность соединения. Благодаря улучшенным алгоритмам связи и использованию новых технологий Wi-Fi 7 способен обеспечить стабильное соединение даже в условиях сильных помех и перегруженных сетей. Это означает, что пассажиры смогут пользоваться доступом к сети Интернет даже в достаточно сложных условиях.

Увеличение ширины полосы канала с 160 до 320 МГц значительно улучшит пропускную способность устройства. В сочетании с использованием квадратурной модуляции (QAM 4K) в новом стандарте Wi-Fi 7 это обеспечит высокую стабильность соединения даже по сравнению с точками доступа, поддерживающими предыдущие версии стандартов Wi-Fi.

Стоит отметить, что стандарт беспроводной связи Wi-Fi 7 отличается от предыдущих возможностью естественного объединения диапазонов частот. В основе его лежит слияние частот 2,4, 5 и 6 ГГц. Это делает использование Wi-Fi сети не только более быстрым, но и бесшовным. Это позволяет избежать несоответствий в соединении и снижает задержки по скорости, вызванные внешними помехами.

Роутеры с предыдущими поколениями Wi-Fi автоматически переключали пользователя между различными частотами в зависимости от сигнала и загрузки сети. Точки доступа с поддержкой Wi-Fi 7 позволят устройству работать одновременно во всех трех диапазонах. Это повысит стабильность беспроводной связи для транспортного сектора. Радиус действия каждого диапазона частот существенно отличается: 2,4 ГГц обеспечивает соединение на расстоянии до 50 метров, 5 ГГц – до 15 метров, 6 ГГц – еще меньше. Для пассажиров будет гарантироваться непрерывное соединение и отсутствие снижения скорости передачи данных.

Технология Wi-Fi 7 поддерживает достаточно плотную интеграцию коммуникационных и навигационных функций, и тем самым обеспечивается эффективность выполнения проце-

дур позиционирования в сложных помещениях. Это очень важно для поддержания мобильной связи в помещениях зданий железнодорожных вокзалов.

Функциональные возможности позиционирования Wi-Fi 7 принципиально важны для сценариев технологии Интернета вещей (Internet of Things, IoT) на железнодорожном транспорте, где низкое энергопотребление и эффективный доступ к устройствам необходимы из-за возможно большого количества подключенных устройств [18]. Технологии Интернета вещей представляет собой совокупность современных технологий, обеспечивающих объединение различных устройств в единую компьютерную сеть, позволяющую не только собирать и анализировать данные, но и осуществлять взаимодействие технических устройств посредством их радиочастотной идентификации с помощью специального программного обеспечения.

Ускорение внедрения технологии Интернета вещей в сферу организации транспортного обслуживания весьма актуально. Данная технология позволяет автоматизировать рутинные процессы управления и тем самым снизить субъективное влияние человеческого фактора на их выполнение и сбор производственных данных. В частности, она используется в работе с подвижным составом, позволяет контролировать передвижение и местоположение поездов, следить за эксплуатацией железнодорожной инфраструктуры (пути, рельсы, светофоры, стрелочные переводы и т.д.) и за техническим состоянием состава с помощью собираемой с датчиков информации, а также позволяет обеспечить безопасность работы персонала. Технология Интернета вещей сокращает затраты на обслуживание пассажиров, осуществляет мониторинг заполняемости пассажирских транспортных средств, способствует развитию телематики и систем умного обслуживания пассажиров.

Для эффективного функционирования сетей Интернета вещей необходимы технологии автоматизированной идентификации и быстрого определения местоположения устройств. Технологически работа IoT-систем основана на общей облачной платформе, к которой подключаются через различные каналы связи – проводные и беспроводные (Wi-Fi, Bluetooth, 5G и другие). При организации работы таких систем технология Wi-Fi 7 с высокой гарантией обеспечит устойчивую идентификацию устройств и с высокой вероятностью гарантирует бесперебойную работу сети Интернета вещей.

Безопасность сети.

Также следует обратить внимание на потенциальные возможности технологии Wi-Fi 7 для безопасности мобильных сети. Согласно нормативным документам по обеспечению информационной безопасности при использовании беспроводных IP-сетей необходимо, чтобы соблюдались [19]:

- 1) конфиденциальность: передаваемая информация не должна разглашаться;
- 2) целостность: передаваемая информация не должна изменяться при передаче;
- 3) доступность: услуги сети должны быть доступны;
- 4) аутентификация: подлинность пользователей или объектов, запрашивающих доступ к сети, должна быть подтверждена;
- 5) контроль доступа: доступ к сетям и точкам доступа должен контролироваться;
- 6) подконтрольность: любое нарушение политики должно быть прослежено до конкретного пользователя.

Wi-Fi 7 предлагает улучшенную безопасность. Новый стандарт включает в себя дополнительные меры защиты данных, такие как шифрование и аутентификацию. Это делает беспроводные сети более надежными и защищенными от внешних угроз. В стандарте Wi-Fi 7 используется протокол беспроводной безопасности WPA3, который заменил использовавшийся длительное время WPA2. Одним из значительных улучшений в этой области стало увеличение длины ключа шифрования до 192 бит, по сравнению с 128-битным шифрованием в WPA2. Также осуществляется поддержка протокола Enhanced Open. Используется шифрование Opportunistic Wireless Encryption (OWE). Этот протокол обеспечивает защиту данных в открытых Wi-Fi сетях, когда сеть не защищена паролем.

Заключение.

В статье приведены основные функции технологии Wi-Fi 7, направленные на повышение эффективности организации мобильных систем передачи данных. Wi-Fi 7 обеспечивает высокие уровни надежности и значительное улучшение качества по сравнению с предыдущими стандартами беспроводной связи. Применение этого стандарта позволит:

- 1) увеличить скорость передачи данных;
- 2) улучшить надежность соединения;
- 3) снизить задержку передачи данных;
- 4) повысить безопасность и энергоэффективность.

Выше приведенные преимущества принципиально важны особенно в плотных сетевых средах мобильных систем. Они могут достаточно эффективно улучшить качество обслуживания пассажиров на железнодорожном транспорте даже в случае неоднородности устройств и аппаратных ограничений, связанных, например, с ограничением количества оборудования. Поэтому широкое применение Wi-Fi 7 можно рассматривать как одно из основных направлений предоставления услуг, связанных с организацией мобильной связи при оказании пассажирских услуг на железнодорожном транспорте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 17 июня 2008 г. № 877-р: сайт / Министерство транспорта Российской Федерации. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/1/1010> (дата обращения: 06.03.2025). Текст: электронный.
- 2 Якимов В. Н., Дьяконов Г. Н., Машков А. В. Формирование онтологии предметной области на основе анализа NFL-континуума // Информационные технологии. 2006. № 3. С. 36–39.
- 3 Маслаков М. А., Якимов В. Н. Процессно-ориентированные информационные системы // Автоматизация и современные технологии. 2009. № 11. С. 17–22.
- 4 Батищев В. И., Мошков И. С., Якимов В. Н. Обработка технических документов на основе оценки системной организации знаний // Информационные технологии. 2013. № 10. С. 15–19.
- 5 Franz M.L.C., Ayala N.F., Larranaga A.M. Industry 4.0 for passenger railway companies: A maturity model proposal for technology management. // Journal of Rail Transport Planning & Management. 2024. Vol. 32. Article 100480.
- 6 Bo X., Terabe S., Yaginuma H., Tanaka K., Uno H. Analysis of relationship between railway satisfaction and delay tolerance // Case Studies on Transport Policy. 2024. Vol. 18. Article 101306.
- 7 Chen P., Zhang X., Gao D. Preference heterogeneity analysis on train choice behaviour of high-speed railway passengers: A case study in China. // Transportation Research Part A. 2024. Vol. 188. Article 104198.
- 8 ГОСТ Р 58856–2020 Услуги на железнодорожном транспорте. Требования к качеству услуг, предоставляемых пассажирам с помощью мобильных сервисов и сети Интернет. Введ. 2020–12–01. М.: Стандартинформ, 2020. 14 с.
- 9 ГОСТ 34681–2020 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования. Введ. 2021–03–01. М.: Стандартинформ, 2020. 36 с.
- 10 ГОСТ 34681–2024 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования. Введ. 2026–06–01 с правом досрочного применения. М.: Российский институт стандартизации, 2024. 46 с.
- 11 IEEE 802.11–2024. IEEE Approved Draft Standard for Information Technology — Telecommunications and Information Exchange Between Systems Local and Metropolitan Area Networks — Specific Requirements — Part 11: Wireless Local Area Network (LAN) Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: сайт / IEEE Standards Association. URL: <https://standards.ieee.org/ieee/802.11/10548/> (дата обращения: 06.03.2025). Текст: электронный.
- 12 Бесплатный Wi-Fi доступен более чем на 400 железнодорожных станциях и вокзалах: сайт / ОАО «РЖД». URL: <https://www.rzd.ru/ru/9269/page/2452802?id=311034> (дата обращения: 16.04.2025). Текст: электронный.
- 13 IEEE 802.11be–2024. IEEE Approved Draft Standard for Information technology –Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks –Specific requirements –Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment: Enhancements for Extremely High Throughput (EHT): сайт / IEEE Standards Association. URL: <https://standards.ieee.org/ieee/802.11be/7516/> (дата обращения: 06.03.2025). Текст: электронный.
- 14 Wi-Fi 7: сайт / TP-Link Россия. URL: <https://www.tp-link.com/ru/wifi7/> (дата обращения: 06.03.2025). Текст: электронный.
- 15 Imputato P., Avallone S., Smith M., Nunez D., Bellalta B. Beyond Wi-Fi 7: Spatial reuse through multi-AP coordination // Computer Networks. 2024. Vol. 239. Article 110160.
- 16 Oughton E., Geraci G., Polese M., Shah V., Bublely D., Blue S. Reviewing wireless broadband technologies in the peak smartphone era: 6G versus Wi-Fi 7 and 8 // Telecommunications Policy. 2024. Vol. 48. Article 102766.

- 17 Дополнительные услуги в поездах: сайт / ОАО «РЖД». URL: <https://www.rzd.ru/ru/11291/page/103290?id=17920> (дата обращения: 16.04.2025). Текст: электронный.
- 18 Интернет вещей на железной дороге необходимо использовать в связке с другими технологиями; сайт / Информационное агентство «РЖД-ПАРТНЕР.РУ» –URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/interview/internet-veshchey-na-zheleznoy-doroge-neobkhodimo-ispolzovat-v-svyazke-s-drugimi-tekhnologiyami/> (дата обращения: 16.04.2025). Текст: электронный.
- 19 ГОСТ Р 59162–2020 Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Безопасность сетей. Часть 6. Обеспечение информационной безопасности при использовании беспроводных IP–сетей. Введ. 2021–06–01. М.: Стандартиформ, 2020. 28 с.



Теория и методика обучения и воспитания



УДК 372.881.161.1

© 2025 Е. С. Богданова, И. В. Ивлева

СТРАТЕГИЯ «ОТ ТЕКСТА К СМЫСЛУ, ОТ СМЫСЛА К СЛОВУ» НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В статье рассматривается путь реализации «От текста к смыслу, от смысла к тексту» на уроках русского языка в начальной школе. Поставив цель адаптировать известную в методической науке стратегию к уровню начальной школы, авторы доказывают, что она позволяет интегративно формировать умения текстовоспринимающей, интерпретационной и текстообразующей деятельности. Адаптация названной стратегии состоит в создании условий, выделенных с учетом возрастного этапа младших школьников и задач начального языкового образования (отбор текстов осуществляется с учетом критериев доступности, аксиологического, культуроведческого и лингвистического потенциала; пристальное внимание к эмоциональной стороне текста; доступные возрасту темы, в том числе связанные с искусством и др.). Реализована модель реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к слову» на основе текста об искусстве для 3–4 классов.

В качестве варианта реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» приводится работа с текстами об искусстве на уроке русского языка в 4 классе. Сочетая теоретические методы (анализ научно-методической литературы и обобщение) с эмпирическими (внедрение авторских методических материалов в процесс обучения, качественный анализ письменных творческих работ учащихся), авторы показывают, что работа над авторским и собственным текстом ведет к накоплению содержательного и языкового материала, что делает текст сочинений учащихся полным в смысловом отношении и богатым – в речевом.

Ключевые слова: стратегия обучения, стратегия «От текста к смыслу, от смысла к тексту», обучение текстопостроению, текст об искусстве, урок русского языка в начальной школе модель реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к слову».

Введение

Обращение к тексту как дидактическому материалу на уроках русского языка начинается в начальной школе. В I–II классах это адаптированные к возрастным особенностям детей или специально составленные для решения образовательных задач тексты небольшого объема. К IV классу дети в силу приобретенных умений и навыков в чтении и толковании текстов уже способны воспринимать и анализировать аутентичные художественные и нехудожественные тексты – фрагменты литературных произведений, научно-популярных книг, справочных изданий. При этом текст становится источником обогащения речи ребенка: из них черпается лексический материал, благодаря им осваиваются грамматические нормы и модели. Поэтапно ребенок учится и создавать свой текст: сначала коллективно, под руководством учителя, потом с опорой на предоставленную ему методическую помощь (опорные слова, вопросы, план, иллюстрации) и, наконец, самостоятельно. Так, реализуются в образовательном процессе начальной школы требования ФГОС НОО относительно формирования умений «адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности и речи», «анализировать текстовую информацию», «создавать устные и письменные тексты (описание, рассуждение, повествование)», «понимать содержание предлагаемого текста», «интерпретировать и обобщать содержа-

щуюся в тексте информацию», «создавать небольшие тексты (сочинения) по соответствующей возрасту тематике (на основе впечатлений, литературных произведений, сюжетных картинок, просмотра фрагмента видеозаписи)» и др. Обратим внимание на то, что учащиеся начальной школы должны приобрести опыт создания собственных текстов на основе авторских, однако, как констатирует Л.С. Сильченкова, этот опыт, как правило, ограничивается устным пересказом, и «методика обучения учащихся созданию собственных высказываний на основе оригинального литературного текста пока еще не разработана» [10: 341].

Для достижения указанных во ФГОС результатов педагог должен владеть необходимым методическим инструментарием. При этом отметим, что, несмотря на традиционность вопроса применения текста на уроках русского языка (труды Н.А. Ипполитовой, А.Д. Дейкиной, Н.Л. Мишатиной, Н.Д. Десяевой, Н.И. Демидовой, Е.С. Богдановой, О.Н. Левушкиной, Л.А. Ходяковой, Т.М. Пахновой и др.), обилие текстовых ошибок в работах учащихся, трудности в интерпретации и создании текста, которые испытывают школьники, несформированность умений текстовой деятельности даже на уровне старшей школы – все это говорит о том, что исследование путей и способов применения текста на уроках русского языка не следует считать научно исчерпанным. Особенно сказанное актуально для уровня начальной школы, когда закладываются первичные текстовые и коммуникативно-речевые умения учащихся.

Осознавая перспективность исследования вопроса об обучении младших школьников анализу авторского текста и созданию собственного, мы обратили внимание на стратегический подход в обучении. По стратегией обучения понимается «общая концепция обучения, базирующаяся на определённых лингвистических, психологических и дидактических принципах и определяющая подход к обучению» [1: 295]. Стратегия реализуется посредством постановки цели и выбора метода или группы методов обучения и основной дидактической единицы. Стратегия «От текста к смыслу, от смысла к тексту» [6] предполагает обучение текстовой деятельности посредством перехода от интерпретации авторского текста, предполагающего выделение текстовых смыслов, к смыслопорождению и выражению этих новых смыслов в собственном тексте. Основной дидактической единицей, ведущим средством обучения речи и текстовой деятельности при реализации названной стратегии является текст. Он служит источником речевой деятельности и стилистическим образцом для учащихся, его содержание – стимулом смыслопорождения. На основе текста осваиваются система и единицы языка, грамматические закономерности, формируется коммуникативная компетенция школьников.

Сказанное определило цель исследования – теоретически обосновать и эмпирически подтвердить возможность использования стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» на уроках русского языка в начальной школе и показать вариант реализации данной стратегии на примере работы с текстом об искусстве. Предполагается, что стратегия «От текста к смыслу, от смысла к тексту» обеспечивает интегративное развитие речевой, когнитивной, аксиологической сторон личности школьника.

В методике обучения русскому языку стратегия «От текста к смыслу, от смысла к тексту» обоснована применительно к уровню основной и старшей школы [6: 2], однако возрастные особенности учащихся 3–4 классов, уровень их интеллектуального и речевого развития позволяют говорить о возможности и целесообразности ее применения и на данном этапе.

В рамках реализации стратегии учащиеся воспринимают исходный текст, анализируют, осмысливают, интерпретируют его, вступают в диалог с автором. Работа строится так, чтобы актуализировалась коммуникативная потребность в передаче смыслов, возникших под воздействием прочитанного, и были выбраны способы и средства такой передачи в условиях письменной речи. Итогом речемыслительной деятельности становится новый текст – ответ автору, то есть рассказ о своем опыте, сопоставимом с авторским, выражение солидарности с автором или оппонирование ему (встречный текст) [2: 77]. Таким образом, основным методом, реализующим данную стратегию, является диалог с текстом / с автором [9].

В реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» представляются существенными идеи ученых о наличии в тексте концептуально-значимых понятий – трансдисципли-

плинарных лингвоконцептах – и толковании их культурных и символических смыслов (Миштина Н.Л.) [7: 14], о методе иконического реконструирования текста, который в начальной школе может реализовываться как словесное рисование (Мосунова Л.А.) [8] о применении «внутренней наглядности», приема самопостановки вопросов к тексту, работы с ключевыми словами, вызывающими эстетические переживания детей (Иванов Н.Н.) [5].

К методам, которые были применены в ходе исследования, относятся теоретический анализ научно-методического опыта, методическая интерпретация художественного текста и эмпирическое исследование эффективности предложенных способов, реализующих стратегию «От текста к смыслу, от смысла к тексту» на уроках русского языка в 4 классе. Базой исследования стали МБОУ «Школа № 39 «Центр физико–математического образования» и МБОУ «Лицей № 52». г. Рязани. Исследование предполагало внедрение в образовательный процесс методических разработок и рекомендаций, выработанных в ходе исследования, и количественный и качественный анализ результатов, полученных в ходе анализа письменных работ учащихся.

Основная часть. Возрастной этап младших школьников и уровень их коммуникативного и речевого развития позволяет целенаправленно осваивать как содержания знаний о языке, его единицах (в том числе и тексте) и о речи. Если в 1–2 классах на уроках русского языка дидактическом материалом являются преимущественно адаптированные к учебной деятельности тексты небольшого объема, то в 3–4 класса преобладают оригинальные авторские тексты, которые под руководством учителя уже способны воспринять и осмыслить учащиеся. Кроме того, в 3–4 классах возможна и работа над собственным текстом, стимулом к созданию которого служит исходный авторский текст. Однако недостаточность речевого опыта, а также освоенных языковых ресурсов, несформированность умений текстовоспринимающей, интерпретационной, текстообразующей деятельности объективно создают трудности при анализе и создании текста. Учителю, реализующему стратегию «От текста к смыслу, от смысла к тексту» на уроках русского языка в начальной школе, следует учитывать ряд условий, обеспечивающих эффективность работы: 1) ведущими при организации работы на уроке будем считать принципы, названные Т.Н. Волковой: наглядности и текстовой основы, которые реализуются на каждом этапе урока [3: 31]; 2) отбор текстов осуществляется с учетом критериев доступности, аксиологического, культуроведческого и лингвистического потенциала, способности вызывать положительные эмоции и мотивировать к текстовой деятельности, соответствия кругу интересов и практическому опыту детей; приоритет отдается художественному тексту, так как именно «художественный текст мотивирует адресата к продолжению коммуникации, к выражению результатов интерпретации в речевой деятельности» [4: 49]; 3) работа над текстом начинается с эмоциональной оценки прочитанного и в силу недостаточной сформированности эмоционального интеллекта детей 10–11 лет, их способности к смыслоизвлечению и формулированию оценочных суждений требует большей методической помощи учителя, которая состоит в лексико–семантической работе, анализе метафорических выражений, передающих эмоции и оценки автора, рассказчика или персонажа, сопоставлении позиций; 4) темы сочинений, предлагаемые младшим школьникам и основанные на прочитанном, связаны не столько с анализом исходного текста, сколько с личным опытом школьников; возможно также написание сочинения в жанре отзыва о прочитанном, что требует работы над жанрово–композиционной схемой и уточнения цели, языковой специфики жанра; 5) подготовка к сочинению в рамках данной стратегии включает обсуждение цели речевой деятельности, коллективное (3 класс) или самостоятельное (4 класс) составление плана, в работе над лексикой, стилистикой, жанровыми особенностями будущего текста. Учет названных условий является способом адаптации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» к задачам и возможностям обучения младших школьников.

Сформулированные нами требования к тексту, на основе которого реализуется описанная выше стратегия, и выделенные условия эффективности работы заставили нас обратиться к художественному тексту об искусстве как органично соответствующему ребенку, испытывающему интерес к творчеству. Такой текст рассказывает о встрече героя с миром визуального,

музыкального, словесного искусства, передает впечатления, он содержит некоторые сведения о конкретном виде искусства (танце, музыке, театре, декоративно–прикладном творчестве и др.), отражает мир в художественных образах и сочетает слова терминологического характера, полисемичную лексику, книжные и разговорные выражения с эмоциональным значением и оценочной коннотацией. Поскольку младшие школьники нередко посещают школы искусств, учреждения культуры, участвуют в работе кружков и клубов по интересам, тема искусства им близка и ценностно окрашена. Это создает условия для активной работы над авторским текстом, а также мотивирует к текстообразующей деятельности.

Обобщенно модель реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» на основе текста об искусстве на уроках русского языка в начальной школе представлена в таблице.

Таблица

**Модель реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту»
на основе текста об искусстве (3–4 класс)**

№	Содержание	Решаемые задачи	Средства, методы и приемы работы
Блок 1. Работа с авторским текстом			
1	Беседа об искусстве	Создание эмоционального настроения. Актуализация жизненных представлений	Ответы на вопросы учителя, тематически близкие музыкальные произведения
2	Чтение исходного авторского текста	Знакомство с содержанием, оценка первичного восприятия текста. Анализ иллюстративного материала, сопоставление словесных и графических образов	Чтение вслух, вопросы учителя. Иллюстрации книги / учебника. Произведение живописи. Сопоставление: поиск сходного и различного
3	Анализ исходного текста. Смыслоизвлечение	Повторное чтение. Выделение фактуальной информации. Анализ языковой формы. Словарно-лексическая, словарно-стилистическая работа. Выделение эмоционально-оценочной информации, ее анализ	Ответы на вопросы учителя. Составление плана исходного текста. Выборочное чтение. Словесное рисование. Составление опорных таблиц, словариков. Групповая / парная работа над лексическими средствами текста. Работа с толковым словарем.
Блок 1. Работа над собственным текстом			
4	Оценка авторских смыслов.	Сопоставление авторского и собственного опыта и отношения	Ответы на вопросы учителя. Составление оценочных высказываний.
5	Продуцирование собственных смыслов	Устное рассказывание. Обобщение опыта. Подготовка письменной работы творческого характера – сочинения на основе авторского текста и собственного жизненного опыта.	Рассказывание. Составление списка ключевых слов. Просмотр видеофрагментов. Составление плана. Написание текста и его корректировка.

Рассмотрим вариант реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» в 4 классе на примере фрагментов рассказа В. Драгунского «Девочка на шаре»: абзац 2, в котором представлен номер жонглёра, абзацы 4–5, в которых рассказывается о девочке на шаре. Примечательно, что текст имитирует особенности детской речи, представляет собой повествование с элементами описания. В нем представлена лексика тематических групп «Цирк» (*жонглёр, публика, арена* и др.) и «Музыка» (*оркестр, дирижёр, барабанищик* и др.), имеются слова и выражения, отличающиеся экспрессией (*настоящая суматоха, не причёска, а нахлобучка* и др.), передающие эмоции (*браво, испугался, потеха* и др.) и выражающие оценки (*удивительная, обыкновенные, милая* и др.), в том числе разговорные (*подшибал, наподдавал, чуть не померли* и др.). Ситуации, описанные в данных фрагментах, близки и понятны детям, имеющим опыт посещения цирка. Для актуализации представлений учитель может подобрать соответствующие тексту видеофрагменты или фотографии.

Цель предлагаемой работы – используя исходный текст как источник речевой деятельности и фактор мотивации к текстопостроению, подготовить учащихся к созданию собственного текста – рассказа о цирковом номере, включающего элементы описания.

Работа строится поэтапно.

Этап 1. Прослушивание «Песенки о цирке» (музыка В. Шаинского, слова М. Пляцковского). Беседа, актуализирующая жизненные представления учащихся и строящаяся по вопросам: *Кто из вас бывал в цирке? Что такое цирк? Какие артисты выступают в цирке? Нравится ли вам цирковое искусство? Что в нем привлекает? Какие номера в цирковом представлении самые интересные?*

Этап 2. Чтение учителем начала рассказа В. Драгунского (абзацы 1–5). Оценка первичного восприятия текста учащимися: *Понравилось ли вам начало рассказа? Что именно привлекло внимание? Вспомнили ли вы свои чувства, возникшие во время циркового представления?*

Этап 3. Сопоставление прочитанного с изображением сцен циркового представления на произведениях живописи. Предлагается ряд репродукций (Марк Шагал «Цирковая лошадь», Пабло Пикассо «Девочка на шаре», Фиона Муди «Волшебный танец», «Волшебные туфельки» и «Представление в цирке»). Учащиеся выбирают, какие более соответствуют прочитанному

Учитель предлагает задания: *Какие эмоции вызывают у вас картины? Какая из картин соответствует сюжету прочитанного рассказа? В чем привлекательность картины «Девочка на шаре»? Что необычного, особенного было в маленькой девочке, описанной в рассказе? Чем она так поразила главного героя? Подтвердите свои высказывания строчками из текста. Почему Дениске захотелось кинуться на сцену и спасти девочку?*

Этап 4. Анализ фрагментов рассказа В. Драгунского. Названные выше фрагменты предлагаются для повторного чтения. Анализируется фактуальная информация текста: события, образы актеров и их действия, реакция публики. Внимание учащихся привлекается к описанию костюмов и атрибутов, действий персонажей. Учитель предлагает заполнить таблицу, отобрав из текста нужную лексику:

<i>Артист</i>	<i>Какой?</i>	<i>Что делал?</i>	<i>Какие предметы использовал?</i>	<i>Как реагировала публика?</i>
Жонглер				
Девочка на шаре				

Далее осуществляется словарно-стилистическая работа. Учитель просит найти слова и выражения, передающие оценки и чувства героя-рассказчика. Далее дети рассказывают, как реагировал герой на выступление жонглера, девочки на шаре и клоуна, отвечают на вопрос о том, почему выступление девочки герою понравилось больше других, что именно в ее номере запомнилось.

Завершить работу можно приемом словесного рисования. Учитель предлагает представить, что у детей есть мольберт и краски, и просит рассказать, какой бы они изобразили девочку на шаре: *Опишите внешность девочки, ее костюм, ее действия. Какое настроение у девочки? Как бы вы дополнили ее образ, какие цвета можно использовать?*

Этап 5. Составление словарика на тему «Цирк». Класс делится на группы, каждая из которых на основе своих жизненных представлений записывает слова, группируя по столбикам: 1) название цирковых артистов (*клоун, акробат, воздушный гимнаст, дрессировщик* и др.), 2) названия животных, выступающих в цирке (*слон, тигр, верблюд* и др.), 3) название устройств, помещений цирка (*арена, фойе, зрительный зал* и др.), атрибутов, используемых во время представлений (*тумба, обруч, сетка, канат* и др.), 4) наименование действий артистов (*кувырок, фокус, трюк, жонглирование* и др.). Уточняется значение слов *труппа, иллюзионист, парад, джигитовка, кульбит, эквилибрист*.

Этап 6. Составление устных рассказов о своих впечатлениях, оставшихся от посещения цирка (если в классе есть дети, не имеющие такого опыта, следует предложить видеоснимок). Предлагается план рассказа: 1) Какой номер понравился больше других? 2) Какие артисты его исполняли? 3) В какие костюмы они были одеты? 4) Какие действия осуществляли? 5) Какие декорации, приспособления и предметы использованы в номере? 6) Что произвело впечатление на публику? 7) Почему именно этот номер запомнился?

Этап 7. Домашнее задание. Сочинение «Какой цирковой номер мне понравился». Предлагается задание: *Напишите сочинение о понравившемся цирковом номере. Назовите, какой*

именно номер вам запомнился, какие артисты его исполняли. Опишите, как они выглядели, что делали, какие декорации, устройства, предметы были использованы во время исполнения номера. Передайте свои эмоции и оценки номера и мастерства артистов. При желании дополните сочинение своим рисунком».

Результаты. Предложенное методическое было внедрено в практику обучения 4 класса МБОУ «Лицей №52» г. Рязани (учитель – Мальчикова Е.А.). Качественный анализ написанных учащимися сочинений (24 работы) показал, что тема цирка вызывает живой отклик детей, а чтение и анализ исходных текстов помогли учащимся сочетать передачу фактуальной информации (сведения об увиденных цирковых номерах, актерах, атрибутах) и выразить собственные оценки и эмоции. Отметим, что все учащиеся, выполнившие работу, верно поняли свою задачу, отразили в тексте тему, передали основную мысль, которая получила адекватное развитие. Основной тип речи, использованный пишущими, – повествование, который дополнялся элементами описания интерьера, костюмов, бутафории, декораций, внешнего вида животных. В 25 % процентах работ имелись небольшие фрагменты рассуждения.

Отметим, что сочинения отличались развернутостью (83.33%), распространение предложений достигалось за счет использования однородных членов (при перечислении номеров и действий артистов, описании бутафории, при назывании типов животных и указании их характеристик). Средний объем текста –110 –120 слов, средняя длина предложений –8 –10 слов. В наиболее содержательных и богатых в речевом плане работах объем текста 130–150 слов, средняя длина предложений –15–20 слов.

В содержательном плане следует отметить, что 1) более других младших школьников привлекают образы дрессировщиков, воздушных гимнастов, акробатов; в одной работе описан каскадер, в одной – фокусник; к образу клоуна не обратился ни один школьник (возможно, это связано с особой оценкой актера этого жанра в прочитанном тексте); 2) учащиеся описали понравившийся номер с разных сторон (актер/актеры, его/их действия, атрибуты, техника выполнения трюка/трюков, костюм/костюмы, оформление пространства); 3) практически каждому удалось выразить собственные оценки и передать эмоции. Недочет выявлен в одной работе: учащийся «заимствовал» ситуацию с попаданием мяча в зрительницу и слово «нахлобучка» из авторского текста: «... он просто угодил одной красивой тетеньке в прическу, и у нее получилась не прическа, а нахлобучка» (В. Драгунский). Сказанное позволяет судить, Во-первых, о содержательной полноте созданных учащимися 4 класса текстов, Во-вторых, о том, что проведенная над авторским текстом работа в рамках реализуемой стратегии помогает младшим школьникам лучше осознать собственную коммуникативную задачу и выбрать средства ее решения.

Остановимся на использованной авторами сочинений лексике и отметим, что в текстах работ широко, точно, уместно использованы следующие лексические группы и типы слов:

- название цирковых актеров: *артист, жонглер, дрессировщик, акробат, барабанищик, фокусник, клоун, каскадер, воздушный гимнаст;*
- названия животных: *тигр, собака, зубр, верблюд, дикобраз, кенгуру, далматинец, пеликан, лемур, белый медведь;*
- наименования предметов бутафории, специального оборудования, декораций и помещений: *арена, манеж, серка, обруч, тумба, клетка, лестница, искусственная пальма, кольца, мяч, софит, прожектор, коньки, лед, шатер, купол, трамплин, лента и др.;*
- действия исполнителей: *кружились, ездили, прыгали, подбрасывал, летали, кувыркались, балансировали, командовали, танцевали вальс и др.;*
- абстрактные имена существительные: *координация, выносливость, сила, смелость, гибкость, волшебство, трюк, этюд, впечатление и др.;*
- цветовая лексика: *блестящий, красный, яркий, золотистый, переливается, горит и др.;*
- экспрессивные имена прилагательные и наречия: *мастерски, неповторимая, невероятные, загадочно и др.;*

- оценочная лексика: *волшебный, превосходно, запоминающийся, аплодировать, невероятные и даже опасные трюки, мастерство, супергерои* и др.;
- фразеологизмы с эмоциональным и оценочным значением: *открыв рот, захватывало дух, не веря своим глазам, затаив дыхание, замирает сердце* и др.;
- сравнения: *летали, как птицы; кружатся как бабочки, словно парили в воздухе, львицы слушались, как домашние кошки* и др.

Приведенные примеры показывают лексическое разнообразие проверенных работ, что связано как с влиянием прочитанных текстов, так и с проведенной учителем лексико–семантической работой с использованием представленных выше таблиц и словариков на темы «Животные», «Устройства, помещения цирка», «Цирковые артисты», «Действия артистов», составленных в группах.

Проверка показала, что в текстах практически отсутствуют неоправданные лексические повторы, а пишущие легко справляются с синонимической заменой, используя языковые и контекстные синонимы: *номер – трюк – этюд, представление – шоу, животные – хищники – четвероногие, артист – исполнитель, софит – прожектор, арена – манеж, угощение – лакомство* и др.

Отметим, что практически в каждом сочинении в той или иной форме проявлено ценностное отношение к цирковому искусству, например: «... цирк уносит в мир магии и сказки», «дарит радость и праздник», «это волшебство». Также приведем примеры слов и выражений, передающих эмоции и оценки зрителей и использованные в сочинениях: «засмеялись», «ахнули», «полны впечатлений», «волшебный полет», «большой–пребольшой шар», «неповторимая атмосфера», «превосходный номер», «я переживал» и др.

Не ставя перед собой задачу анализа орфографических ошибок, тем не менее отметим, что в лексических единицах, которые стали предметом анализа на уроке, встречались единичные ошибки (*акрабат, жанглёры, дрессеровщик –дресировщик, в ладоше* и др.), общее их число нельзя назвать критическим, что подчеркивает эффективность работы над составлением словариков на уроке.

И в заключение анализа приведем в пример ряд фраз, говорящих о том, что дети осознали сущность циркового искусства и его назначение – создавать условия для совместного переживания радостных эмоций («*Мы ушли домой переполненными радостными чувствами*»), давать возможность насладиться творчеством других («...это история о дружбе и взаимопонимании человека и животных»), показывать, что наши возможности безграничны («*Я понял, что человек может достичь многого*»), если мы не одиноки («*Артисты ... создавали ощущение, что они настоящая команда*»).

Рисунки к сочинениям нарисовали немногие (12.5 % писавших).

Выводы и перспективы исследования. Таким образом, стратегия «От текста к смыслу, от смысла к слову» может применяться на уроках русского языка в начальной школе. Адаптируя стратегию к условиям начальной школы и реализуя посредством работы с текстами об искусстве, можно научить ребенка максимально глубоко погружаться в содержание текста, замечать детали, анализировать полученную информацию, вступать в диалог с текстом и автором, делиться своими наблюдениями и эмоциями.

Авторский текст об искусстве, представляющий собой образец содержательной, структурированной, точной, лексически богатой, эмоционально окрашенной речи, служит источником речевой деятельности ребенка, способствует рождению новых смыслов и вызывает мотивацию к словотворчеству. Тема искусства, близкая детям, хорошо ими понимается на доступном возрасте уровне и может быть широко и полно освещена в самостоятельных творческих работах. Если речевая деятельность младшего школьника мотивирована чтением авторского текста и обращением к личному опыту (что возможно при опоре на авторский текст об искусстве), то ее продукт (сочинение) отличается как в плане полноты содержания, так и в аспекте точности и богатства использованного автором–ребенком языкового материала.

Заключение. Подобные уроки, сочетающие работу над авторским и собственным текстами, способствуют не только развитию речевых навыков и обогащению словарного запаса, но и раскрывают творческие способности учащихся, воспитывают любовь к прекрасному, формируют аксиосферу школьников.

К перспективам исследования отнесем работу над текстами о других видах искусства, а также разработку универсальной модели реализации стратегии «От текста к смыслу, от смысла к тексту» на уроках русского языка в начальной школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Азимов Э. Г., Шукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: ИКАР, 2009. 448 с., с. 295.
- 2 Богданова Е. С. Система обучения текстовой деятельности на уроках русского языка в старших классах средней школы: интегративный подход : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Богданова Елена Святославовна. Москва, 2021. 518 с.
- 3 Волкова Т. Н. Текст как средство ведения диалога с искусством на уроке русского языка // Научный поиск. 2013. № 4.3. С. 30–33.
- 4 Десяева Н. Д., Кулюткина Е. В. Потенциал художественного текста в системе формирования жанровых умений младших школьников // Педагогический журнал. 2017. Т. 7. № 3А. С. 48–56.
- 5 Иванов Н. Н. Интерпретация произведения литературы младшими школьниками // Текст. Образование. Коммуникация: стратегии работы с текстом как основа формирования функциональной грамотности : сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ярославль, 05 апреля 2022 года. Ярославль: Институт развития образования, 2022. С. 142–151.
- 6 Любичева Е. В., Ольховик Н. Г. От текста к смыслу и от смысла к тексту (Текстовая деятельность учащихся): учебное пособие. СПб. : Сага ; Азбука-классика, 2005. 363 с.
- 7 Мишатица Н. Л. «Эффект бабочки», или Смысловое чтение на метапредметных уроках // Русский язык в школе. 2020. Т. 81. № 3. С. 13–21.
- 8 Мосунова Л. А. Словесное рисование как средство эстетического воспитания читателя художественной литературы / Вестник Белорусского государственного университета культуры и искусств. 2023. № 3 (49). С. 61–68.
- 9 Пахнова Т. М. Учимся медленно читать текст [Электронный ресурс] // Русский язык. 2001. № 38. URL: <http://rus.1september.ru/article.php?ID=200103804> (дата обращения: 26.04.2025).
- 10 Сильченкова Л. С. Коммуникативные аспекты текстовой деятельности младших школьников // Человек в информационном пространстве : сборник научных трудов, Ярославль, 14–16 ноября 2013 года. Ярославль: Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2013. С. 338–344.

УДК 159.9:17.026.3:614.253:316.77

© 2025 Ю. А. Винокурова

ЭМПАТИЯ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ В КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЕ ВРАЧА

В статье обосновывается тезис об эмпатии как важной составляющей профессиональной компетентности врача и ее влиянии на отношение с пациентами и качество лечения. В рамках выбранной темы проведено исследование в виде тестирования и анкетирования студентов 1-х и 6-х курсов Самарского государственного медицинского университета, а также врачей, имеющих опыт работы более 5 лет. По результатам были сделаны выводы, что будущие и настоящие врачи обладают необходимыми эмпатическими способностями и готовы совершенствовать имеющиеся навыки в процессе трудовой деятельности. Даны рекомендации по улучшению степени эмпатии у медицинских работников.

Ключевые слова: эмпатия, эмпатический навык, личностная характеристика врача, комплаентность пациентов, эмоциональная устойчивость.

Введение

В современном здравоохранении с медицинских аспектов внимание смещается на человеческие, где эмпатия становится неотъемлемой частью отношений между врачом и пациентом. Эмпатия представляет собой способность человека понимать чувства, внутреннее состояние и эмоции другого, сопереживать ему. Эмпатийными навыками должны обладать все

участники отношений в любых областях: семейной, рабочей, дружеской и других. А в медицине умение тонко чувствовать состояние пациента способствует возникновению и сохранению доверия к врачу, что играет большую роль при лечении.

Актуальность выбранной темы очевидна, так как исследование эмпатии в медицине обусловлено растущим вниманием к качеству медицинских услуг и степени удовлетворенности пациентов. Эмпатия не только совершенствует коммуникацию, но и способствует более точной диагностике заболевания, повышает уровень доверия и, как следствие, влияет на качество лечения. Ведь в настоящее время, когда пациенты являются непосредственными участниками лечебного процесса, способность врача проявлять эмпатию становится ключевым элементом, способствующим формированию позитивного опыта.

При написании статьи перед автором были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть понятие эмпатии в медицине;
- проанализировать влияние эмпатии на отношение «врач–пациент» и выявить, как именно эмпатия способствует улучшению качества медицинского обслуживания;
- апробировать Джефферсоновский опросник эмпатии (Jefferson Scale of Empathy, JSE) со студентами 1 и 6 курсов лечебного отделения Самарского государственного медицинского университета и практикующими врачами с опытом работы от 5 лет; провести опрос по анкете «Совершенствование эмпатических навыков в медицине» Ю.А. Винокуровой;
- по результатам исследования сделать вывод об уровне эмпатических способностей будущих и действующих врачей;
- дать рекомендации по совершенствованию эмпатических навыков.

Для решения поставленных задач были применены следующие методы: изучение теоретического материала по выбранной теме, тестирование и опрос, анализ и обобщение полученных результатов.

Основная часть

Эмпатия в медицине представляет собой значимый аспект взаимодействия между врачом и пациентом, способствующий глубокому пониманию переживаний обратившихся за медицинской помощью и облегчению их страданий. Это не просто эмоциональная реакция, это когнитивный процесс, который позволяет врачу воспринимать чужие эмоции и адекватно реагировать на них. Высокий уровень эмпатии в отношениях «врач – пациент» способствует не только улучшению удовлетворенности пациентов, но и значительно влияет на результаты лечения. Также эмпатия создает атмосферу доверия и комфорта, тем самым увеличивая compliance пациентов, то есть приверженность назначенному лечению [7]. Важно понимать, что в сложных клинических ситуациях даже минимальное проявление эмпатии может значительно изменить динамику взаимодействия и улучшить восприятие лечения со стороны пациента, что в перспективе будет способствовать эффективности терапии.

Несмотря на очевидную значимость эмпатии, у врачей наблюдаются существенные различия в уровнях владения данным навыком. Это может быть обусловлено личностными характеристиками и профессиональной подготовкой медицинских работников, то есть влиянием внутренних факторов. Для полноценной и эффективной работы в выбранной области выделяются основные группы личностных качеств, которыми должен обладать врач. К ним относятся:

- *морально-этические* (порядочность, ответственность, человечность, доброта, бескорыстие, принципиальность и др.);
- *коммуникативные* (эмпатия, вежливость, внимательность, авторитет, тактичность, коммуникабельность и др.);
- *волевые* (уверенность в себе, инициативность, уравновешенность, склонность к риску, выдержка и т. д.);
- *организационные* (требовательность к себе и окружающим, умение быстро и правильно принимать решения, склонность брать ответственность на себя и др.).

На снижение уровня эмпатии также влияют профессиональное выгорание, стрессовые ситуации и другие психологические факторы, возникающие в процессе работы [2], [6].

Формирование навыков эмпатии в рамках профессиональных курсов и практики может значительно улучшить взаимодействие с пациентами и сделать медицину более гуманной. Развитие эмпатических навыков должно стать основным приоритетом в учебных планах медицинских учреждений, чтобы подготовить будущих врачей к эффективному общению. Медицинским вузам необходимо разрабатывать и внедрять в процесс обучения соответствующие программы, направленные на развитие и совершенствование обозначенных навыков. Способность сопереживать не только влияет на качество и результативность лечения, но и в значительной мере соотносится с этическими принципами врачебной практики, что указывает на ее необходимость как фундаментального компонента профессии врача [5].

Необходимо отметить, что недостаток эмпатии также может приводить к эмоциональному выгоранию врачей и снижению их профессионального удовлетворения и, как следствие, ухудшению качества медицинской помощи. Поэтому необходимо не только выявлять личностные характеристики, способствующие эмпатии, но и активно работать над их развитием и совершенствованием, чтобы обеспечить более высокие стандарты медицинской практики [7].

Исследования показывают, что 65 % удовлетворенности пациентов напрямую связано с уровнем эмпатии врача, при этом эстетические и профессионально-практические аспекты уходят на второй план [3].

Выделяют следующие виды эмпатии: *аффективную, когнитивную и социальную*. Эти формы взаимосвязаны и неразрывны, каждая по-своему влияет на формирование профессиональных навыков врача и способствует созданию качественной терапевтической практики. Аффективная эмпатия позволяет ему чувствовать переживания пациента, когнитивная – понимать и принимать эмоции. А социальная эмпатия объединяет эти аспекты и способствует созданию доверительной атмосферы, которая необходима для эффективной коммуникации [10].

Эмпатический навык врача формируется также под воздействием многих внешних факторов, которые могут как усиливать, так и снижать его уровень. Доминирующим из этих показателей является профессиональный стресс, которому подвержены многие медицинские работники. Высокий уровень стресса негативно сказывается на эмпатии врача, так как он концентрируется на собственных переживаниях, что мешает ему воспринимать чувства пациентов и, следовательно, качественно оказывать медицинскую помощь.

Специальность медицинского работника и его профессиональный опыт также играют важную роль и существенно влияют на уровень эмпатии. В ряде исследований доказано, что врачи с гуманитарной подготовкой – терапевты, психиатры, психологи и другие – часто имеют более высокий уровень эмпатии по сравнению с хирургами, патологоанатомами и т.д. Это связано с характером их профессии, которая требует глубокого эмоционального взаимодействия с пациентами [4].

Различия по половой принадлежности в проявлении эмпатии не менее значимы. Как показывают проведенные исследования, женщины демонстрируют более высокий уровень эмпатии, что может быть связано с социальными и биологическими факторами. Но это же качество делает их более уязвимыми к профессиональному стрессу, приводя к эмоциональному выгоранию. Мужчины, как правило, эмоционально менее открыты, что позволяет им эффективно справляться с психологическим стрессом и напряженной обстановкой на рабочем месте [1].

Создание здоровой рабочей обстановки в медицинском учреждении – это еще один из важнейших внешних факторов. Врачебная культура, поддержка коллег и командная работа также могут способствовать развитию эмпатии. В учреждениях, где поощряются открытые обсуждения эмоций, заботятся о психоэмоциональном состоянии сотрудников, наблюдается более высокий уровень эмпатии у специалистов [10].

Необходимость постоянного обучения и развития навыков эмоционального интеллекта стоит на повестке дня во всех современных медицинских учреждениях. Программы по повышению квалификации, курсы, тренинги, которые охватывают аспекты коммуникации и эмоциональной компетентности, помогают медицинским работникам управлять своими эмоциями и глубже понимать переживания и потребности пациентов [7].

Эффективное взаимодействие между врачом и пациентом является основополагающим фактором результативного лечения. При этом важно понимать, что успешные отношения строятся на доверии и сотрудничестве. Сотрудничество в медицине рассматривается как двусторонний процесс, в ходе которого врач и пациент работают вместе для достижения нужных результатов. В отличие от традиционной монологической модели, где врач доминирует в общении и принимает все решения, такой подход позволяет пациенту чувствовать себя вовлеченным и активным участником лечебного процесса, что способствует улучшению его психоэмоционального состояния. Персонализированный подход, который уважает индивидуальность и уникальность каждого пациента, повышает эффективность лечения [9].

Развитие эффективных коммуникационных навыков требует от врачей практического применения знаний и глубокого понимания этико-психологических аспектов. В результате такое взаимодействие не только способствует успешному лечению, но и помогает пациентам справляться с эмоциональными трудностями, возникающими во время болезни. Когда врач демонстрирует эмпатию и открыт к диалогу, создается атмосфера доверия, которая критически важна для поддержания положительного клинического исхода.

Такая форма взаимодействия позволяет избежать одностороннего подхода и создает условия, в которых каждая сторона чувствует себя услышанной. Это подчеркивает значимость эмпатии в практике врача, где умение понимать пациента может стать залогом успешного лечения, способствуя не только физическому, но и психологическому выздоровлению. Ведь недаром еще Гиппократ отмечал: «Medice, cura aegrotum, sed non morbum! (Врач, лечи больного, а не болезнь!)»

В рамках выбранной темы автором было проведено исследование уровня эмпатии у студентов 1 и 6 курсов лечебного отделения Самарского государственного медицинского университета и действующих врачей с опытом работы от 5 лет – по 50 человек каждой группы.

Эмпатия измерялась с помощью апробированного опросника, разработанного университетом Джефферсона (Jefferson Scale of Empathy), в русскоязычной адаптации Е.А. Крюковой [4]. Также использовалась анкета «Совершенствование эмпатических навыков в медицине» Ю.А. Винокуровой.

Джефферсоновский опросник эмпатии, JSE состоит из 20 вопросов, на каждый из которых дано 7 вариантов ответов. Опрос можно было пройти как на сайте «Психологические тесты онлайн», так и на распечатанном бланке. В результате теста можно увидеть общий индекс эмпатии, а также критерии, которые респонденты отмечают для себя как более значимые.

Таблица 1

Критерии	Степень ответственности	Сострадательная забота	Ощущение нахождения в роли пациента
Студенты 1 курса	38	79	23
Студенты 6 курса	46	40	54
Врачи с опытом работы от 5 лет	74	51	15

В представленной таблице указаны результаты проведенного опроса, исходя из которых можно сделать вывод, что для студентов 1 курса приоритетным является критерий «Сострадательная забота», для студентов 6 курса – «Ощущение нахождения в роли пациента», а опытные врачи в большинстве своем считают, что «Степень ответственности» должно быть на первом месте. Но как бы эти показатели ни были распределены по группам, в целом, можно сделать вывод о том, что все участники опроса обладают эмпатическими способностями.

Далее респондентам было предложено ответить на вопросы составленной автором статьи анкеты. Вопросы и результаты также представлены в таблице.

Респонденты Вопросы	Студенты 1 курса			Студенты 6 курса			Врачи с опытом работы от 5 лет		
	да	нет	не знаю	да	нет	не знаю	да	нет	не знаю
1. Считаете ли вы, что обладаете высокой степенью эмпатии?	86 %	6 %	8 %	68 %	20 %	12 %	62 %	18 %	20 %
2. Обучение в вузе помогло развитию эмпатических навыков?	56 %	10 %	34 %	92 %	4 %	4 %	96 %	2 %	2 %
3. Посещаете ли вы тренинги, курсы по улучшению степени эмпатии?	–	100 %	–	8 %	92 %	–	–	100 %	–
4. Готовы вы ли тратить свободное время на совершенствование эмпатических способностей?	74 %	10 %	16 %	80 %	20 %	–	12 %	80 %	8 %
5. Считаете ли вы, что однокурсники (коллеги) обладают высокой степенью эмпатии?	78 %	–	22 %	84 %	4 %	12 %	88 %	4 %	8 %

Исходя из итоговых показателей проведенных опросов, можно сделать вывод о том, что врачи – будущие и настоящие – в большей или меньшей степени обладают определенной степенью эмпатии, но готовы совершенствовать этот навык и далее. Это хороший признак профессиональной компетентности медицинского работника, который указывает на внимательное отношение к пациентам. Но, как уже упоминалось выше, этот навык необходимо постоянно совершенствовать, так как эмпатичное поведение врача создает условия для конструктивного взаимодействия, уточнения диагноза и выбора правильной стратегии лечения.

Заключение

Таким образом, эмпатия как необходимый компонент в коммуникативной культуре врача представляет собой не только эмоциональную реакцию на переживания и страдания пациента, но и ключевой элемент, способствующий созданию доверительных отношений в процессе медицинского обслуживания. Эмпатия позволяет врачу лучше понять внутреннее состояние пациента, уловить его настроение, что является важным аспектом в процессе диагностики и лечения.

Эмпатия в медицине имеет многогранный характер и включает в себя как когнитивные, так и эмоциональные компоненты. Когнитивная эмпатия позволяет врачу осознать и интерпретировать чувства пациента, а эмоциональная эмпатия способствует сопереживанию и созданию эмоциональной связи. Эти два аспекта эмпатии взаимосвязаны и влияют на качество медицинского обслуживания. Важно отметить, что эмпатия не является врожденным качеством, ее необходимо развивать и совершенствовать на протяжении всей профессиональной деятельности врача.

Эмоциональная составляющая в медицинской практике требует комплексного подхода. Формирование эмпатии у врачей развивается от теоретических основ до практических стратегий, что позволяет выделить некоторые ключевые направления для её совершенствования.

Важным аспектом является обучение сотрудников. Например, программа «Communicate with H.E.A.R.T.», разработанная Кливлендской клиникой, акцентирует внимание на развитии коммуникативных навыков и различных уровнях эмпатии. Она состоит из базовых и продвинутых подпрограмм, реализуемых для разных контингентов сотрудников и разных коммуникативных ситуаций [8].

Следующим направлением можно рекомендовать регулярное тестирование уровня эмпатии. В интернете много сайтов с доступными тематическими тестами, которые можно прой-

ти онлайн и сразу получить результат. Это не только способствует объективному оцениванию, но и позволяет выявлять области, где требуется внимание и дополнительное обучение.

Также важно рассматривать изучение эмоционального интеллекта. Написание исследовательских работ, направленных на анализ взаимосвязи между эмпатией и эмоциональным интеллектом, положительно повлияет на врачебную практику специалиста.

Необходимым и важным моментом является создание оптимальных условий для сопереживания. Формирование командной культуры, способствующей открытому общению и эмоциональной поддержке, может значительно улучшить рабочую атмосферу. Доверительное, открытое взаимодействие между медицинским персоналом побуждает сотрудников более активно выражать свои мысли и чувства, проявлять заботу о пациентах, что способствует возникновению более гармоничного общения.

Наконец, полученные теоретические знания и практический опыт необходимо закреплять через ролевые игры и симуляции. Реальная практика взаимодействия с пациентами под контролем опытных наставников создаст условия для формирования необходимых навыков в будущей профессиональной деятельности.

Выполнение этих рекомендаций будет способствовать повышению общего уровня удовлетворенности пациентов медицинскими услугами. Важно, чтобы и медицинские учреждения осознавали значимость эмпатии и внедряли программы, направленные на ее развитие.

Резюмируя, необходимо отметить, что эмпатия не только улучшает взаимодействие между врачом и пациентом, но и способствует созданию более гуманного подхода к пациентам в медицине, что является важным аспектом в современном здравоохранении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Богачёва О. Ю. Половые различия в проявлении эмпатии у медицинских работников // Ярославский педагогический вестник. 2012. №2.
- 2 Жданова Л. Г., Арнольд С. А. Особенности проявлений эмпатии у медицинских работников // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2014. № 3 (8).
- 3 Кешьян Л. В., Козлов П. В., Доброхотова Ю. Э. Компоненты эмпатии врача и их роль в повышении удовлетворенности пациента и эффективности лечения // Лечебное дело. 2023. № 1.
- 4 Крюкова Е. А. Эмпатия у врачей и студентов медицинских и психологических вузов: русскоязычная апробация Джефферсоновского опросника (Jefferson Scale of Empathy) // Психология человека в образовании. 2024. № 2.
- 5 Крюкова Е. А., Корнилова Т. В. Эмпатия и отношение к неопределенности и риску у российских врачей // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. 2022. № 3.
- 6 Кубекова А. С., Сергеева М. А. Связь эмпатии и личностных свойств у студентов медицинского университета // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. № 3.
- 7 Мацкевич Е. Э., Широкогорова Т. Г. Эмпатия как необходимый клинический навык врача // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2022. № 2 (39).
- 8 Рахматуллин Р. Э., Алтыева А. А. Улучшение опыта пациентов и развитие эмпатии у сотрудников медицинской организации на примере Кливлендской клиники // Менеджер здравоохранения. 2023. № 1.
- 9 Саперов В. Н. Сотрудничество с пациентом – успех врачевания // Клиническая медицина. 2016. № 7.
- 10 Сипки Х. Р. Эмпатия как фактор достижения профессионализма в деятельности врача // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2019. № 2.

ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ОНОМАСТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В статье рассматривается возможность использования ономастики в начальной школе для формирования личности, воспитания любви к родному краю и патриотизма. Для достижения поставленных целей применялись методы анализа научной литературы и разработки практических упражнений. Предложен комплекс заданий на основе истории Самарского края для расширения кругозора и отработки знаний об именах собственных. Особое внимание уделяется изучению топонимов и антропонимов на уроках русского языка. Результаты исследования показали, что использование ономастических материалов способствует повышению интереса учащихся к изучению родного края, улучшению усвоения лексики, связанной с именами собственными, а также формированию патриотических чувств и уважения к культурному наследию.

Ключевые слова: ономастика, начальная школа, имена собственные, топонимы, антропонимы, Самарский край, патриотическое воспитание, русский язык.

Введение. В современном образовании одной из важных задач при обучении детей является формирование личности, воспитание любви к родному краю, патриотизм. Учителю начальных классов крайне важно воспитывать уважение к истории и культуре: обучающиеся должны знать достопримечательности своей страны и родного края. Выполнить эти задачи образовательного процесса помогает изучение ономастики младшими школьниками на уроках русского языка и во внеурочной деятельности.

На сегодняшний день проблема использования ономастики в начальном образовании недостаточно исследована, в особенности во втором классе, где происходит активное становление языковой и познавательной компетенции ребёнка. Наше исследование направлено на изучение возможностей применения ономастических материалов во втором классе для формирования патриотических чувств и расширения знаний о родном крае.

В статье ставится задача разработать комплекс упражнений, основанных на изучении топонимов, антропонимов и зоонимов Самарского края, с целью повышения интереса учащихся к истории и культуре региона. Для решения поставленной задачи нами был использован метод анализа научной литературы, а также метод интерпретации с разработкой практических упражнений для уроков русского языка и внеурочной деятельности.

Изучение обучающимися ономастики во втором классе на уроках русского языка помогает по-новому взглянуть на окружающий мир. В процессе познания происхождения названий своего города, улиц, местных достопримечательностей и известных личностей, младшие школьники расширяют свои знания о мире, в том числе и о малой родине. На уроках работа с именами собственными делает обучение живым – обучающиеся с интересом узнают новое о родном крае, делятся уже приобретенными знаниями. Такие знания не только расширяют кругозор, но и помогают младшим школьникам почувствовать себя частью большого и многообразного мира.

Использование имен собственных позволяют создать прочные ассоциативные связи для обучающегося между теоретическими знаниями и культурным наследием. В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования нет явного требования об изучении ономастики во втором классе, однако присутствует требование, заключающееся в «формировании первоначальных представлений о единстве и многообразии языкового и культурного пространства России, о языке как основе национального самосознания» [9: 126]. Тем не менее, проанализировав методическую литературу и материалы учебника по русскому языку УМК «Школа России» под редакцией В.П. Канакиной и В.Г. Горецким [6: 145], мы выделили те разделы ономастики, которые наиболее доступны и интересны для младшего школьного возраста, а также предложили собственный комплекс заданий на закрепление и отработку полученных знаний об именах собственных, на основе истории Самарского края для расширения кругозора, воспитания любви к родному краю и культурному наследию.

Как показал анализ названной методической литературы, на уроках русского языка обучающиеся знакомятся с 1) географическими наименованиями (топонимами), 2) с антропонимами – именами выдающихся людей, именами персонажей; 3) зоонимами (кличками животных) [1: 84].

В качестве расширения знаний младших школьников второго класса нами был разработан образовательный проект «Ономастика Самары», ориентированный на воспитание любви к родному краю.

Цель образовательного проекта – расширение и углубление знаний младших школьников в области ономастики родного края.

Задачи:

— познакомить младших школьников с основными понятиями ономастики, включая топонимы, антропонимы и зоонимы, и их роль в языке и культуре;

— исследовать исторические и культурные особенности Самарского края через изучение названий географических объектов, улиц и культурных объектов;

— проанализировать происхождение и значение имен собственных, связывая их с историческими событиями и выдающимися личностями региона;

— развивать навыки работы с краеведческим материалом, способствующим расширению кругозора и познавательной активности младших школьников;

— воспитывать уважение и любовь к родному краю на основе изучения его культурного и исторического наследия через призму ономастики.

Метод реализации проекта: комбинированный деятельностно-исследовательский метод с элементами экскурсионного обучения.

Ресурсы: занимательные упражнения о Самарском крае, экскурсии по культурным объектам, художественная литература, видео-презентации.

Срок реализации проекта: 9 месяцев.

На подготовительном этапе проводится анализ методической литературы по ономастике и краеведению, подготовка материалов для разработки комплекса упражнений с опорой на материалы о Самарском крае. Изучаются работы отечественных и зарубежных лингвистов, таких как А. В. Суперанская, В. А. Никонов [3: 148], Е. М. Поспелов [5: 86], а также публикации самарских исследователей, посвященные происхождению местных географических названий, имен собственных и фамилий, связанных с Самарским краем. Особое внимание уделяется историческим источникам, архивным данным и краеведческим публикациям, позволяющим проследить эволюцию самарской ономастики в контексте социально-культурных и исторических процессов. На основе собранных данных формируется предварительная классификация ономастического материала, которая в дальнейшем станет основой для разработки упражнений и заданий.

На практическом этапе реализуется работа с младшими школьниками в рамках урока русского языка и внеурочной деятельности. Выполняется непосредственное внедрение разработанных методических материалов в образовательный процесс с целью формирования у младших школьников лингвистической и краеведческой компетенций. Подробное содержание проекта представлено в таблице.

На каждый раздел ономастики в рамках образовательного проекта нами были разработаны упражнения с заданиями, направленными на получение информации о малой родине. С некоторыми упражнениями предлагаем ознакомиться в статье.

При изучении географических наименований (топонимов) обучающиеся узнают названия страны, рек, достопримечательностей и городов. Это важно, ведь это место, где они живут, играют и учатся. В городе дети изучают названия улиц, особенно тех, по которым ходят в школу или живут. Узнают, в честь кого или чего названы эти улицы, связывая названия с историей города или выдающимися людьми [2: 136].

Содержание образовательного проекта «Ономастика Самары»

Этап	Мероприятие	Сроки	Задачи мероприятия
Подготовительный	Анализ методической литературы по ономастике и краеведению, подготовка материалов	Июнь	Изучение теоретических основ и краеведческих материалов
	Разработка комплекса упражнений по теме проекта	Август	Формирование материальной базы для реализации проекта
	Организация сотрудничества с Самарским литературно-мемориальным музеем имени М. Горького	Сентябрь	Установить сотрудничество, спланировать экскурсию
Практический	Проведение уроков русского языка с использованием ономастического и интерактивного материалов о Самарском крае	Октябрь–декабрь	Расширение знаний об именах собственных, развитие аналитических навыков
	Посещение Самарского литературно-мемориального музея имени М. Горького	Январь	Формирование эмоционально-ценностного отношения к выдающимся личностям и их творческой деятельности
	Проведение творческого задания «Буратино в современной Самаре»	Январь	Закрепление знаний, развитие воображения и патриотических чувств
Аналитический	Проведение совместно с детьми круглого стола по теме «Ономастика родного края»	Февраль	Подведение итогов, рефлексия, планирование дальнейшей работы

В качестве углубления знаний о географических названиях родного края мы предлагаем обучающимся второго класса следующее упражнение, содержащее задания:

Прочитайте.

*Государство **Россия**, город **Самара**, река **Волга**, стела «**Ладья**», **Жигулёвские горы**, гора «**Молодецкий курган**», улица **Победы**, заповедник «**Самарская Лука**», село **Ширяево**, **Лысая гора**.*

•Как вы думаете, выделенные слова – это собственные или нарицательные имена существительные? Объясните свой ответ.

•Почему некоторые выделенные слова заключены в кавычки?

•Что вы знаете о Лысой горе?

Историческая справка: Лысая гора получила такое название из-за отсутствия растительности на склоне, обращённого к Волге.

•Приведите свои примеры географических объектов Самары и Самарской области.

Что касается изучения антропонимов, то, анализ методической литературы показал: в учебнике содержится информация о выдающихся личностях – людях, чьи имена оставили след в литературе, культуре и истории. Во втором классе школьники знакомятся с именами писателей и поэтов, чьи произведения они читают и любят. Безусловно, это Александр Сергеевич Пушкин, чьи сказки полны волшебства и мудрости. Обучающиеся узнают о Корнее Ивановиче Чуковском, чьи стихи для самых маленьких учат добру и справедливости. Вспоминают Агнию Львовну Барто, чьи простые и понятные стихи отражают мир детства.

Когнитивный аспект изучения имен известных людей предполагает развитие у учащихся метаязыковой способности анализировать антропонимическую систему русского языка. Как отмечает А.В. Суперанская, полные (трехкомпонентные) именованья писателей демонстрируют детям:

- историческую традицию именованья: отчество как показатель уважения;
- вариативность антропонимов: литературные псевдонимы Корнея Чуковского – Николай Корнейчуков;
- гендерные особенности: сочетание женского имени и отчества у Агнии Львовны Барто [7: 247].

Мы предлагаем дополнить упражнения из учебника по русскому языку, под редакцией В.П. Канакиной и В.Г. Горецким, УМК «Школа России», самарским краеведческим материалом. Вот эти задания.

Прочитайте фамилии, имена и отчества следующих авторов:

Алексей Николаевич Толстой, Александр Васильевич Ширяевец, Сергей Тимофеевич Аксаков, Александр Сергеевич Неверов, Татьяна Шишкина.

- Подумайте, можно ли сказать, что имена этих выдающихся людей как-то связаны между собой?
- Расскажите, что вы знаете об Алексее Николаевиче Толстом? Какие его произведения вам известны?
- Как вы думаете, может ли фамилия Ширяевец быть как-то связана с селом Ширяево, находящимся в Самарской области?
- Объясните, в каком порядке будут располагаться карточки с названиями книг данных авторов в библиотечном каталоге?

• Стоит отметить, что перед ответом на вопрос «Как вы думаете, может ли фамилия Ширяевец быть как-то связана с селом Ширяево, находящимся в Самарской области?», учителю важно проговорить, что «Ширяевец» – это псевдоним поэта Александра Васильевича Абрамова. Мастер слова взял себе псевдоним в память о родном селе. Его произведения были посвящены малой родине, крестьянскому быту и природе Самарского края [10: 4].

Важным аспектом изучения ономастики в начальной школе является формирование у детей понимания различий между именами собственными и нарицательными. Это умение необходимо для соблюдения норм русского языка при письме. В частности, четкое разграничение в написании кличек животных с их наименованиями играет существенную роль в освоении правил правописания.

Согласно правилам русского языка, клички животных относятся к именам собственным, а названия животных – к нарицательным. Поэтому школьники должны запомнить, что клички следует писать с заглавной буквы, а названия животных – со строчной. Для закрепления правила мы предлагаем задание, содержащее текстовый фрагмент из произведения Алексея Николаевича Толстого – «Золотой ключик, или Приключения Буратино», поскольку анализ подобных текстов позволяет учащимся наблюдать употребление зоонимов в естественном языковом контексте, анализировать принципы выбора кличек и закреплять орфографическое правило на значимом и эмоционально окрашенном материале.

Прочитайте.

Буратино, лиса Алиса и кот Базилио спустились под гору и шли, шли – через поля, виноградники, через сосновую рощу, вышли к морю и опять повернули от моря, через ту же рощу, виноградники...

Городок на холме и солнце над ним виднелись то справа, то слева...

- Какому произведению принадлежит отрывок? Кто автор?
- Какие слова написаны с заглавной буквы? Выпишите из текста названия животных и их клички.
- Какие ещё слова в этом отрывке написаны с заглавной буквы? Почему?
- Подчеркните заглавные буквы в именах собственных.
- Найдите орфограммы с проверяемой гласной в корне слова и устно подберите проверочные слова.

Для расширения знаний об ономастике младших школьников в рамках внеурочной деятельности мы рекомендуем посетить Самарский литературно-мемориальный музей имени М. Горького – культурно-просветительское учреждение, посвященное жизни и творчеству двух выдающихся детских писателей: Максиму Горькому и Алексею Толстом [8: 120].

В музее содержится экспозиция под названием «Приключение с Буратино» по мотивам известного произведения. На экскурсии младшим школьникам предлагается окунуться в основную сюжет с Буратино, будто бы посетить важные места действия книги и принять участие в них. Во время интерактивного мероприятия обучающихся будут сопровождать цитаты из книг, яркие иллюстрации в форме некой ролевой игры.

Посещение Самарского литературно-мемориального музея имени М. Горького, в частности, экспозиции «Приключение с Буратино», оказывает значительное воздействие на формирование эмоционально-ценностного отношения к литературе и культуре родного края у младших школьников. Интерактивный формат представления материала, вовлечение в сюжетную линию произведения, использование цитат и иллюстраций способствуют созданию ярких, запоминающихся образов и стимулируют развитие воображения. Помимо расширения знаний о творчестве Алексея Толстого, знакомство с экспозицией формирует у детей более глубокое понимание связи литературного произведения с важной частью лингвокультуры – ономастикой и с конкретным географическим местом, в данном случае – с Самарским регионом, что способствует развитию чувства гордости за свою малую родину. После посещения музея во внеурочной деятельности мы предлагаем обучающимся задание, направленное на закрепление полученных знаний и развитие творческих способностей:

Представьте, что Буратино прибыл в современную Самару. Какие места нашего города он бы посетил? Какие приключения могли бы с ним произойти? Напишите небольшой рассказ и сопроводите его иллюстрацией, используя элементы из книги «Золотой ключик», ваши знания об именах собственных и нарицательных, полученную информацию в процессе экскурсии о культурном наследии Самары и Самарской области.

Реализация образовательного проекта «Ономастика Самары» демонстрирует педагогический потенциал в контексте современного обучения, где акцент смещается в сторону персонализации знаний и их связи с повседневной жизнью учащихся. Внедрение регионального ономастического материала в учебный процесс не только обогащает когнитивный опыт младших школьников, но и создает условия для развития метапредметных компетенций, включая исследовательские, коммуникативные и творческие навыки.

Важнейшим результатом проекта становится формирование у детей осознанного восприятия языка как живого явления, тесно связанного с историей, культурой и географией родного края. Работа с самарскими топонимами и антропонимами позволяет учащимся выйти за рамки абстрактных правил орфографии, увидев в словах отражение реальных событий, традиций и человеческих судеб. Это способствует не только более глубокому усвоению лингвистических понятий, но и развитию критического мышления, например, при анализе народных этимологий или сопоставлении исторических и современных названий.

В отличие от традиционных подходов к изучению русского языка, наше исследование акцентирует внимание на интеграции лингвистического и краеведческого компонентов через ономастику. Это позволяет не только расширить языковой кругозор, но и способствует воспитанию гражданственности и патриотизма в младшем школьном возрасте. Использование ономастических материалов в начальной школе – перспективное направление, которое требует дальнейшей разработки и внедрения в образовательные программы.

Перспективы дальнейшего развития проекта видятся в расширении междисциплинарных, а также в углублении взаимодействия с местным сообществом – привлечении родителей, краеведов, представителей культурных учреждений к совместной работе.

Таким образом, проект «Ономастика Самары» представляет собой удачный трансформации академического знания в увлекательный образовательный ресурс, способствующий интеллектуальному и духовно-нравственному развитию подрастающего поколения.

Использование ономастики в начальной школе играет важную роль в комплексном развитии младших школьников. Изучение имен собственных – топонимов, антропонимов и зоонимов – не только расширяет языковой кругозор и обогащает словарный запас, но и способствует формированию у детей целостного представления о мире, истории и культуре родного края. Ономастика помогает детям увидеть взаимосвязь между языком, историей и окружающей средой, развивает их любознательность и творческие способности. Более того, она формирует уважение к культурным традициям и патриотические чувства, делая процесс обучения живым и осмысленным.

Заключение. Таким образом, имена собственные становятся для младших школьников не просто словами, а живыми свидетельствами прошлого и настоящего, ключами к пониманию красоты, гармонии и уникальности окружающего мира. Рекомендуется активное включение ономастических материалов в образовательный процесс как эффективного средства патриотического воспитания и развития личности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бондалетов В. Д. Русская ономастика : учеб. пособие для студентов пед. институтов Москва: Просвещение, 1983. 224 с.
- 2 Михайлов А. А., Сироткин Д. А. Топонимия как средство патриотического воспитания учащихся начальных классов // Социально-политические исследования, 2024. С. 132–146.
- 3 Никонов В. А. Введение в топонимику Москва : Наука, 2011. 184 с.
- 4 Подольская Н. В. Словарь русской ономастической терминологии. Москва: Наука, 1988. 187 с.
- 5 Пospelов Е. М. Топонимика в школьной географии : пособие для учителей. Москва : Просвещение, 1981. 144 с.
- 6 Русский язык: 2 класс: учебник для общеобразовательных организаций : в 2 ч. Ч. 2 / В. П. Канакина, В. Г. Горещкий. 14–е изд., перераб. Москва: Просвещение, 2023. 145 с.
- 7 Суперанская А. В. Общая теория имени собственного: 2–е изд., испр. Москва : Либроком, 2009. 368 с.
- 8 Толстой А. Н. Золотой ключик, или Приключения Буратино. М.: АСТ, 2024. 120 с.
- 9 Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования : утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. №286 // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 11.04.2025).
- 10 Чаденкова А. А., Захарова Г. П. Писатели и поэты Самарского края // Юный ученый. 2018. № 6 (20). С. 4–6. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/young/archive/20/1325/> (дата обращения: 11.04.2025).

УДК 378.4

© 2025 Д. А. Копырина, Ю. В. Лопухова

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАЗЛИЧИЙ НА ПЕРЕГОВОРНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (НА ПРИМЕРЕ РОССИИ И КИТАЯ)

В условиях глобализации, стремительного развития международных отношений и растущего числа международных образовательных программ, понимание культурных различий становится неотъемлемой частью успешного взаимодействия между странами. Самарский государственный технический университет расширяет сотрудничество с Китайской Народной Республикой, наращивая объем международных стажировок студентов, в связи с этим тема культурных различий и их влияния на переговорные и образовательные процессы двух стран крайне актуальна для студентов и преподавателей. В рамках исследования были применены компаративистские модели межкультурного анализа, позволившие осуществить многоуровневое сопоставление российских и китайских культурных парадигм в контексте образовательных практик и деловых коммуникаций. Методология межкультурного исследования базировалась на синтезе концепций Ф.Тромпенаарса, Г.Хофстеда и Э.Холла. После изучения существующих классификаций были сформулированы собственные критерии сравнения двух культур, разработаны анкеты и проведено анкетирование на базе Самарского государственного технического университета. По итогам анкетирования были разработаны кейсы по подготовке студентов СамГТУ к академической стажировке в Китае, содержащие в себе проблемные ситуации, с которыми могут столкнуться студенты в ходе образовательного процесса и пути их решения.

Ключевые слова: культурные различия, академическая мобильность, компаративистская модель межкультурного анализа, кейс, критерии сравнения российской и китайской культур.

Введение. В условиях становления многополярного мира, понимание культурных различий становится ключевым фактором успеха в международном сотрудничестве, особенно в контексте стратегического партнёрства России и Китая. Несмотря на растущую экономическую, политическую и образовательную интеграцию, культурные различия двух стран продолжают оказывать существенное влияние на эффективность переговорных процессов и образовательных инициатив. Российская коммуникативная прямолинейность, акцент на индивидуальное принятие решений и гибкость в иерархических структурах контрастируют с китайской культурой, где доминируют принципы конфуцианской гармонии, коллективизм и строгое соблюдение социальной иерархии. Эти противоречия проявляются как в образовательных практиках – через различия в подходах к преподаванию, роли учителя и студента, – так и в переговорах, где несовпадение в понимании доверия, временных горизонтов и стратегий достижения консенсуса может создавать барьеры для взаимопонимания.

В контексте активизации академической мобильности, реализуемой Самарским государственным техническим университетом, наблюдается устойчивая динамика восстановления программ студенческих стажировок в высшие учебные заведения Китайской Народной Республики и достижения количественных показателей, соответствующих допандемийному периоду. Данная тенденция актуализирует необходимость комплексного изучения культурных различий как ключевого фактора, детерминирующего эффективность межкультурного взаимодействия в образовательной и деловой средах. Для участников академического обмена критически значимой представляется систематизация знаний о социокультурных особенностях китайского коммуникативного пространства, в то время как преподавательскому составу и административным сотрудникам требуется интеграция культурного компонента в процедуры согласования образовательных программ и организации стажировок, включая сравнительно-аналитическую оценку институциональных условий и академических требований.

В рамках исследования были применены компаративистские модели межкультурного анализа, позволившие осуществить многоуровневое сопоставление российских и китайских культурных парадигм в контексте образовательных практик и деловых коммуникаций. Методология межкультурного исследования базировалась на синтезе концепций Ф.Тромпенаарса, Г.Хофстеде и Э.Холла [8, 9, 10], что обеспечило выявление латентных культурных оппозиций в восприятии иерархии, временных ориентаций и стратегий конфликт-менеджмента. Полученные результаты формируют эмпирическую основу для разработки алгоритмов оптимизации образовательных и деловых коммуникаций в российско-китайском контексте, направленных на минимизацию межкультурного диссонанса и максимизацию синергетического эффекта сотрудничества.

Рассматривая параметры дифференциации культур по Ф. Тромпенаарсу [8: 62], мы выявили семь отличительных характеристик, представленных ниже. Среди них:

1. Универсализм vs. Партикуляризм – приоритет правил или личных отношений. Россия: партикуляристская культура. Личные связи важны, формальные правила могут отходить на второй план. Китай: ярко выраженный партикуляризм, система «гуаньси» (доверие, одинаковый социальный статус) играет ключевую роль в бизнесе и социальной жизни.

2. Индивидуализм vs. Коллективизм – роль личности и группы. Россия: баланс между индивидуализмом и коллективизмом. Советское прошлое заложило коллективистские ценности, но современные реалии усиливают индивидуалистические тенденции. Китай: коллективистская культура, интересы группы (семьи, компании, общества) стоят выше личных.

3. Эмоциональность vs. Нейтральность – степень выражения эмоций. Россия: выраженная эмоциональность. Эмоции в бизнесе и социальной жизни проявляются открыто. Китай: культура сдержанных эмоций, открытое проявление чувств может рассматриваться как слабость.

4. Специфичность vs. Диффузность – разграничение работы и личной жизни. Россия: диффузная культура, личные и рабочие отношения часто переплетаются. Китай: также диффузная культура, доверие в деловых отношениях строится на личных связях

5. Достижение vs. Приписывание – основание для получения статуса. Россия: смешанный тип. Личные достижения ценятся, но социальный статус и связи остаются важными. Китай: культура приписывания, возраст, происхождение и статус важнее личных заслуг.

6. Последовательное vs. Синхронное время – линейное или цикличное восприятие времени. Россия: синхронное восприятие времени, долгосрочное планирование гибкое, адаптация под обстоятельства. Китай: также синхронное время. Мышление ориентировано на перспективу, но с возможностью корректировки планов.

7. Внутренне vs. Внешне управляемые культуры – контроль над окружающей средой или адаптация к ней. Россия: внешне управляемая культура, люди часто считают, что их жизнь зависит от внешних обстоятельств (экономики, власти). Китай: также внешне управляемая культура. Гармония с окружающим миром и адаптация к нему важнее, чем контроль над обстоятельствами.

Анализ модели межкультурных измерений Г. Хофстеде [9: 40–43] показал наличие пяти отличительных особенностей.

1. Дистанция власти – восприятие иерархии и власти в обществе. Китай – иерархичность отношений и уважение к авторитету, Россия – дистанция власти менее строгая и более гибкая.

2. Избегание неопределенности – отношение к риску и неоднозначности. В области образовательных инициатив и деловых проектов Россия – инновационные задумки, Китай – традиционные методы и устойчивые практики и проверенные методы [5]. Российские вежливые косвенные формулировки могут восприниматься как неуверенность, и китайские партнеры могут видеть в них недостаток прямоты и честности. [4]

3. Индивидуализм vs. Коллективизм – приоритет личности или группы. Китай – коллективные достижения в образовании и деловой сфере. Россия – индивидуальные успехи имеют большее значение [5]. В России возможность критики с точки зрения личного опыта может оказаться приемлема. В Китае акцент на гармонии в группе может привести к затруднениям в открытом обсуждении проблем. Китайские студенты часто ориентируются на коллективные цели.

4. Маскулинность vs. Феминность – ориентация на достижение или кооперацию. влияние конфуцианства продолжает определять восприятие женщин, акцентируя внимание на их роли в семье и обществе [1]. В китайской маскулинной культуре уделяется результативности, целеустремленности, успешности, получению материального дохода. В «женственных» доминируют такие ценности, как скромность, приоритет человеческих взаимоотношений, помощь и сочувствие окружающим. В России нет явной ориентации на маскулинную и феминную культуру.

5. Долгосрочная vs. Краткосрочная ориентация – стратегическое планирование или фокус на сиюминутных результатах. Китай – преимущественно долгосрочное планирование целей, Россия – частое оперативное принятие решений [9: 40–43].

Эдвард Холл [10: 36–39] классифицирует культуры на высококонтекстные и низкоконтекстные.

• **Высококонтекстные культуры** – значительная часть информации передается не словами, а через невербальные сигналы, интонации, статус собеседника, традиции. Люди меньше говорят прямо и больше намекают.

- скрытая манера речи;
- использование невербального общения (взгляды, жесты и символы);
- умение «читать между строк»;
- отсутствие открытого выражения недовольства.

• **Низкоконтекстные культуры** – коммуникация логична, структурирована, ясна. Слова несут большую часть смысла, а подтексты и невербальные сигналы менее важны.

- прямая, открытая и выразительная манера речи
- называть вещи своими именами;
- незначительная доля невербальных форм общения;
- четкая и ясная оценка всех обсуждаемых тем и вопросов;

- отсутствие недосказанности (недосказанность рассматривается как недостаточная компетентность или слабая информированность собеседника)
- открытое выражение недовольства.

Таким образом, Китай – более высококонтекстная культура, чем Россия, что означает большую зависимость от скрытых смыслов, традиций и невербального общения. Китайцы не настолько прямолинейны и открыты, как русские, не выражают открытого недовольства. В Китае большое значение придается взглядам, жестам и символам. Например, в деловой среде сохранение «лица» крайне важно. В России важность невербального общения может варьироваться в зависимости от контекста. Китайцы демонстрируют большее умение «читать между строк и распознавать неявную информацию и контекст, россияне также способны понимать неявную информацию, но это может быть менее выражено, чем в Китае в связи с большей прямолинейностью.

После изучения существующих классификаций мы сформулировали собственные критерии сравнения двух культур, представленные в таблице.

Таблица.

Критерии сравнения российской и китайской культур

Критерий	Россия	Китай
Приоритет правил или отношений	Личные связи часто важнее формальных правил.	Система «гуаньси» определяет взаимодействие в бизнесе и обществе.
Роль личности и группы	Баланс между индивидуализмом и коллективизмом.	Коллективизм: интересы группы выше личных.
Стиль выражения эмоций	Открытое проявление эмоций в общении.	Сдержанность: эмоции редко выражаются открыто.
Разделение личного и профессионального	Личные и рабочие отношения часто переплетаются.	Доверие в бизнесе строится через личные связи.
Основание для статуса	Ценятся как достижения, так и социальный статус.	Статус определяется возрастом, происхождением и положением в обществе.
Восприятие времени	Гибкость в планировании, адаптация к обстоятельствам.	Долгосрочное планирование с возможностью корректировок.
Контроль над окружением	Внешние обстоятельства воспринимаются как определяющие жизнь.	Гармония с окружающим миром важнее контроля над ним.
Иерархия и власть	Менее строгая иерархия.	Жёсткая иерархия, уважение к старшим.
Отношение к риску	Готовность к инновациям и экспериментам.	Предпочтение проверенных методов и традиционных подходов.
Ценности достижений или сотрудничества	Смешанные ценности: акцент на успехе, но без явной маскулинности.	Маскулинная культура: акцент на результативности и успехе.
Фокус на будущем или настоящем	Частое оперативное принятие решений, краткосрочный фокус.	Стратегическое планирование на долгий срок.
Манера общения	Среднеконтекстная коммуникация: баланс прямоты и невербальных сигналов.	Высококонтекстная коммуникация: скрытые смыслы, важность жестов и традиций.

Следующим этапом нами была разработана анкета для студентов на основании наших критериев. Было проведено анкетирование на базе Самарского государственного технического университета. Респондентами стали 25 студентов СамГТУ, прошедшие стажировку в 2 китайских вузах – Хуанганском государственном университете и Национальном Иланьском университете. Анкета включает в себя 24 вопроса с вариантами ответов и 2 вопроса с открытой формой. Например:

1. Приоритет правил или отношений:

• Сталкивались ли вы с ситуациями, когда китайские студенты/коллеги отдавали предпочтение личным отношениям («гуаньси») перед формальными правилами в учебном или рабочем процессе?

- () Да, часто
- () Иногда
- () Редко

- () Никогда

2. Роль личности и группы:

● Какое впечатление у вас сложилось о китайских студентах: для них важнее личный успех или успех всей группы?

- () Личный успех
- () Успех группы
- () Одинаково важны

3. Стиль выражения эмоций:

● Насколько открыто, по вашему мнению, китайские студенты выражали свои эмоции в учебной среде?

- () Очень открыто
- () Достаточно открыто
- () Сдержанно
- () Очень сдержанно

Результаты анкетирования показали:

● 85 % респондентов отметили преобладание системы гусаньи, то есть важность личных отношений в китайской культуре.

● 80 % опрошенных подтвердили доминирование коллективистских ценностей среди китайских студентов.

● 76 % респондентов отметили сдержанность студентов в Китае.

● 84 % респондентов подтвердили уважение к старшим и иерархии и 76 % отметили дистанцию с китайским преподавателем.

● 52 % респондентов отметили долгосрочное планирование китайского образовательного процесса и ориентацию на стратегический результат.

● 76 % опрошенных подтвердили, что китайские преподаватели были сдержанны и непрямолнейны в коммуникации.

В рамках подготовки студентов Самарского государственного технического университета (СамГТУ) к академической стажировке в вузах КНР был разработано учебно-методическое пособие, включающий кейсы, моделирующие типичные проблемные ситуации межкультурной педагогической коммуникации. Один из кейсов посвящен преодолению коммуникативных барьеров у китайских студентов при изучении английского языка, обусловленных культурными особенностями: высокая дистанция власти (по Г. Хофстеду), выражающаяся в избегании публичной критики авторитета, страх «потери лица» («сохранение лица» в конфуцианской традиции), ведущий к избеганию устных ответов, приоритет коллективной гармонии над индивидуальной инициативой.

Данные факторы формируют низкую вербальную активность на занятиях по английскому языку, что противоречит требованиям коммуникативного подхода, доминирующего в российской и западной педагогике. Пример кейса представлен ниже.

Кейс 1: Застенчивость китайских студентов и страх ошибиться

1. Описание проблемы. Многие китайские студенты при изучении английского языка сталкиваются с сильным внутренним барьером – страхом совершить ошибку и, как следствие, потерять лицо. В китайской культуре широко распространено уважение к авторитету преподавателя и ориентация на групповую гармонию, а не индивидуальность. Поэтому студенты часто отказываются от участия в дискуссиях и избегают устных ответов, чтобы не выглядеть некомпетентными перед аудиторией

2. Цель – создать благоприятную образовательную среду, в которой студенты чувствуют себя комфортно и уверенно, могут свободно высказываться и практиковать английский язык, не опасаясь осуждения. Это должно способствовать развитию языковых навыков и повышению мотивации к обучению.

3. Решение. Чтобы преодолеть этот барьер, преподавателю необходимо создать безопасную и благоприятную образовательную среду. Необходимо проведение ice-breaking

activity в начале совместной работы для знакомства. Подходящие методики преодоления барьера включают:

- Интерактивные задания в малых группах: такие задания снижают давление со стороны аудитории и позволяют студентам чувствовать себя более комфортно.
- Поощрение за попытку высказаться: студенты должны понимать, что попытка ответить ценится не меньше, чем правильный ответ.
- Разминка: начало занятия с разминки помогает студентам познакомиться друг с другом и снизить уровень стресса.
- Анонимные опросы и задания: использование анонимных опросов позволяет студентам выразить свои мысли, не опасаясь осуждения.

4. Методические изменения. Для достижения цели необходимо ввести несколько методических изменений:

- Кооперативное обучение: предполагает совместную работу студентов над заданиями, что способствует развитию командных навыков и снижает стресс.
- Распределение ролей внутри группы: Разыгрывание ролей помогает студентам чувствовать себя более комфортно и уверенно в различных ситуациях.
- Театрализация и дебаты: введение элементов театрализации и дебатов повышает вовлеченность студентов и делает процесс обучения более увлекательным.

5. Оценка эффективности. Эффективность метода можно оценить по нескольким критериям:

- Увеличение числа студентов, участвующих в обсуждениях: больше студентов начинают активно участвовать в классных дискуссиях.
- Повышение активности при парной и групповой работе: студенты становятся более активными при выполнении совместных заданий.
- Позитивная обратная связь в анонимных анкетах: студенты оставляют положительные отзывы о созданной образовательной среде.

6. Риски и их минимизация. Одним из рисков является возможность усиления пассивности некоторых студентов. Чтобы минимизировать этот риск, необходимо:

- Постепенно вводить новые форматы: новые методы должны вводиться постепенно, чтобы студенты могли к ним привыкнуть.
- Учитывать уровень комфорта группы: преподаватель должен следить за тем, чтобы все студенты чувствовали себя комфортно.
- Поддерживать каждого участника индивидуально: каждый студент должен получать индивидуальную поддержку и поощрение.

7. Итог. Создание доверительной атмосферы позволяет китайским студентам преодолеть стеснительность и отвечать на занятиях, повышает их мотивацию и способствует развитию языковых навыков. Это не только улучшает их коммуникативные способности, но и делает процесс обучения более приятным и эффективным.

8. Упражнения

1. Ice-breaking activity. «Найди кого-нибудь, кто...» – коммуникативная разминка, где студентам нужно найти одноклассников с определёнными чертами или интересами, познакомиться друг с другом и создать дружелюбную атмосферу в классе. Студенты получают карточки с вопросами, например, «Найди кого-нибудь, кто путешествовал в другую страну» или «Найди кого-нибудь, кто любит читать книги». Затем они должны найти одноклассников, которые соответствуют этим критериям, и получить от них подпись. Этот метод способствует развитию навыков общения и помогает студентам чувствовать себя более комфортно в новой группе.

2. Ролевые игры. Это эффективный способ практиковать языковые навыки в реальных ситуациях. Студенты делятся на мини-группы и разыгрывают различные повседневные сценарии, например, заказ еды в ресторане, прохождение собеседования или визит к врачу. Этот метод помогает развивать навыки говорения и слушания, а также позволяет студентам практиковать использование языка в контексте.

3. Анонимный опрос. Использование анонимных опросников позволяет студентам выражать свои мысли и мнения, не опасаясь осуждения. Студенты пишут свои вопросы или мнения на бумажках, которые затем собираются и обсуждаются в группе без указания автора. Этот метод способствует открытому обсуждению и может помочь в решении деликатных вопросов.

4. Метод «Think-Pair-Share» Этот метод включает в себя три этапа:

- Подумайте (Обдумайте): сначала студенты обдумывают вопрос или задачу индивидуально.

- Pair (Пара): затем они обсуждают свои мысли с партнером.

- Поделитесь (Share): наконец, каждая пара представляет свои идеи или решения всей группе. Этот метод способствует развитию критического мышления, навыков общения и командной работы. Он позволяет студентам сначала сформулировать свои мысли, затем проверить их с помощью другого человека и, наконец, поделиться ими с группой, что помогает укрепить уверенность в выражении своего мнения.

9. Методические материалы: – Таблицы ролей для групповой работы – Карточки с фразами поддержки (например: «That’s a great idea», «Thanks for sharing», «Interesting point») – Инструкции для проведения ice-breaking-активностей – Схемы для визуализации диалога и взаимодействия студентов

Заключение. Таким образом, подводя итоги, хочется отметить, что Россия и Китай обладают схожими чертами в культурах, однако, существуют и значительные различия, о которых необходимо знать нашим студентам, отправляющимся на стажировки. Правильная коммуникация с учетом культурных различий поможет также в ходе переговорных процессов для установления дальнейших связей и подписания контрактов с китайскими вузами, а также облегчит процесс коммуникации с китайскими студентами и оптимизации результатов совместной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Баранова Г. А. Этнопсихологические особенности предпочтений молодежи КНР и России в выборе брачного партнера (гендерный аспект) // Евразийский союз учёных. 2014. №7–7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etnopsihologicheskie-osobennosti-predpochteniy-molodyozhi-knr-i-rossii-v-vybore-brachnogo-partnera-gendernyy-aspekt/viewer> (дата обращения: 21.03.2025).
- 2 Беликова М. В., Латинов Г. И. Современная гендерная политика в России и Китае // Народонаселение. – 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-gendernaya-politika-v-rossii-i-kitae/viewer> (дата обращения: 21.03.2025).
- 3 Бычихина О. В. Анализ основных коммуникативных моделей российского и китайского бизнес-дискурсов // Наука и образование сегодня. 2014. №5 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osnovnyh-kommunikativnyh-modeley-rossiyskogo-i-kitayskogo-biznes-diskursov> (дата обращения: 21.03.2025).
- 4 Васильева Е. Д. Психологические трудности в процессе российско-китайской межкультурной коммуникации: опыт качественного исследования российской деловой среды // Организационная психология. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-trudnosti-v-protseste-rossiysko-kitayskoy-mezhkulturnoy-kommunikatsii-opyt-kachestvennogo-issledovaniya-rossiyskoy> (дата обращения: 21.03.2025).
- 5 Журавлева А. А. Социальные стратегии поддержки малого бизнеса в России и Китае // Социология. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-strategii-podderzhki-malogo-biznesa-rossii-i-kitaya> (дата обращения: 22.03.2025).
- 6 Пономарёв М. А. Перспективы сотрудничества России и Китая в культурной, образовательной и научной сферах // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2009. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-sotrudnichestva-rossii-i-kitaya-v-kulturnoy-obrazovatelnoy-i-nauchnoy-sferah> (дата обращения: 21.03.2025).
- 7 Сиуцинг Ч. Косвенный речевой акт в языке повседневного общения китайских и русских студентов // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 9: Исследования молодых ученых. 2012. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosvennyy-rechevoy-akt-v-yazyke-povsednevnogo-obscheniya-kitayskih-i-russkih-studentov> (дата обращения: 22.03.2025).
- 8 Тромпенаарс Ф., Хэмпден-Тернер Ч. Национально-культурные различия в контексте глобального бизнеса / пер. с англ. Е.П. Самсонова. М.: Дело, 2004. 62 с.
- 9 Hofstede G.H. Cultures and organizations: software of the mind // McGraw-Hill., 2015, p. 40–43.
- 10 Hall E. T. Beyond Culture // Anchor Books, 1989, p. 36–39.

АНАЛИЗ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПИСЬМЕННОЙ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ

В статье проводится анализ активно используемых преподавателями вузов интернет-сервисов – «Learning Apps», «Joyteka», «Wordwall» – с точки зрения целесообразности их применения при обучении студентов письменной деловой коммуникации. Рассматриваются положительные и негативные особенности каждого сервиса, примеры их успешной реализации в учебной практике, а также их влияние на формирование коммуникативных и личностных компетенций студентов.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, интернет-сервисы, «Learning Apps», «Joyteka», «Wordwall».

Введение

Развитие современных технологий открыло новые перспективы для преподавателей и обучающихся, предоставив эффективные инструменты, способствующие значительному улучшению образовательного процесса. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), ставшие неотъемлемой частью учебного процесса, обеспечивают продуктивное и мотивирующее обучение, которое отличается гибкостью и удобством, и способствует повышению заинтересованности и активности обучающихся. Кроме того, ИКТ в последнее время играют ключевую роль в современной образовательной среде благодаря доступности огромного количества ресурсов и материалов, трансформации методов подачи и освоения знаний, улучшающих взаимодействие педагогов и обучающихся. Среди информационно-коммуникационных технологий особое место занимают интернет-сервисы, позволяющие преподавателям создавать запоминающиеся занятия, повышать эффективность восприятия и качества усваивания информации обучающимися. Использование интернет-сервисов существенно упрощает работу преподавателя, предлагая удобные способы преподнесения нового материала, проверки знаний, заменяя традиционные практические задания интерактивными формами, которые стимулируют стремление обучающихся к получению новых знаний.

Актуальность проблемы обусловлена наличием большого количества интернет-сервисов, которые предлагается использовать в современном учебном процессе. К сожалению, не все они являются доступными, удобными, эффективными, отвечающими поставленным образовательным задачам.

Целью статьи является анализ трех интернет-сервисов – «Learning Apps», «Joyteka», «Wordwall» – с точки зрения целесообразности их применения в рамках изучения дисциплины «Письменная деловая коммуникация».

При проведении исследования использовались такие методы, как анализ научной и методической литературы, сравнительный анализ интернет-сервисов, практическое апробирование сервисов с целью выявления их эффективности и удобства для преподавателей и студентов.

Основная часть

Под интернет-сервисами понимается интерактивная (диалоговая) программа в Интернете, предоставляющая пользователям определенные возможности по доступу к информации или добавлению своей информации на сайт [5].

Использование интернет-сервисов в учебном процессе направлено на выполнение трех задач: объяснение нового материала, выполнение практических заданий, осуществление контроля полученных знаний.

Рассматриваемые ниже интернет-сервисы в разной степени выполняют эти задачи.

Согласно опросу, проведенному среди преподавателей лингвистических дисциплин самарских вузов, одними из популярных интернет-сервисов являются следующие:

- «Learning Apps»;
- «Joyteka»;
- «Wordwall».

Каждый из этих сервисов отличается своей спецификой, но имеет и общие черты: наличие определенных образцов упражнений – шаблонов, необходимость прохождения преподавателем регистрации, невозможность работы с сервисом без доступа к сети интернет.

Рассмотрим особенности и примеры использования интернет-сервисов «Learning Apps», «Joyteka», «Wordwall» при обучении студентов письменной деловой коммуникации:

1. Интернет-сервис «LearningApps» [3]

Сервис «Learning Apps» (<https://learningapps.org>) позволяет создавать мультимедийные интерактивные упражнения. Сервис переведен на русский язык, имеет понятный интерфейс, в процессе использования можно обратиться к подсказкам. Преподавателю предоставляется бесплатный доступ к обширной библиотеке готовых упражнений, разделенных на категории по предметам, темам и уровням образования (от дошкольного до профессионального). Можно использовать уже готовый материал, корректировать существующие упражнения в соответствии со своими задачами, создавать собственные задания, используя шаблоны.

Сервис содержит 20 шаблонов, которые позволяют создавать аудио- и видеоконтент, тесты и викторины («Викторина с вводом текста», «Викторина с выбором правильного ответа» и др.), онлайн-игры («Кто хочет стать миллионером?», «Скачки», пазл «Угадай-ка» и др.), упражнения на установление соответствия («Найди пару», «Сортировка картинок», игра «Парочки», «Таблица соответствий», «Сортировка картинок» и др.), на восстановление порядка («Хронологическая линейка»; «Простой порядок» и др.), на заполнение недостающих фрагментов текста («Заполнить пропуски», «Ввод текста», «Заполнить таблицу», «Кроссворды» и др.).

В рамках дисциплины «Письменная деловая коммуникация» интернет-сервис «LearningApps» можно использовать для выполнения практических заданий и контроля усвоения знаний по таким темам, как: «Особенности официально-делового стиля», «Деловой документ», «Структура делового письма» и др. Например, при изучении темы «Деловой документ» для выполнения практического задания по определению вида документа используется шаблон «Викторина с выбором правильного ответа». Обучающимся необходимо ознакомиться с текстом и из предлагаемых вариантов ответа выбрать верный (рисунок 1).

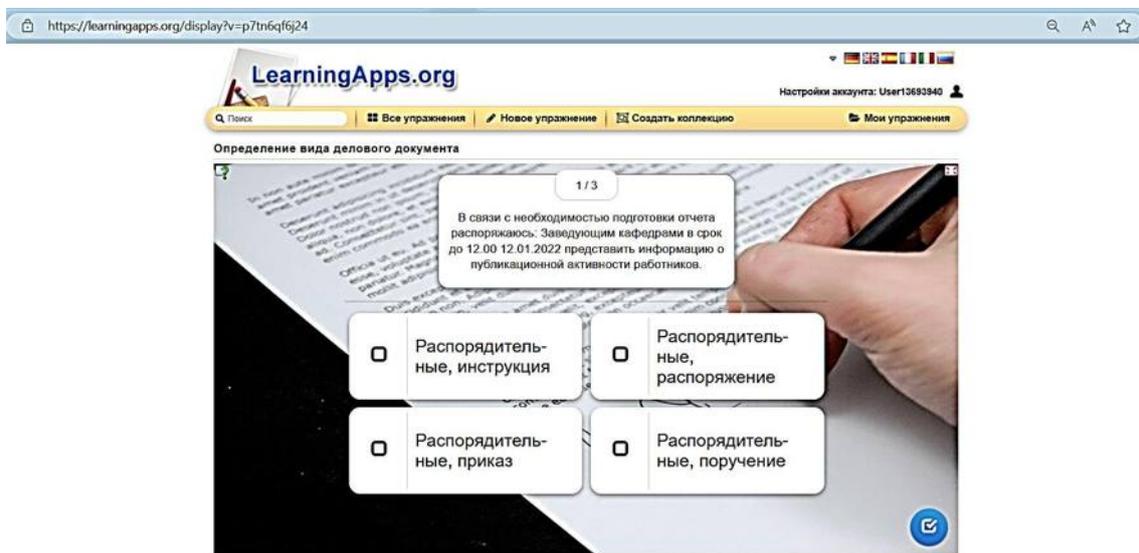


Рис. 1. Скриншот экрана интернет-сервиса «LearningApps» с примером задания на определение вида делового документа

При изучении реквизита «Обращение» (тема «Структура делового письма») используется шаблон «Классификация». Обучающиеся должны распределить предлагаемые варианты обращений по двум группам в зависимости от наличия или отсутствия в них ошибок (рисунок 2).



Рис. 2. Скриншот экрана интернет-сервиса «LearningApps» с примером задания при изучении обращений

Также большой интерес у студентов вызывает предлагаемый после завершения изучения темы «Структура делового письма» кроссворд, содержащий изученные понятия и термины.

Достоинством интернет-сервиса «Learning Apps» является то, что обучающийся видит результат выполнения задания сразу же по его завершении, что позволяет ему самостоятельно или вместе с преподавателем проанализировать допущенные ошибки и исправить их.

Также к достоинствам данного интернет-сервиса можно отнести:

- бесплатный доступ;
- разнообразие шаблонов для создания упражнений;
- игровой формат участия в процессе обучения;
- доступный и понятный интерфейс как для создания упражнений преподавателем, так и для их выполнения обучающимися;
- возможность получения справочной информации;
- возможность для преподавателей создавать классы и отслеживать процесс выполнения заданий обучающимися;
- доступ обучающихся к упражнению без регистрации (по ссылке или QR-коду).

Анализ интернет-сервиса «Learning Apps» позволил выявить и ряд недочетов, среди которых:

- отсутствие гарантии в качестве контента, созданного другими пользователями и размещенного в библиотеке упражнений;
- отсутствие глубокой аналитики: для преподавателей может быть недостаточно данных о достигнутых обучающимися результатах;
- наличие ошибок перевода и опечатки, которые пользователь не может исправить самостоятельно.

Однако данные недостатки являются незначительными и не препятствуют успешному использованию сервиса, который обеспечивает стимулирование познавательной деятельности студентов за счет использования различных интеллектуальных интерактивных заданий.

2. Интернет-сервис «Joyteka» [2]

«Joyteka» (<https://joyteka.com>) – это российская платформа для создания интерактивных учебных материалов и заданий, отслеживания прогресса студентов, разработанная учителем информатики М. Ю. Новиковым.

Сервис предоставляет доступ к Библиотеке уроков, которые можно отфильтровать по определенному шаблону, предмету, классу или курсу. Однако при бесплатном доступе большое количество заданий, созданных другими преподавателями, может быть недоступно. Для более широких возможностей предусмотрены два платных тарифа.

Интернет-сервис предлагает 7 шаблонов (инструментов), с помощью которых можно создавать квесты, текст-квесты, видеоконтент, тесты, викторины; проводить терминологические игры (диктанты), а с апреля 2025 года – использовать онлайн-доску. Перед созданием каждого упражнения можно ознакомиться с его возможностями, посмотрев видеоролик.

Например, игра «Термины», поможет обучающимся не только запомнить новые понятия, но и увеличит словарный запас, улучшит речевые навыки. В игре принимают активное участие два обучающихся, первый игрок видит на доске термин и пытается его объяснить второму игроку, второй игрок должен назвать этот термин.

Инструмент «Текст-квест» представляет собой разветвлённый квест, в котором история развивается в зависимости от выбранного игроком ответа. Сценарий состоит из блоков, которые преподаватель-разработчик размещает на поле и соединяет стрелками, укладывая события в определенный сюжет. Бесплатная версия дает возможность создавать до пяти блоков, содержащих только текст или текст и изображение, платный тариф открывает доступ к наполнению блоков видео- и аудиоконтентом.

В рамках изучения дисциплины «Письменная деловая коммуникация» при работе над темой «Стили русского языка» используется инструмент «Квест». Обучающимся необходимо найти задания-подсказки, правильно ответить на вопросы и отыскать выход из комнаты (рисунки 3а и 3 б). Образовательная игра «Квест» позволяет в игровой форме закрепить теоретический материал, развить логическое мышление и креативность.



Рис. 3 а. Скриншот экрана интернет-сервиса «Joyteka». Стартовая страница образовательного квеста

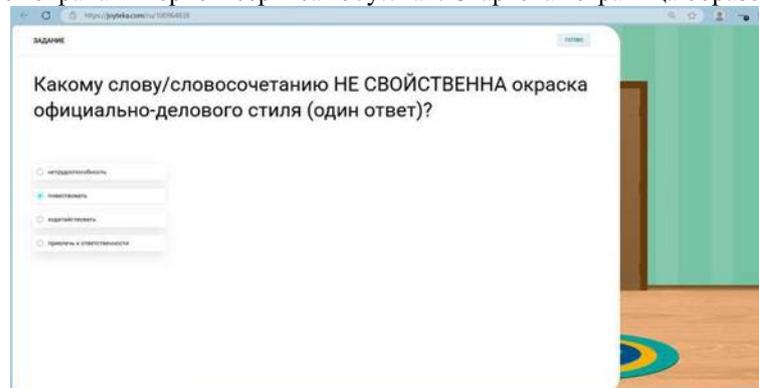


Рис. 3 б. Скриншот экрана интернет-сервиса «Joyteka». Одно из заданий образовательного квеста

Работа с интернет-сервисом «Joyteka» позволила определить ряд его достоинств, среди которых:

- интерфейс, интуитивно понятный как преподавателю, так и обучающемуся;
- возможность поиска готовых упражнений по классу и дисциплине;
- бесплатный доступ;
- персонализация обучения, дающая возможность преподавателю адаптировать задания под конкретные нужды обучающихся;
- наличие инструментов для отслеживания успеваемости обучающихся, что позволяет преподавателю корректировать учебный процесс;
- доступ обучающихся к упражнению без регистрации (по ссылке или QR-коду);
- результаты каждого обучающегося проверяются автоматически и отображаются в личном кабинете.

Интернет-сервис «Joyteka» имеет и недостатки, такие как:

- ограниченные возможности при бесплатном доступе (отсутствие доступа к большому количеству возможностей, лимит в 20 созданных заданий и др.);
- наличие ошибок в созданных другими пользователями упражнениях;
- отсутствие возможности отрегулировать размер шрифта, что особенно заметно на рисунке 3 б.

Преимущества интернет-сервиса компенсируют его недостатки и позволяют эффективно закреплять на практике изученный материал, помогают сделать обучение более интересным и мотивирующим [1].

3. Интернет-сервис «Wordwall» [4]

Создатели интернет-платформы «Wordwall» (<https://wordwall.net>) позиционируют ее как многофункциональный инструмент, позволяющий создавать интерактивные учебные ресурсы.

Для создания игровых упражнений и заданий предлагается 18 шаблонов, которые можно разделить на группы: сортировка и сопоставление («Найди пару», «Совпадение», «Групповая сортировка», «Совпадающие пары» и т.п.), викторины («Выиграй или проиграй», «Игровое шоу» и др.), случайный вопрос («Случайные карты», «Вращай колесо», «Перевернуть плитки» и др.), слова и предложения («Закончите предложение», «Распутать», «Анаграмма», «Поиск слова» и др.) [6].

Например, шаблон «Флеш-карты» можно использовать для проведения быстрого опроса или для самопроверки обучающимися своих знаний. Для этого используются двусторонние виртуальные карточки, на одной стороне которых размещается вопрос, а на другой – правильный ответ.

Следует отметить, что в зависимости от используемого браузера перевод названий шаблонов может отличаться.

Ряд шаблонов данного сервиса («Викторина», «Кроссворд», «Поиск слова» и др.) по своему функционалу схож с некоторыми шаблонами сервисов «Learning apps» и «Joyteka». В качестве особенностей «Wordwall» можно выделить возможность переключения шаблонов в рамках одного задания.

При изучении лексических особенностей официально-делового стиля на занятиях по дисциплине «Письменная деловая коммуникация» нами используется шаблон «Викторина». Обучающимся путем нажатия на «плитку» необходимо выбрать из предложенных вариантов слова и словосочетания, которые соответствуют официально-деловому стилю. Независимо от правильности ответа обучающийся переходит к следующей группе слов, при этом система показывает верные и неверные ответы (рисунок 4).

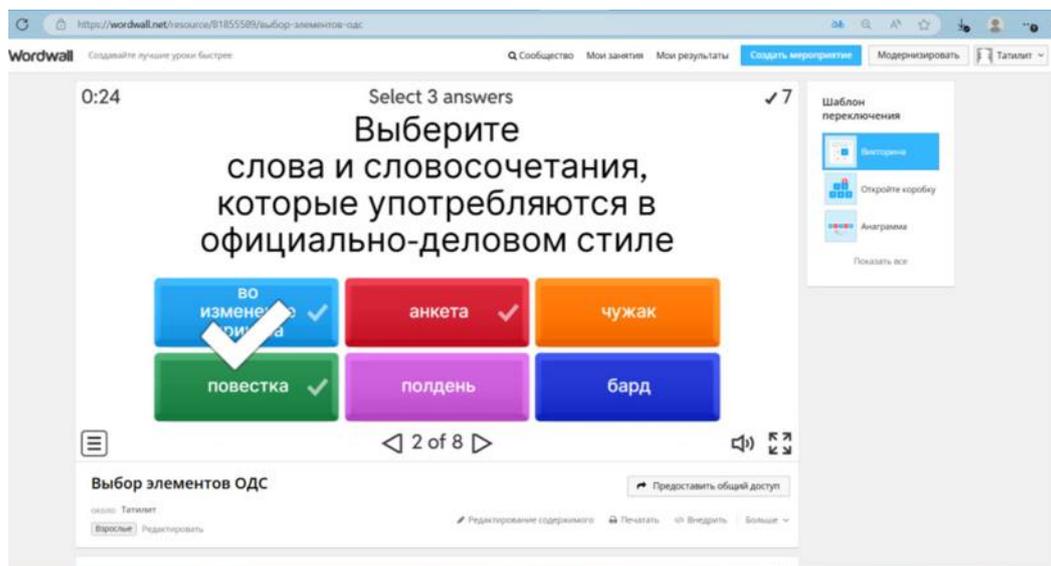


Рис. 4. Скриншот экрана интернет-сервиса «Wordwall». Одно из заданий с использованием шаблона «Викторина»

Преимуществами интернет-сервиса «Wordwall» являются:

- широкий выбор шаблонов и возможность «переключения» готового упражнения с одного шаблона на другой;
- обширная библиотека заданий;
- возможность сопровождения заданий музыкальными и визуальными эффектами;
- результат, получаемый непосредственно после выполнения задания;
- доступ обучающихся к упражнению без регистрации (по ссылке или QR-коду);
- возможность распечатать созданные материалы в формате PDF.

Сервис имеет и некоторые недостатки:

- базовый тарифный план позволяет бесплатно создать только 5 упражнений;
- невозможность определения направленности и тематики некоторых упражнений, размещенных в библиотеке заданий другими пользователями, до их открытия;
- при переключении шаблонов перевод не всегда корректен;
- отсутствие фильтра для поиска по категориям, классам, курсам и дисциплинам, неудобный поиск по тегам.

Несмотря на недостатки, сервис активно применяется на занятиях, упражнения, созданные в нем, вызывают активный интерес у обучающихся. С помощью данного ресурса можно организовать индивидуальное обучение, учитывающее возможности каждого обучающегося.

Заключение

Таким образом, интернет-сервисы «Learning Apps», «Joyteka», «Wordwall» являются универсальным учебным ресурсом, решающим важнейшую задачу образовательного процесса – повышение мотивации учащихся. Разные типы интерактивных заданий, созданных с помощью интернет-сервисов, делают занятия более интересными, создают условия для повышения качества обучения, делают обучающихся активными участниками учебного процесса, добавляют в него элемент соревнования, позволяют в игровой форме закрепить полученные знания.

Наличие незначительных недостатков, таких как некорректный перевод, ограниченные возможности при бесплатном доступе и др., не препятствует их эффективному использованию при изучении дисциплин лингвистического цикла, в том числе при обучении письменной деловой коммуникации. Все рассмотренные интернет-сервисы постоянно совершенствуются, пополняются новыми шаблонами и возможностями.

Таким образом, применение цифровых образовательных ресурсов не только позволяет активизировать деятельность учащихся и формировать функциональную грамотность, но и дает возможность повысить качество образования и профессиональный уровень педагога, разнообразить формы общения всех участников образовательного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Евдокимова В. Е., Горева Е. Е. Образовательная платформа Joyteka как инструмент создания цифровых образовательных ресурсов // Ученые записки Шадринского государственного педагогического университета. 2024. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-platforma-joyteka-kak-instrument-sozdaniya-tsifrovyyh-obrazovatelnyh-resursov> (дата обращения: 15.05.2025).
- 2 Интернет-сервис «Joyteka». URL: <https://joyteka.com> (дата обращения: 12.05.2025)
- 3 Интернет-сервис «Learning Apps». URL: <https://learningapps.org> (дата обращения: 12.05.2025)
- 4 Интернет-сервис «Wordwall». URL: <https://wordwall.net> (дата обращения: 12.05.2025)
- 5 Краткий словарь информационных технологий. URL: <https://ht-lab.ru/obuchenie/slovary/kratkiy-slovar-it/internet-servis/> (дата обращения: 14.05.2025).
- 6 Лукачева М. А., Богачева Д.М. Сервис Wordwall в образовательном процессе // Молодой ученый. 2022. № 20 (415). С. 594–598. URL: <https://moluch.ru/archive/415/91903/> (дата обращения: 20.05.2025)

УДК 37.013.42:159.947.5

© 2025 М. А. Пыркова

ФОРМУЛА ИЗМЕНЕНИЙ Р. БЕКХАРДА КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ОТРАСЛЕВОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

В статье рассмотрены возможности применения формулы изменений Р. Бекхарда ($D \times V \times F > R$) в контексте формирования отраслевой идентичности студентов ведомственных образовательных организаций. Отраслевая идентичность трактуется как результат ценностно-мотивационного и деятельностного включения обучающегося в отраслевое профессиональное сообщество. Формула Бекхарда адаптируется как диагностико-прогностическая модель, позволяющая выявить барьеры и дефициты на пути формирования идентичности: недостаточное видение отрасли, слабую мотивацию, отсутствие первых шагов. Представлены возможные педагогические интерпретации каждого параметра формулы и описаны направления её практического применения в воспитательной и образовательной среде.

Ключевые слова: отраслевая идентичность, формула изменений, готовность к самоопределению, сопротивление, мотивация, педагогические условия, профессиональная направленность, транспортное образование, воспитательная работа.

Введение

Формирование профессионального самоопределения студентов отраслевых вузов выступает одной из приоритетных задач системы высшего образования, особенно в условиях дефицита отраслевой лояльности, осознанного выбора профессии и включённости обучающихся в миссию отрасли [1]. Традиционно педагогические исследования акцентируют внимание на структурных компонентах идентичности (когнитивном, ценностном, эмоциональном, деятельностном) и педагогических условиях их формирования. Однако в практической работе с обучающимися часто игнорируется ключевой этап – психологическая и мотивационная готовность личности к принятию идентичности, то есть внутреннее состояние, при котором идентичность может быть осознана, принята и воспроизведена как часть «Я».

В психологии в качестве инструмента анализа готовности к изменениям широко используется формула изменений Р. Бекхарда, предложенная в контексте управленческого консультирования, но впоследствии получившая признание как универсальный диагностический механизм [2]. Формула выглядит следующим образом:

$$D \times V \times F > R,$$

где D (Dissatisfaction) – неудовлетворённость текущим положением,

V (Vision) – образ будущего,
 F (First Steps) – первые шаги,
 R (Resistance) – сопротивление изменениям.

Согласно логике формулы, изменения возможны лишь тогда, когда произведение трёх факторов – осознания проблемности текущей ситуации, наличия позитивного образа будущего и реальных действий – превышает уровень внутреннего сопротивления.

В настоящей статье предпринята попытка адаптации данной формулы к задачам формирования отраслевой идентичности студентов. В частности, рассмотрены педагогические интерпретации каждого параметра модели, возможность её использования как диагностико–прогностического инструмента при проектировании воспитательных программ и моделировании образовательной среды. Предлагается рассматривать формулу изменений как средство оценки стартовой готовности обучающегося к включению в процесс идентификационного развития – от отстранённости и имитации участия до принятия отрасли как части профессиональной судьбы.

Формирование отраслевой идентичности как педагогически управляемый процесс

Идентичность обучающегося в вузе отраслевой направленности формируется не спонтанно, а в рамках управляемого и опосредованного педагогического процесса. В работах отечественных и зарубежных авторов (Гнатюк, Кротов, Усов, Эрикссон, Марсия, Кон и др.) профессиональная идентичность рассматривается как результат внутренней интеграции ценностей, знаний, мотивации и поведенческого опыта, связанного с определённой сферой деятельности [3–7]. Однако отраслевая идентичность выходит за пределы только профессионального содержания: она включает в себя принадлежность к сообществу, культуре, традиции и миссии отрасли, что требует не только подготовки специалиста, но и формирования устойчивой принадлежности к отраслевому пространству.

Современная педагогика профессионального образования признаёт, что идентичность не сводится к овладению знаниями и навыками – она охватывает сферу ценностного самоопределения, эмоциональной вовлечённости и социальной принадлежности [8]. Отраслевая идентичность как педагогическая цель требует целенаправленной организации условий, в которых студент может не просто освоить профессию, но и внутренне принять отрасль как «свою».

К числу таких условий относятся:

- насыщенность образовательной среды отраслевыми символами и смыслами;
- включённость в практики, связанные с реальной отраслевой деятельностью;
- наличие наставников и ролевых моделей;
- поддержка династийных, региональных, корпоративных сценариев;
- организация позитивного образа будущего в профессии и отрасли.

Особое значение в управлении этим процессом имеет диагностика стартового состояния обучающегося: его мотивации, уровня осведомлённости, отношения к профессии, способности к рефлексии [9; 10]. Именно на этом этапе возникает необходимость обратиться к модели изменений Р. Бекхарда как инструменту анализа готовности студента принять новую идентичность.

Формула $D \times V \times F > R$ в данном случае позволяет не только описать, но и спрогнозировать готовность к включению в процесс отраслевой идентификации, а также выявить дефициты: отсутствие мотивации, неоформленное представление о будущем, слабые первые шаги или высокую степень сопротивления (в т.ч. инерции).

Таким образом, формирование отраслевой идентичности можно рассматривать как управляемый переход, требующий педагогического сопровождения и оценки готовности обучающегося на каждом этапе. Это обосновывает необходимость педагогической адаптации формулы Бекхарда и её интеграции в воспитательную практику отраслевых образовательных организаций.

Адаптация формулы изменений р. Бекхарда к задачам формирования отраслевой идентичности студентов

Изначально формула изменений ($D \times V \times F > R$), предложенная Р. Бекхардом применялась в сфере организационного консультирования и управления изменениями в компаниях. Однако её логическая структура позволяет адаптировать модель к задачам педагогического анализа готовности студентов к формированию отраслевой идентичности.

В адаптированном педагогическом контексте значения этих переменных D, V, F, R приобретают следующую интерпретацию:

D – неудовлетворённость образовательной неопределённостью. У многих студентов на ранних этапах обучения отсутствует осознанная отраслевая принадлежность. Возникает мотивационный дефицит, формальность отношения к обучению, имитация участия. При этом внутреннее недовольство, неуверенность, сомнение в выборе профессии становятся потенциальными точками запуска изменений – при условии педагогической поддержки. Диагностировать D можно через интервью, опросники на тему «Ожидания – реальность», шкалы профессионального сомнения.

V – представление о будущем как члене отрасли. Формирование образа себя в профессии и в отрасли – ключевой мотивирующий ресурс. Здесь работают: наставники, отраслевые истории, династийные сюжеты, миссии компаний и университетов. Отсутствие такого видения ведёт к поверхностному освоению профессии. Компонент V может диагностироваться через визуальные и метафорические задания: «Кем вы себя видите через 5 лет в отрасли?», «Опишите идеального представителя профессии».

F – первые шаги в сторону отрасли. Без первичного включения (даже минимального) не начинается движение. Речь идёт не о практике на 3 курсе, а о раннем включении в отраслевые проекты, встречи, клубы, экскурсии, квесты, студенческие отряды и трудовые отряды подростков. Позитивным примером может быть ранняя профориентация, например грантовый проект Движения Первых «Детская академия транспорта». Это особенно важно для студентов с низким уровнем мотивации. Параметр F можно оценить через хронокарты активности, портфолио, фиксацию вовлечения с 1–2 семестров.

R – сопротивление идентичности. Сюда входит социокультурная инерция, равнодушие, давление семьи («иди куда взяли»), негативный опыт, тревожность, дезориентация. Этот параметр не устраняется информацией – он требует педагогической работы на уровне рефлексии, ценностей, символов. Диагностируется через открытые вопросы, наблюдение, шкалы тревожности и сопротивления новому.

Таким образом, формула изменений может быть представлена в адаптированном виде:

$$FI = D \times V \times F > R,$$

где FI (Formatio Identitatis) – готовность субъекта к формированию отраслевой идентичности. Если произведение мотивационного напряжения, образа будущего и действий превышает сопротивление – процесс осознанной идентификации с отраслевым сообществом. Автор намерено ушёл от англицизма и применил латынь Formatio Identitatis переводится – формирование идентичности.

Педагогическая ценность данной формулы заключается в возможности:

- локализовать дефицит в структуре мотивационной готовности,
- спрогнозировать реакцию студента на педагогические воздействия,
- моделировать индивидуальные траектории включения в отраслевую культуру.

Таким образом, формула $FI = D \times V \times F > R$ может использоваться не только как аналитический инструмент, но и как основа для проектирования воспитательной стратегии отраслевой образовательной организации.

Применение формулы изменений в практике педагогического сопровождения студентов

Для апробации адаптированной формулы $FI = D \times V \times F > R$ в отраслевых образовательных организациях целесообразно рассматривать её не как строгий количественный инструмент, а как качественную диагностико–прогностическую модель, позволяющую выявить точку сбоя в процессе формирования идентичности и сконструировать адресное педагогическое воздействие.

Ниже приведены условные, но типичные педагогические ситуации, в которых применима формула:

Пример 1: «Высокая мотивация – низкое включение»

Студент А. осознанно поступил в вуз, имеет семейную отраслевую преемственность (высокие D и V), однако избегает любых форм вовлечения: не участвует в мероприятиях, не записывается в студенческие отряды, дистанцируется от организаций мероприятий (низкое F).

Сопротивление отсутствует (R минимально), но $F \rightarrow 0$, значит, формула FI не срабатывает.

Педагогическое решение: обеспечить мягкое, структурированное вовлечение (проект в трудовой проект наставником (знакомым старших курсов), мини-роль в мероприятии и др.). Цель – снизить барьер действия и активизировать F .

Пример 2: «Имитация вовлечённости – отсутствие внутреннего согласия»

Студентка Б. активно участвует в событиях, оформляет портфолио (F высокая), но при интервью признаётся: «Мне всё равно, в какой отрасли работать». При этом отсутствует чёткое представление о себе в профессии ($V \approx 0$), и внутренняя неуверенность выражена слабо ($D \approx 0.2$).

Поскольку D и V малы, произведение стремится к нулю, даже при высоком F . $FI < R$.

Педагогическое решение: работать через визуализацию будущего (метафоры, примеры), активизировать рефлекссию. Возможно – возвращение к выбору профиля (мотивационная диагностика).

Пример 3: «Сильная инерция и сопротивление»

Студент В. откровенно демонстрирует скепсис к отрасли, выражает сомнение в нужности профессии, поступил «по баллу, хоть какая-то вышка» (высокое R , низкие D , V и F).

Формально обучается, но процесс формирования идентичности не запущен. $FI < R$.

Педагогическое решение: нужен длительный цикл переосмысления – биографическое консультирование, включение в эмоционально насыщенные формы (встречи с династиями, символическая деятельность), формирование микроуспехов в отраслевых проектах.

Пример 4: «Оптимальная готовность к формированию идентичности»

Студент Г. критически оценивает свои прежние установки (высокое D), обладает вдохновляющим представлением об отрасли (V), начал участвовать в волонтерских проектах и военно-патриотическом клубе (F), сопротивление низкое.

Произведение факторов высокое, $FI > R$. Процесс идентичности запускается органично.

Педагогическое решение: сопровождение по модели наставничества, закрепление отраслевых смыслов, выстраивание индивидуальной траектории включённости.

Эти примеры показывают, что формула может использоваться кураторами, организаторами студенческих объединений, преподавателями не как абстрактная теория, а как реальный аналитический инструмент, способный улучшить качество педагогического сопровождения и снизить процент «пассивной адаптации» студентов к отрасли.

Заключение и перспективы применения модели в образовательной практике

Предложенная в статье адаптация формулы изменений Р. Бекхарда к задачам формирования отраслевой идентичности обучающихся позволяет рассматривать этот процесс не только как педагогическую цель, но и как динамичную систему, зависящую от стартовой мотивации, осознанного видения профессионального будущего, действий и барьеров личности.

Формула $FI = D \times V \times F > R$ (Formatio Identitatis) представляет собой универсальный аналитико-педагогический инструмент, применимый в работе с первокурсниками, «неопределёнными» студентами, обучающимися с признаками адаптационного сопротивления.

Практическая ценность модели заключается в следующем:

1. Оценка стартовой готовности обучающихся к процессу формирования отраслевой идентичности на основе четырёх ключевых параметров.
2. Выявление «слабого звена» в индивидуальной идентификационной динамике, что позволяет адресно проектировать педагогические интервенции.
3. Возможность использования формулы как основы индивидуального плана воспитательной работы, в том числе для кураторов академических групп и ответственных за воспитательную работу.
4. Гибкость: модель применима как в ранней, так и в продвинутой стадии формирования отраслевой идентичности.
5. Интерпретационная мощь: формула раскрывает, почему некоторые студенты внешне активны, но не идентифицированы, и наоборот.

Внедрение модели FI может быть рекомендовано в реализацию комплексного плана воспитательной работы любого отраслевого университета, в котором есть необходимый запрос на формирование отраслевой идентичности.

В перспективе возможно создание педагогической методики экспресс-оценки FI и развитие её как части цифровых инструментов сопровождения траектории обучающегося.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Garanin M. A., Gnatyuk M. A., Khorovinnikova E. G. Mission of Samara State Transport University // BRICS Transport. 2023. Vol. 2, No. 4.
- 2 Бекхард Р., Харрис Р. Организационные изменения: управление сложными переходами. Реддинг, Массачусетс: Аддисон-Уэсли, 1987. 182 с.
- 3 Основы педагогики и психологии / А. М. Руденко, С. И. Самыгин, В. В. Касьянов [и др.]. Ростов-на-Дону : Общество с ограниченной ответственностью «Феникс», 2019. 383 с.
- 4 Теория и методика социальной работы / И. В. Тумайкин, С. И. Самыгин, В. В. Касьянов [и др.]. Ростов-на-Дону : ООО «Феникс», 2018. 205 с.
- 5 Эриксон Э. Идентичность: юность и кризис. М.: Флинта, 2006. 342 с.
- 6 Марсия Дж. Развитие эго-идентичности у подростков // Психология развития личности: хрестоматия / Сост. Д. И. Фельдштейн. М.: ПЕР СЭ, 2002. С. 145–162.
- 7 Кон И. С. В поисках себя: личность и её самосознание. М.: Молодая гвардия, 1984. 286 с.
- 8 Гнатюк М. А., Усов В. Н., Хоровинникова Е. Г. Инерционность социальных представлений о трудовом воспитании студенческой молодежи // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. № 2. С. 25–28.
- 9 Збарский А. М., Гаранин М. А. Совершенствование системы стратегического управления отраслевых транспортных образовательных организаций // Креативная экономика. 2023. Т. 17, № 9. С. 3419–3438.
- 10 Пашков К. А. Куда идет реформа транспортного образования? // Транспорт Российской Федерации. 2015. № 6 (61). С. 3–8.

УДК 372.881.161.1

© 2025 О. А. Скрыбина

О ПРОБЛЕМЕ ВОСПИТАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

В статье анализируется проблема воспитания национальной и культурной идентичности учащихся и студентов посредством реализации принципа соизучения языка и культуры в целях превращения природного человека в представителя культуры своего народа. Актуальность поставленной методической проблемы рассматривается в контексте филологического образования в России, доказываемая: Во-первых, необходимостью противостоять негативному влиянию глобализации и цифровизации, чужой культуры на подрастающее поколение и пренебрежительному отношению к культуре своего народа; Во-вторых, задачей сохранить национальную и культурную идентичность русского народа; в-третьих, целью приобщить учащихся к духовным и эстетическим ценностям культуры в ее традиционном понимании и критически воспринимать так называемую «массовую культуру», субкультуры молодежи, контркультуру. Ведущими методами исследования поставленной проблемы являются проблемный анализ, рефлексия, синтез. Проблема воспитания человека культуры рассматривается на основе культурно-исторической теории Л.С. Выготского, данных культурологии, филологии, методики преподавания русского языка. Для поиска оптимальных методических условий, способных обеспечить достижение поставленной цели, используются концепции Ю.М. Лотмана, Г. Гачева, В.В. Колесова, Е.И. Пассова, М.Р. Львова, в которых утверждаются взаимосвязи языка – культуры – личности и доказываемая воздействие текста на воспитание и развитие личности в процессе диалога текст – читатель; показаны методы и приемы активного включения учащихся в познание культурных смыслов и ценностей на основе текста как высшей дидактической единицы и хранилища русской национальной культуры. В заключении статьи делаются выводы, согласно которым, Во-первых, ведущая роль в филологическом образовании отводится национальной культуре и реализации культурноносной функции русского языка; Во-вторых, подчеркивается значимость повышения статуса учащегося как субъекта культуры и самого образовательного пространства, которое должно быть «культурно содержательным»; в-третьих, утверждается ведущая роль текста и общения с ним учащегося для создания методических условий, в которых осуществляется национально-культурная и гражданская идентификация личности.

Ключевые слова: культурноносная функция языка, личность, национальная культура, текст, воспитание.

Введение

В статье ставится и анализируется одна из актуальных проблем современного филологического образования: воспитание человека, осознающего свою принадлежность этносу, его национальной культуре, средствами родного языка, «превращение природного человека», как писали прежде отечественные ученые, в человека культуры. Актуальность поставленной нами проблемы может быть доказана изменившимися социально-культурными условиями, в которых происходит образование, развитие и воспитание новых поколений российских школьников и студентов. Изменения в жизни российского общества, начавшиеся в 90-е годы XX века, коснулись многих сфер, включая образование и культуру. Одна из отрицательных тенденций нашего времени определена и сформулирована Максимом Кронгаузом в виде утверждения, согласно которому «мы живем в контексте чужой культуры». Проблема влияния культуры на воспитание и образование новых поколений будет рассматриваться в контексте анализа процессов глобализации и цифровизации, происходящих в жизни общества, поскольку культурно-исторической теорией Л.С. Выготского доказано, что процесс формирования и развития личности происходит под воздействием культурных и социальных факторов. В статье будет проведен анализ негативного влияния процессов глобализации и цифровизации на формирование у современного поколения национальной и культурной идентичности и предложены пути противодействия данным негативным факторам.

Методы исследования: проблемный анализ исследований культурологов, философов, психолингвистов, методических работ, посвященных влиянию языка и культуры на развитие мышления и речи, формирование национальной идентичности, ценностного восприятия и отношения к языку и культуре этноса; рефлексия и научное обобщение полученных результатов.

Основная часть

Целью нашей статьи является научный анализ проблемы воспитания человека культуры на основе исследований философов, психологов, культурологов, филологов, методических работ современных ученых и поиск методических условий для введения современного школьника в контекст национальной культуры, приобщения к ней, осознанного и чувственного восприятия ее как ценности и себя как представителя культуры своего народа. Каким можно представить обобщенно человека культуры? Человек культуры – это человек, владеющий кодами культуры, прежде всего национальной культуры, «мыслящий, чувствующий, действующий» в контексте культуры России и для России и ее процветания. Исследование поставленной проблемы будет осуществляться, Во-первых, в контексте традиционного понимания культуры; Во-вторых, с учетом особой значимости национальной культуры и родного языка в воспитании и развитии личности.

Рассмотрим определение понятий «культура» и «национальная культура» на основе концепции В.А. Масловой. Культура (лат. cultura) «означает «возделывание, воспитание, развитие, почитание, культ» [14: 12]. Обратим внимание на трактовку понятия, согласно которому культура рассматривается не как «совокупности артефактов, т.е. вещного мира», а как «мир смыслов, которые человек вкладывает в продукты своей деятельности и саму деятельность» [14: 18]. Анализ концепции В.А. Масловой дает возможность выделить наиболее значимые положения: Во-первых, это понимание культуры как «совокупности абсолютных ценностей, создаваемых человеком, этносом, культура есть совокупность этнических культур»; во-вторых, доказательство взаимосвязи языка народа и его культуры; в-третьих, определение культуры этноса как языковой, традиционно-культурной общности людей, «связанных общностью своих представлений о своем происхождении и исторической судьбе, общностью языка, особенностей культуры и психики, самосознанием группового единства» [14: 10]. Автор концепции видит своеобразие культуры этноса в том, что она имеет «специфическую национальную окраску, отражает деятельностно-поведенческую доминанту того или иного народа» [14: 19]. Так, согласно данным многих исследователей, соборность и коллективизм, теплота и эмоциональность в общении отличает русского человека от представителей других народов, что находит свое воплощение в языке и текстах, написанных на нем. В данном контексте, подчеркнем, особая роль должна принадлежать филологическому образованию и методике обучения родному языку, поскольку именно методика «создает, охраняет и защищает

генетический код образования» [15: 67]. Проблема «защиты генетического кода образования» в России, есть основание полагать, актуализируется в условиях негативного влияния на общественное сознание идей глобализма, трансгуманизма, цифровизации, субкультуры.

В исследованиях философов и социологов, психолингвистов фиксируются негативные факторы, характеризующие процессы цифровизации и глобализации, происходящие в жизни современного общества. Отмечается усиливающееся влияние глобализма на общественное сознание, что имеет такие последствия, как деформация представлений об этничности, эклектическое смешение культур, быстрая утрата связей с национальными традициями. Но самой угрожающей тенденцией, по мнению исследователей, является формирование так называемых «новых ценностей транснациональной культуры», в условиях которой нет места диалогу культур, но активизируется «одностороннее воздействие современных западных ценностей и идеалов потребительского общества на другие культуры» [16: 56]. Философы заявляют и о другой угрозе, существенной для личности и ее воспитания. Они пишут о появлении такого порождения глобализма, каким является формирование «нового типа мышления», которое «приводит к пересмотру традиционных гуманистических ценностей и традиций, пересмотру таких понятий, как «культура» и «идентичность» и даже отречению от них на основе противопоставления «эффективно – неэффективно», «успешно – неуспешно», а не «хорошо – плохо» [1: 53]. Согласимся с утверждением С.Г. Воркачева о необходимости актуализировать в филологическом образовании школьников и студентов интеграцию языка и культуры, усилить их роль в процессе формирования личности. Ученый констатирует, что это «... в наши дни вдвойне актуально, поскольку представляется своего рода «антидотом» против прогрессирующей утраты новым поколением россиян национальной идентичности, цифровизации сознания и клипового мышления, а также потере моральных чувств и понятий: справедливости, милосердия, порядочности, совести, чести» [4: 10].

Значимость культуры для развития личности и ее воспитания подчеркивается в исследованиях психологов (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, В.А. Пищальникова и др.), филологов (Ю.М. Лотман, Д.С. Лихачев, В.В. Колесов) и других ученых. Значение культуры для становления и развития личности определено Ю.М. Лотманом, его тезисом, согласно которому человек «неотделим от культуры», как и от других важных для него сфер жизни, включая экологическую и социальную сферы. По мнению Д.С. Лихачева, культура – это «сотворенная человеком духовная и материальная среда обитания» [11: 502], а «человек является творцом культуры и ее творением» [11: 503]. Взаимосвязи языка, текста, культуры и личности доказывались В.В. Колесовым, который утверждал, что «культура в принципе не имеет собственного пространства, она живет на границах, а результаты ее собираются в текстах. Раскрыть текст – значит понять культуру и одновременно понять самого себя» [10: 376].

Но уже в первом десятилетии XXI века многие исследователи писали о неблагополучии культурной и языковой ситуации в России, смене в массовом сознании нормативной основы языка, подчеркивая при этом, что отечественная культура, литература и язык – это неотъемлемые компоненты российского самосознания, в формировании которого особая роль принадлежит родному языку. Вспомним известное высказывание Г.О. Винокура: «...только через язык вообще возможна культура» [3: 8]. Философы и культурологи писали о распространении так называемой «массовой культуры» (Г.К. Ашин, Э.А. Баллер, З.И. Гершкович, В.Л. Глазычев), феномен которой оценивался весьма критически, поскольку массовая культура участвует в манипуляции общественным сознанием. Русский философ Н.А. Бердяев называл массовую культуру «детищем цивилизации», но при этом принципиально отделял массовую культуру от фундаментального понятия «культура» в ее традиционном понимании. В настоящее время современные ученые анализируют разные виды и так называемой «субкультуры», включая молодежную субкультуру, субкультуру детства (Е.Н. Суворкина) и контркультуру (Т. Роззак), подчеркивая их негативное влияние на подрастающее поколение

Обратимся к анализу методической составляющей проблемы формирования человека культуры. Безусловно, проблема образования как воспитание человека культуры имеет исторический контекст, она поднималась в исследованиях многих известных лингвистов, дидак-

тов, представителей отечественной методической школы прошлого и настоящего. Более ста лет тому назад, в 1911 году, известный ученый А.Д. Алферов в книге «Родной язык в средней школе (Опыт методики)» сформулировал положение, концептуально значимое и для методики в XXI, в котором четко определил цели методики преподавания русского (родного) языка: «...вопрос о методике – это вопрос о наиболее целесообразных средствах передачи культуры» [В кн.// Текучев 1982: 218].

В современной отечественной методике активно разрабатываются и внедряются в практику обучения русскому (родному) языку подходы, ориентированные на реализацию принципа соизучения языка и культуры, формирование культуроведческой компетенции учащихся: ценностный подход (А.Д. Дейкина и её научная школа), лингвокультурологический подход (О.Н. Левушкина, Л.И. Новикова), лингвоконцептологический подход (Н.Л. Мишатица и её научная школа), лингвокультуроведческий подход (Л.А. Ходякова), культуроведческий подход к преподаванию русского языка с учетом регионального компонента (Т.Ф. Новикова).

Как известно, главным средством приобщения учащихся к культуре был художественный текст и до сих пор таковым остается. Но, несмотря на имеющуюся традицию и определенные новации, как подчеркивает Е.И. Пассов, имеют место факты пренебрежительного отношения к русскому языку и русской литературе, «... непонимание их жизнеобеспечивающей роли для народа, страны и государства, что сказывается на русскоязычном образовании в целом» [15: 69]. В приведенной цитате абсолютно отчетливо выражена мысль о потенциале русского слова, воплощенного в художественном тексте, для воспитания и духовного возрождения русского народа, о великой роли художественного текста в филологическом образовании школьников и студентов.

В статье «Ценностно ориентированное обучение русскому языку как приоритет нашего времени (к юбилею научной школы аксиологической лингвометодики)» утверждается, что «трансляция и ретрансляция культуры» обеспечивается текстом, а воспитание и гармоничное развитие личности в контексте культурной традиции представляет собой «общедидактические проблемы», которые могут успешно решаться в процессе работы с текстом на уроках русского языка [7].

О тексте и его значении для создания речевой среды с высоким обучающим потенциалом в целях развития «дара слова» и приобщения к культуре писали Ф. И. Буслаев, К.Д. Ушинский, Л. П. Федоренко, М. Р. Львов и другие ученые. Значение текста для реализации стратегии и тактики в обучении родному языку доказано в работе А.В. Дудникова «Методика изучения грамматики в восьмилетней школе». Ученый представил систему «собственно методических принципов преподавания русского языка», выделив на основе социально-психологических функций языка стратегические принципы методики. Для нашего исследования важно рассмотреть третий стратегический принцип – «принцип раскрытия эстетической функции родного языка путем показа лингвистических элементов, имеющих в данном художественном тексте изобразительно-выразительную значимость. Реализация данного принципа требует, чтобы учащиеся в процессе изучения родного языка научились чувствовать и понимать его красоту и выразительность» [9: 25]. Согласимся с утверждением А. В. Дудникова, согласно которому текст является основой для развития человека «мыслящего и чувствующего». В триаде тактических принципов методики, сформулированных на базе «структурно-лингвистической специфики родного языка», А.В. Дудников выделяет «третий тактический принцип – «принцип опоры на единицы речи при изучении отдельных уровней языка и на единицы языка – в работе над различными жанрами речи» [9: 27]. Следует обратить внимание на то, как комментирует ученый методические условия для реализации названного принципа: «Это предполагает необходимость проведения разнообразных лингвистических (грамматических) задач и постановки лингвистических (грамматических) экспериментов» [9: 27].

Нетрудно заметить, что методический комментарий ученого относительно практической реализации данного принципа сопрягается с современными концепциями, построенными на принципе соизучения языка и культуры. Есть основания полагать, что методические идеи

А.В. Дудникова прямо или опосредованно повлияли на развитие концепций современных ученых, включая лингвокультуроведческий подход (Л.А. Ходякова), лингвокультурологический подход (О.Н. Левушкина) и лингвоконцептологический подход (Н.Л. Мишати́на), поскольку в качестве дидактических единиц в них представлены слово и текст. Идеи комплексного анализа текста продуктивно реализованы в учебниках для старших классов А.Д. Дейкиной, Т.М. Пахновой и методическом комплексе для средней школы, созданном под руководством А.Д. Дейкиной (2022 г).

В ходе анализа поставленной проблемы мы считаем необходимым задать вопрос: *«Почему именно текст в методике обучения русскому (родному) языку рассматривается в качестве высшей единицы обучения и воспитания?»*

В поисках ответа на поставленный нами вопрос обратимся к концепции Ю.М. Лотмана, в которой раскрыты механизмы воздействия культуры через текст на воспитание личности. Текст рассматривается ученым как «интеллектуальное устройство», которое способно актуализировать «определенные стороны личности самого адресата», а «в ходе общения получателя текста с самим собою текст выступает в качестве медиатора, помогающего перестройке личности читателя, изменению ее структурной самоориентации и степени ее связи с метакультурными конструкциями» [12: 160]. Для того, чтобы выяснить, каков процесс и каковы результаты общения читателя с текстом, вновь обратимся к работе Ю.М. Лотмана: «Проявляя высокоинтеллектуальные свойства, текст перестает быть посредником в акте коммуникации. Он становится равноправным собеседником, обладающим высокой степенью автономности. И для автора (адресанта), и для читателя (адресата) он может выступать как самостоятельное интеллектуальное образование, играющее активную и независимую роль в диалоге. В этом отношении древняя метафора «беседовать с книгой» оказывается исполненной глубокого смысла» [12: 161]. Полагаем, что высказывание Ю.М. Лотмана относительно процесса воздействия текста на читателя сопрягается с определением Д.С. Лихачева: человек – «творец культуры и ее творение».

Но каким, по нашему мнению, должен быть текст для развития личности, ее становления в контексте национальной культуры?

Можно утверждать, что полный и развернутый ответ на поставленный вопрос есть в статье известного ученого М.Р. Львова «Языковое чутье как фактор обучения». Мы разделяем позицию М.Р. Львова и стараемся следовать ей в собственной многолетней практической деятельности. «Мастерство языкопользования», по мнению ученого, формировалось не на грамматике, а на чтении высоких образцов православной культуры (Евангелие, молитвы, псалмы). М.Р. Львов вспоминает восторженные отзывы В.В. Виноградова о стилистическом богатстве «Жития» Протопопа Аввакума и приходит к выводу: «Мастерство было порождено чувством языка, возвращенным высокими образцами» [13: 48]. В то же время М.Р. Львов пишет об «утратах в текстовой базе» языкового образования, что негативно влияет на процесс образования и воспитания личности на основе ее приобщения к ценностям национальной культуры, воплощенной в текстах. О каких «утратах» идет речь? Во-первых, «утрачены церковные тексты, православные (или иные), знание Евангелия, молитв, и влияние их стиля утрачено почти полностью» [13: 48]; Во-вторых, «резко упало в XX веке заучивание наизусть стихов, поэм, прозы», взрослые и дети стали читать меньше» (там же); в-третьих, «за последние два века почти полностью исчезло влияние народного языка – золотого фонда, на котором возвращена русская классика XIX века», а это «языковой фонд, который формирует драгоценную способность человека – его языковую интуицию, чутье родного языка»; и наконец, «утрата культуры речи в быту, поэзии» (там же).

К методическим просчетам ученый относит «сведение культуры речи к одной лишь литературной норме», «гипертрофированное внимание в школе к ошибкам» (в центре – ошибки, а не образцы!). Критериями чтения стали скорость и снятие информации [13: 48]. К отрицательным тенденциям в языковом образовании ученый относит «интенсивный процесс расширения и углубления языковой теории <...>. Чуть ли не до вузовского объема», «вытес-

нение литературной основы изучения языка», потерю связи с интуитивным усвоением языка на основе аналогий и языкового чутья» [13: 49].

Какие методические условия, по мнению ученого, можно отнести к развивающему обучению и воспитанию? Во-первых, это актуализация роли образцовых текстов, «формирующих поиск лучших средств, их выбор, интуитивная самооценка – все то, что формирует языковое чутье»; Во-вторых, опора на развитие языкового чутья как бессознательного фактора, формирующегося на основе включения в познавательный процесс фольклора, мифов, «письменной литературы высокого совершенства», влияющих на развитие дара слова, языковой интуиции, отсутствие учета которых «чревато угрожающими последствиями» [13: 49]. Таким образом, есть основание полагать, что чувство языка, тайна которого до сих пор не раскрыта, на самом деле можно считать феноменом, наличие которого может служить доказательством превращения природного человека в человека культуры.

Нельзя не согласиться с выводами М.Р. Львова, поскольку история воспитания и образования лучших представителей отечественной культуры является ярким свидетельством и доказательством потенциала и целесообразности предлагаемых ученым методических условий. Это «наше все» А.С. Пушкин, впитавший европейскую и русскую культуру; И.А. Бунин в романе «Жизнь Арсеньева», вспоминая бесприютную жизнь в годы учебы в Ельце, писал о том, как находил утешение и тепло, слушая в храме «Слава ТЕБЕ, показавшему нам свет...» и другие священные тексты; С.А. Есенин – «божья дудка», великий русский поэт, талант которого развился под влиянием народной культуры и заучивания наизусть многочисленных стихов русских поэтов во время обучения в сельской четырехклассной школе в селе Константиново (ежегодно заучивалось около 40 стихотворений!).

Есть основания утверждать, что в новых социально-культурных реалиях нашего времени поставленная нами проблема имеет тенденцию к обострению, поскольку современных школьников и студентов вряд ли можно отнести к читающему книги поколению. В современном цифровом обществе, констатирует В.А. Пищальникова, преобладает «необременительная интернет-коммуникация, безличностная, безымянная, не предполагающая обязательного соблюдения морально-этических и тем более норм языка» [16: 55]. Поэтому вполне очевидна возрастающая роль текста как сокровища и хранителя русской культуры и вербальной коммуникации в современной школе и вузе.

Приоритетное значение для формирования целостной личности, безусловно, имеет национальная культура, в нашем исследовании эта роль принадлежит русской культуре, воплощенной в великом русском слове писателями и поэтами, народом-словотворцем. Процесс присвоения культуры и формирование языковой личности должен осуществляться на основе национального языка. Известный культуролог, филолог Георгий Гачев утверждал, что «отвлеченное мышление народа предопределено и материей его языка» [6: 189]. В качестве аргумента и доказательства этого утверждения ученый использовал наличие в русском языке собирательных имен существительных, появление которых обусловлено такой яркой национальной чертой характера русских, какой является соборность: «Не индивидуальность, а соборность как идея целостности более подходит России: недаром и основатель Московского княжества Иван Калита и первые цари «назывались собиратели земли русской». Недаром *Русь, Россия, Москва* – имена собирательные: и к земле, и к народу применимы (как и русские обозначения других стран и народов: *жмудь, морда, «поеду в Татарву»*), в отличие от *Eng land, Angleterre*, которые только землю, страну обозначают» [6: 184]. Полагаем, что обращение к национальному своеобразию культуры, отраженному в языке, актуально для понимания методологии нашей науки, векторов ее развития.

В своей практической деятельности мы часто обращаемся к поэтическим текстам, поскольку, как подчеркивает Е.И. Пассов, поэзия «влияет на чувствительную сферу и образное представление о мире». Исследователи языка поэзии пишут о том, что в поэзии все можно рассматривать как содержание: размер, расположение и характер рифм, соотношение гласных и согласных. Поэтическое слово «объемно», по мнению В.В. Колесова, в поэтической речи даже одна буква несет в полтора раза больше смысла, чем буква прозаического текста. Поэзия –

«это сложно построенный смысл» (Н.С. Валгина), создаваемый тремя уровнями: звуковым, словесным и образным. Размышляя о преимуществах поэтического текста на уроке русского языка в качестве дидактического материала, приведем следующие аргументы: Во-первых, цитату, отрывок из поэтического текста мы рассматриваем как текст малой формы, значит, он эргономичен; Во-вторых, коммуникативно организован; в-третьих, служит яркой иллюстрацией эстетической функции языка, а главное, погружает в контекст русской культуры. Методические рекомендации о возможностях включения текстов малой формы на уроки русского языка содержатся в книге Дейкиной А.Д., Новожиловой Ф.А. «Тексты – миниатюры на уроках русского языка» (1998 г.). Значимость поэтического текста может быть подчеркнута закономерностью, сформулированной Л.П. Федоренко, согласно которой развитие речи зависит от способности учащихся усваивать языковые средства выразительности, главным в общении ученика с поэтическим текстом становится следующее: «Усваивая грамматические и лексические значения, учащиеся чувствуют, как отражается (моделируется) в языке внешний мир; а усваивая способы выразительности речи, они чувствуют, как выражается с помощью языка внутренний мир человека, как человек выражает свою оценку действительности» [17: 22]. Трансляция отношения к миру, людям, Родине, «братьям нашим меньшим» образно и неповторимо представлена в стихах нашего великого поэта С.А. Есенина, например, в таких: «Никакая родина другая не вольет мне в груди свою теплынь»; или в таких строчках А.А. Ахматовой: «Мы знаем, что ныне лежит на весах и что совершается ныне...»; или у Н. Рубцова: «Меж болотных стволов красовался восток огнеликий... Вот наступит октябрь – и покажутся вдруг журавли! И разбудят меня, позовут журавлиные клики...».

В практике преподавания современного русского языка в вузе мы обращаемся к текстам так называемой «лингвистической поэзии» (Е. Бразговская), в которых метафорическая подача лингвистического содержания помогает сделать понятными абстракции теории языка и, следовательно, «приблизить филологию даже к тем, кто не считает себя филологом» (Е. Бразговская). Чтобы превратить процесс познания звучащей русской речи в аксиологичный процесс, начинаем со строчек В. Ходасевича: «*В зиянии разверстых гласных живу легко и вольно я. Мне чудится в толпе согласных льдин взгроможденных толчея*». Далее задаем проблемные вопросы, например: «Почему автор использует антитезу, противопоставляя гласные согласным? Какой образ использует для гласных, а какой для согласных и почему?» [7: 203–204]. Для погружения учащихся и студентов в контекст русской культуры можно использовать материалы книги «Красноречие Древней Руси» (1987 г.), например, «Слово о погибели Русской земли» с его яркой образностью и силой патриотического чувства, «душеполезное лекарство» памятников учительского красноречия (XII–XVII вв), например, «Поучение к ленивым». Эти и другие текстовые материалы дают возможность использовать разнообразные методы и приемы работы с ним, включая проблемные, интерактивные методы, лингвокультурологические задачи, лингвокультурологическую характеристику текста, комплексный анализ текста, разные виды изложения и сочинения (например, сочинение – отклик на посещение театра, художественного музея, народного праздника, прочитанной книги), проектную деятельность.

Заключение

Обобщая результаты проведенного анализа, выделим наиболее значимое для решения поставленной в статье проблемы.

Задача методики преподавания русского языка заключается не только в том, чтобы обучить, но и (это главное) дать человеку образование, поскольку образование «является стратегической сферой жизни общества, обеспечивая духовную защиту человека, вырабатывая в нем иммунитет против бездуховности» [15: 63]. Ведущая роль в филологическом образовании принадлежит культуре и реализации культураносной функции родного русского языка.

Одним из условий оптимизации результатов образования и воспитания является «повышение статуса учащегося как субъекта родной культуры», для чего само образовательное пространство должно быть «культурно содержательным» [15: 64]. В организации культуроформирующей речевой среды главенствующая роль принадлежит тексту и способам общения уча-

щихся с ним, поскольку текст представляет собой «интеллектуальное устройство», способное актуализировать «определенные стороны личности самого адресата», перестроить и изменить ее на основе связи «с метакультурными конструкциями» [12: 160].

Считаем необходимым обратить внимание на то, что за пределами нашей статьи остались и другие аспекты поставленной проблемы, в частности, проблемы формирования культуры устной и письменной речи, грамотности как овладение кодом приобщения к культуре и другое, что, безусловно, требует специального анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Адольфи Р. Эпоха глобализации и проблема гуманистических ценностей // *Философия и социальные науки: Научный журнал*. 2010. № 1. С. 51–55.
- 2 Алферов А. Д. Родной язык в средней школе (Опыт методики) // *Текучев А.В. Хрестоматия по методике преподавания русского языка: Рус. яз. Как предмет преподавания: пособие для учителей / Сост. А.В. Текучев. М.: Просвещение, 1982. 218 с.*
- 3 Винокур Г. О. Культура языка / Предисловие Л.П. Крысина. Изд. 3-е-доп. М.: КомКнига, 2006. 352 с.
- 4 Воркачев С. Г. Предисловие / Мишатина Н.Л. Методическая лингвоконцептология: новые идеи антропо-практики: монография. СПб.: ООО «Книжный дом», 2022. С. 9–11.
- 5 Выготский Л. С. Мышление и речь. Психологические исследования. М.: Лабиринт, 1996.
- 6 Гачев Г. Национальные образы мира: Общие вопросы: русский, болгарский, киргизский, грузинский, армянский / Георгий Гачев. М.: Книга по Требованию, 2013. 234с.
- 7 Дейкина А. Д., Левушкина О. Н., Янченко В. Д., Кулаева Г. М. Ценностно ориентированное обучение русскому языку как приоритет нашего времени (к юбилею научной школы аксиологической лингвометодики) // *Русский язык в школе*. 2024. Т. 85. № 4. С. 7–16.
- 8 Дейкина А. Д., Скрябина О. А. Аксиологичность лингвистического знания в методическом освещении // *Профессорский журнал. Серия: Русский язык и литература*. 2023. № 3 (15). С. 36–43.
- 9 Дудников А. В. Методика изучения грамматики в восьмилетней школе. Пособие для учителей. М., Просвещение, 1977. 304 с.
- 10 Колесов В. В. История русского языкознания: Очерки и этюды. СПб.: Изд-во С-Петербур. ун-та, 2003. 376 с.
- 11 Лихачев Д.С. Избранные труды по русской и мировой культуре. 2-изд., перераб. и доп. СПб: СПбГУП, 2015. 540 с.
- 12 Лотман Ю. М. История и типология русской культуры. Санкт-Петербург: «Искусство СПб», 2002. 768 с.
- 13 Львов М. Р. Языковое чутье как фактор обучения // *Русская словесность*. 2005. № 7. С. 43–49.
- 14 Маслова В. А. Лингвокультурология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., стереотип. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 208 с.
- 15 Пассов Е. И. Духовный потенциал русской словесности (к проблеме создания системы профессиональной подготовки учителя // *Учитель для будущего: язык, культура, личность (к 200-летию со дня рождения Ф.И. Буслаева): коллективная монография / отв. ред. В.Д. Янченко; сост. и науч. ред. А.Д. Дейкина. Москва: МПГУ, 2018. 484 с.*
- 16 Пищальникова В.А. Культурно-историческая теория Л.С. Выготского: глобализация, постнеклассическая парадигма и цифровизация // *Русский язык в школе*. 2021. Т. 82. № 4. С. 52–60.
- 17 Федоренко Л. П. Закономерности усвоения родной речи: Учебное пособие по спецкурсу для студентов пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1984. 160 с.

РОЛЬ ФИЛОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ЮРИСТОВ

Статья Хачикян Е.И. и Уманцева Н.В. посвящена анализу роли филологических дисциплин в профессиональной подготовке будущих юристов. На примере студентов Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского выявлены специфические подходы к преподаванию филологических курсов, включая интерактивные методы обучения и практическое овладение риторическими приемами, что способствует формированию у будущих юристов критического мышления и уверенности в профессиональных коммуникациях. Авторы приходят к выводу о необходимости интеграции филологических дисциплин в образовательные программы, что является высокоэффективным условием, влияющим на профессиональную подготовку юристов в рамках современного правового поля.

Ключевые слова: филологические дисциплины, будущие юристы, профессиональная подготовка, студенты, юридическое образование, компетенции, коммуникативные навыки, риторика, ораторское мастерство, речевая культура юристов.

Введение. В настоящее время к юристу как квалифицированному специалисту предъявляются новые требования. Исходя из этого, ему необходимо постоянно совершенствовать свою квалификацию. Вполне очевидно, что прогресса в юридической сфере можно достичь благодаря не только наличию компетенций студентов в правовой сфере, но и их умению эффективно взаимодействовать с людьми, объяснять правовые документы, отстаивать свою точку зрения, опираясь на фактические обстоятельства. В этой связи филологические дисциплины играют немаловажную роль в формировании профессиональных навыков будущих юристов в образовательном поле высшей школы.

Изучение ФГОС для бакалавриата по направлению «Юриспруденция» показывает, что выпускники юридических вузов по окончании обучения будут обладать навыками делового общения в разнообразных форматах, включая устную и письменную коммуникацию на русском и иностранном языках, с акцентом на юридическую тематику. В связи с этим будущие юристы нуждаются в постоянном обновлении коммуникативных навыков. О.М. Шерехова вполне справедливо утверждает: «Из-за того, что профессия юриста характеризуется наличием непрерывного общения с людьми, нередко включающего в себя конфликтные элементы общения между сторонами, профессиональная подготовка студентов – юристов должна основываться на изучении речевой коммуникации» [10: 112]. На наш взгляд, овладевая техниками речевой коммуникации на высоком уровне, обучающиеся не только познают виды речевой деятельности в процессе обучения, учатся выстраивать беседы, проводить переговоры, осуществлять консультативную помощь, приобретать навыки интервьюирования, но и познают искусство публичных выступлений перед многочисленной аудиторией.

В данной статье перед нами ставится цель: исследовать и объяснить значение филологических дисциплин в профессиональной подготовке будущих юристов, выделяя их немаловажную роль в развитии коммуникативных компетенций студентов и их успешной будущей профессиональной деятельности.

Для того чтобы устранить пробелы, возникающие при подготовке студентов юридических специальностей, большинство вузов интегрируют филологические дисциплины в круг обязательных предметов в рамках юридического образования, в процессе освоения которых будущим юристам полагается не только изучить основы, принципы ораторского искусства и приобрести соответствующие компетенции, но и побороть в себе тревожность и возникающий страх перед публикой во время выступления.

В Калужском государственном университете им. К.Э. Циолковского (далее – КГУ) на протяжении многих лет студенты юридических направлений подготовки овладевают основами публичных выступлений по окончании филологических курсов обучения.

По мнению Л.И. Анохиной, «курс юридической подготовки существенно обогащается благодаря таким филологическим предметам, как речевая культура юриста, искусство убеж-

дения (риторика и юридическая риторика), совершенствование владения русским языком (включая культуру речи и деловое общение), а также развитие навыков публичных выступлений и актерского мастерства (ораторское искусство)» [3: 201]. Эти дисциплины, фокусируясь на языковых и коммуникативных навыках, вносят неоценимый вклад в формирование всесторонне развитой личности. Они позволяют не только грамотно выражать свои мысли, но и эффективно взаимодействовать с аудиторией, что критически важно в профессиональной деятельности юриста.

Между тем такие курсы создают условия для усвоения обучающимися навыков, которые будут нужны им в дальнейшей работе. К таким навыкам следует отнести анализ правовых документов, текстов, их правильное оформление и ведение деловой переписки. Важную роль играет и психологический аспект. Так, усвоенные знания, накопленный опыт в рамках изучения данных предметов в полной мере способствуют улучшению образовательной деятельности студентов не только с точки зрения понимания юридического языка, но и возможности адаптироваться к нестандартным коммуникативным ситуациям в будущем трудовом процессе. Сознательное, продуктивное усвоение коммуникативных способностей обеспечивается благодаря обучению филологическим курсам. Поэтому огромным вкладом является единое образовательное пространство, главная функция которого заключается в осуществлении личностно-профессионального совершенствования. Все это создает предпосылки для успешного коммуникативного развития обучающихся.

На наш взгляд, анализ педагогического процесса в юридических вузах России позволяет обозначить целый комплекс трудностей в работе со студентами – будущими специалистами в правовой сфере. К ним стоит отнести следующие проблемы: недостаточное понимание значений слов, правовых терминов; неумение вычленивать из текста основную мысль, сформулировать фабулу дела; отсутствие умения правильно определить правовую позицию, руководствуясь законом и грамотностью, а также отсутствие умений конспектирования и реферирования. Еще одной проблемой в юридическом образовании, по мнению преподавателей филологических дисциплин, является низкий уровень компетенций сотрудников юридической сферы в части их профессиональной речевой культуры в общении на работе, в умении грамотно общаться с гражданами.

Сегодня функции юриста признаются особенно актуальными, так как он принимает участие в разнообразных коммуникативных ситуациях. От того, насколько качественно специалист в правовой сфере выполняет свою работу, зависит многое, в том числе судьба человека, исход дела в суде. Именно юрист составляет законопроекты, ведёт деловую переписку, пишет протоколы допроса, исковые заявления, приговоры, определения, выступает в судебных процессах, консультирует граждан. Следует добавить, что потребность в поиске грамотного юриста в качестве квалифицированного специалиста возникает тогда, когда его речь наполнена особыми коммуникативными качествами, такими, как ясность, логичность, точность, уместность, выразительность и лаконичность.

Т.В. Анисимова утверждает, что «работая над повышением эффективности профессиональной подготовки будущих юристов, следует основываться на усвоенных на семинарских занятиях по филологическим дисциплинам ситуациях речевого общения, служащих отправной точкой для модернизации коммуникативной компетенции студентов-юристов» [1: 120]. Перечисленные условия должны быть прообразом реальных жизненных ситуаций, задач, которые могут появляться в будущей профессии или во время прохождения обучающимся практики.

Очевидным становится факт, согласно которому разработчики образовательных программ высшей школы соглашаются с мнением, что коммуникативные компетенции студентов во многом образуются в результате действий педагогов правовых дисциплин. Однако И.А. Иванчук пишет: «Практика же основывается на мнении, что почти все навыки, соответствующие профессиональной стороне, нельзя приобрести без должной, качественной риторической подготовки, базирующейся на научно-теоретических положениях и практических сферах жизни» [8: 92]. К таким способностям, на наш взгляд, относится сбор необходимой информации по делу (допрос свидетелей, обвиняемых, очная ставка) и организация правового-

го воспитания в сфере профессиональной деятельности и в общественных организациях, направленных на борьбу с правовым нигилизмом.

На самом деле при выборе тех или иных вариантов риторической подготовки, которые помогают будущим специалистам в сфере юриспруденции, важно руководствоваться характерными признаками коммуникации в том месте работы, где собираются осуществлять трудовую деятельность выпускники. В некоторых областях правовой сферы учитываются определённые коммуникативные качества. Так, при проектировании учебных программ и учебных пособий по филологическим дисциплинам для студентов юридического профиля разрешено руководствоваться тремя ключевыми вариантами.

Первый вариант фокусируется на тех специальностях, которые представляют вузы компетентных органов, силовых ведомств, например, МВД РФ, ФСБ РФ, Прокуратура РФ. Данные учреждения готовят следующих юридических специалистов: прокурор, следователь, дознаватель, оперативный работник и т.п. Для таких должностей правоохранительных органов, ввиду особого статуса, главный коммуникативный навык заключается в возможности находить, добывать необходимые данные. Поэтому при обучении таких специалистов, например, юридической риторике, внимание должно уделяться критериям построения конструктивного диалога, возможности формулировать различные вопросы, противостоять способам манипуляции и обмана со стороны третьих лиц и т.п. Также в данном случае юристы уделяют достаточное время дискуссии как одному из основных видов речевых событий, возможности аргументации, построения допросов и интервью.

Второй вариант направляется будущим юристам, обучающимся в классических университетах (специальность 40.03.01 – юриспруденция), которые зачастую по окончании вуза работают юрисконсультами в различных учреждениях государственного и неправительственного уровня, банковской отрасли, в сфере услуг. Основная цель таких вузов заключается в распространении правовой информации среди населения, в повышении эффективности правовой грамотности. Поэтому студентами данного направления подготовки тщательно должны быть усвоены жанры консультации, инструкции, возможности создания деловой беседы, научно-популярной лекции и ее положительных аспектов. Также широкой популярностью пользуется интервью по юридическим вопросам (для СМИ) и возможность привлечения юристов к политической сфере общества. Специфика участия в политических процессах выражается в написании политических речей (работа спичрайтером), так как таких специалистов часто задействуют для консультирования разнообразных предвыборных кампаний, а также для того, чтобы провести антикоррупционную экспертизу в спорных вопросах государственных органов власти.

Еще один подход рассматривается для таких университетов, чьи учебные программы целенаправленно готовят выпускников к трудоустройству в судебной системе (например, специальность 40.05.04 – судебная и прокурорская деятельность). Это видно из названия направления подготовки. Ключевым элементом в данном риторическом обучении студентов является толкование юридических данных, обусловленное процессуальным статусом сторон, где ключевым речевым событием выступает судебное разбирательство.

Т.В. Анисимова также подчеркивает необходимость изучения как юридического консультирования, так и особенностей речевого взаимодействия в условиях конфликта: «Необходимо взаимодействие всех направлений подготовки, так как такие речевые формы пользуются широким спросом в деятельности любого юриста» [2: 308].

Следует полагать, что для всеобъемлющего совершенствования коммуникативной компетенции будущих юристов базовыми (интегрирующим старания всех преподавателей вузов) могут стать занятия риторикой. Вместе с тем для того, чтобы педагогам по указанной дисциплине удалось выполнить возложенные на них функции, программу по риторике необходимо основательно видоизменить, руководствуясь передовым состоянием коммуникативной лингвистики. Важно сосредоточиться не столько на общепринятых требованиях к качеству речи (таких как понятность, ясность, последовательность, разнообразие и эмоциональность), сколько на овладении специализированными формами общения, необходимыми в професси-

ональной деятельности (например, опровержение, консультативное выступление, профилактическая беседа или юридическое разъяснение). При этом не следует отождествлять юридическую риторику в широком смысле и риторику судебную, так как далеко не все юристы имеют опыт выступлений в суде, пусть даже эпизодический.

Актуальность изучения филологических наук для будущих специалистов юридической сферы обусловлена спецификой правовой терминологии. В частности, юридический язык характеризуется наличием большого количества терминов, используемых исключительно в правовом контексте, например: алиби, мотив преступления, взяточничество и т.д. Кроме того, специфика юридической терминологии заключается в частом использовании полисемантических слов: например, «погашение» может означать аннулирование судимости, а «склонить» – подтолкнуть к совершению противоправного деяния.

Юридический язык, как известно, характеризуется уникальными словосочетаниями, не встречающимися в других сферах деятельности: к примеру, «вовлечение несовершеннолетнего в преступную деятельность», «реализация преступного умысла», «средство совершения убийства» и т.д. В итоге данные устойчивые конструкции являются неотъемлемой частью юридического дискурса.

Цель юриста как квалифицированного специалиста заключается в доказывании или опровержении выдвинутого тезиса вескими аргументами, убеждении судей и присяжных заседателей в правильности своей позиции. При этом его речь должна быть правильно понята всеми присутствующими в зале суда.

Н.Н. Ивакина указывает: «Одним из важнейших атрибутов, которым должна обладать речь юриста, является ее ясность» [7: 127]. Это коммуникативное свойство речевого высказывания играет существенную роль, особенно в судебных заседаниях, и предполагает, что речь должна быть понятной и легко воспринимаемой для аудитории. Для того чтобы речь юриста была ясной, понятной участникам процесса, необходимо досконально изучить материалы уголовного дела, подобрать точные слова для выражения своих мыслей, использовать веские аргументы.

Ясность высказывания тесно связана с точностью, которая определяется знанием предмета, логикой мышления, умением выбирать нужное слово. В данном случае Н.Б. Гарбовская в своей статье приводит высказывания А.А. Ушакова, который предупреждал об опасности неправильного словоупотребления: «Неточное слово в законе – большое социальное зло: оно создает почву для произвола и беззакония» [5: 23].

Стоит сказать, что юридический язык отличается высокой степенью формализации. Понимание лексических особенностей и стилистических норм, изучаемых в рамках филологических дисциплин, помогает юристам избегать двусмысленности и неправильных интерпретаций. Знание специальных терминов и их корректное использование позволяет создавать более точные и юридически обоснованные документы, что критично для успешной практики.

Филологические дисциплины развивают навыки критического мышления, что особенно важно для юристов, работающих с текстами законов, нормативных актов и судебных решений. Способности анализировать и интерпретировать информацию, выявлять логику аргументации, а также оценивать доказательства являются ключевыми компонентами юридической практики. Исследования, проводимые в области филологии, могут помочь юристам понимать контекст и намерения законодателей, что важно для правильного применения норм права. Например, изучение стилистики позволяет юристам осознать структуру аргументации и выявить скрытые предположения в тексте.

В процессе изучения филологических дисциплин студенты учатся распознавать структуру аргументации, обосновывать свои выводы и выявлять логические ошибки в документах. Эти навыки необходимы для построения убедительных кейсов в профессиональной деятельности, например, проведения судебных разбирательств или консультирования клиентов.

Также правовые документы требуют высокого уровня формальности и точности. Филологические дисциплины дают возможность будущим юристам формулировать мысли таким

образом, чтобы они не оставляли место для двусмысленности. Это критически важно для составления контрактов, исков и других официальных документов.

Стоит подробнее остановиться на влиянии филологических курсов на профессиональную подготовку будущих юристов. Например, дисциплина «Русский язык и культура речи» формирует навыки, связанные с общей грамотностью и юридической лексикой. Студенты вузов учатся работать с текстами правовых актов, которые написаны строгим юридическим языком.

Дисциплина «Риторика» Б1.О.41 относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО. Целью ее преподавания является подготовка юридических кадров для успешной деятельности в правовой системе российского общества, формирование у студентов глубоких теоретических знаний и нравственных качеств, привитие на этой основе прочных навыков и умений, необходимых им для эффективного выполнения профессиональных задач. Общей задачей обучения является получение выпускником образования, позволяющего приобрести необходимые универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции и успешно работать в избранной сфере деятельности.

В рамках изучения риторики студенты познают специфику профессиональной речи юриста, коммуникативные приемы воздействия на аудиторию в правовой деятельности и основные виды такого влияния (убеждение, требование, внушение). Риторика, кроме того, предполагает изучение рекламной и PR-коммуникации в правовой сфере, что особенно актуально в наши дни.

Дисциплина «Риторика» подразумевает то, что студенты в процессе обучения в вузе осуществляют следующую деятельность:

1. Создают, адаптируют и корректируют разнообразные научные работы, включая рефераты, эссе, аналитические обзоры, научные статьи и другие виды текстов.
2. Умеют убедительно и обоснованно представлять свою точку зрения в рамках академических и профессиональных обсуждений, демонстрируя конструктивный подход.

В процессе обучения риторики у студентов формируются навыки:

- грамотного составления различных академических и официально-деловых текстов;
- академической и профессиональной коммуникации;
- использования государственного языка при ведении конструктивной коммуникации.
- грамотного составления процессуальных и служебных документов.

Кроме того, нельзя забывать и о практической подготовке будущих юристов. Так, студенты в образовательной деятельности выполняют специально разработанные семинарские задания, направленные на поиск речевых, грамматических, орфографических ошибок в предлагаемых на занятиях текстах. По мнению В.Ф. Головановой, «большое внимание со стороны педагогов уделяется правильному произношению юридических терминов, а также заимствованных, книжных слов» [6: 60]. Также обучающиеся знакомятся со стилями современного русского языка. Студенты изучают отрывки текста, выявляя его ключевые атрибуты: предмет обсуждения, главную идею и т.д.

Стоит сказать, что освоение филологической дисциплины «Риторика» требует предварительного успешного изучения курсов: «Теория государства и права», «История отечественного государства и права», «Философия», «Логика». Это связано с тем, что именно они формируют фундамент, необходимый для понимания риторических принципов и методов. Ведь овладение перечисленными предметами обеспечивает необходимую теоретическую базу. Они позволяют студенту понимать общественные и правовые процессы, исторический контекст развития риторики, философские основы аргументации и логические законы построения убедительной речи.

Дисциплина «Риторика» вырабатывает у обучающихся юридических направлений подготовки навыки коммуникации и грамотную деловую речь. Такие способности могут пригодиться как в научной, так и в практической деятельности студентов. На наш взгляд, искусно владея ораторским искусством, обучающиеся могут успешно передавать свои идеи аудитории в процессе публичных выступлений.

Учебный курс «Юридическая риторика» Б1.О.31 входит в обязательную часть профессионального цикла блока 1 дисциплин подготовки студентов по направлению 40.03.01

«Юриспруденция» (уровень бакалавриата). В ходе учебного процесса планируется применение компьютерного оборудования и мультимедийных средств, интерактивных методов обучения, наряду с организацией самостоятельной работы студентов.

Непосредственными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

- выработка у студентов навыков осознанного выбора и организации языковых средств и моделей поведения, которые в ситуации делового общения при соблюдении языковых норм и профессиональной этики позволяют достичь максимального эффекта в рамках поставленных коммуникативных, а в конечном итоге – деловых задач;
- формирование языковых способностей в рамках коммуникативно-прагматической направленности;
- выявление специфики разных форм речи в межличностных и общественных отношениях;
- анализ основных закономерностей и направлений развития, характерных для современного русского литературного языка;
- совершенствование навыков речевого общения и повышение этических стандартов поведения.

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся универсальных (УК–4) и общепрофессиональных (ОПК–5) компетенций и их структурных элементов. Так, к числу универсальных компетенций относится коммуникация. Будущие юристы должны уметь эффективно коммуницировать устно и письменно как на русском языке, так и на иностранном. Ключевые итоги обучения включают в себя: понимание базовых видов и форматов коммуникации, осознание основных целей и задач общения, владение методами и формами взаимодействия в личном и межкультурном контекстах. Они должны изучить основные аспекты культуры деловой речи, вопросы этики и психологии делового общения, принципы служебного этикета и общения в деловой сфере.

Юридическая риторика позволяет обучающимся усвоить нормы современного русского литературного языка (орфоэпические, лексические, грамматические), основные формы и разновидности речи (устная – письменная, монолог – диалог), ключевые характеристики текста и правила его построения, структуру текста, его стилистическую дифференциацию, специфику деловой речи и юридического языка, а также языковые средства деловой речи. Помимо этого обучающиеся демонстрируют умения: грамотно говорить и писать, придерживаясь правил современного русского литературного языка; выбирать языковые и речевые приемы для успешного взаимодействия в различных коммуникативных ситуациях, включая деловое общение, а также композиционное построение текстов и использование норм деловой речи.

Юридическая аргументация является ключевой общепрофессиональной компетенцией. В процессе обучения студенты развивают умение четко, логично и убедительно формулировать свои мысли в устной и письменной форме. При этом особое внимание уделяется единообразному и правильному применению специализированной юридической терминологии.

Учебный предмет «Юридическая риторика» позволяет студентам юридических вузов анализировать текст звучащей речи, публичных выступлений; помогает в построении грамотных высказываний с опорой на теоретические знания общей риторики. Конечно, немаловажными моментами в процессе изучения данной дисциплины является знакомство с теоретическими аспектами: истории судебной риторики и основных этапов развития русского судебного красноречия. Рассматриваются проблемы эволюции риторики в целом и применительно к судебным процессам, а также навыки и приемы подготовки речей для публики, включая выступления по юридическим вопросам.

Филологическая дисциплина «Речевая культура юриста» относится к вариативной части блока 1 ОП и основывается на знаниях, полученных по русскому языку в школе или колледже. Приобретенные студентами в рамках освоения этой учебной дисциплины навыки и компетенции находят применение при изучении образовательной программы по специальности 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности» (квалификация юрист), поскольку они способствуют развитию речевых способностей студента.

Успешное освоение данной учебной дисциплины предполагает формирование у выпускника ряда общекультурных компетенций (ОК). В частности, он должен демонстрировать навыки эффективной работы в команде (ОК – 5) и грамотно осуществлять коммуникацию как в устной, так и в письменной форме на русском языке (ОК – 10). Таким образом, для формирования у будущих юристов грамотной устной и письменной речи, умения убедительно и четко представлять результаты научных работ, а также эффективно участвовать в дебатах и профессиональных обсуждениях, требуется логически обоснованный подход.

При изучении филологических дисциплин особенно важно то, что студент обязан добросовестно учиться и овладевать знаниями, выполнять в установленные преподавателем сроки все виды заданий. Поскольку лекционное занятие готовится преподавателем с учетом разнообразной учебной, научной и публицистической литературы, с использованием междисциплинарных связей, полноценное знание актуальных проблем изучаемой дисциплины возможно только при посещении занятий и конспектировании основного содержания лекции.

В дополнение к сказанному стоит отметить и другие филологические дисциплины, участвующие в правовой подготовке будущих юристов. Так, в КГУ им. К.Э. Циолковского преподаются соответствующие предметы филологической направленности для подготовки юристов, которые предусмотрены учебным планом для студентов юридического профиля. К ним следует отнести дисциплины «Русский язык и культура речи», а также «Ораторское искусство и актерское мастерство». Данные предметы предусмотрены в КГУ им. К.Э. Циолковского для юридических направлений подготовки, таких как: 40.05.04 «Судебная и прокурорская деятельность» и 40.03.01 «Юриспруденция» очной формы обучения.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.О.02.03 относится к обязательной части образовательной программы подготовки будущих юристов в КГУ им. К.Э. Циолковского. Данный курс разработан, опираясь на базу знаний и навыков, которыми студенты овладели в рамках школьной программы по русскому языку. Его цель – не только достижение высокого уровня владения речью, но и совершенствование умения эффективно общаться в разнообразных ситуациях. Задачи дисциплины состоят в формировании следующих навыков:

- 1) создания точной, логичной, выразительной речи;
- 2) организации собственной речевой деятельности языковыми средствами и способами, соответствующими ситуациям общения;
- 3) результативного применения методов улучшения всех типов коммуникативных навыков;
- 4) ясного определения границ между языковыми и речевыми манерами;
- 5) правильного и целесообразного оперирования стилистическими средствами русского языка;
- 6) речевого оформления официально-деловых документов разного вида.

В процессе обучения по дисциплине «Русский язык и культура речи» студенты осваивают теоретические основы культуры речи, а также особенности различных стилей языка для академического и профессионального взаимодействия в профессиональной деятельности. От них требуется способность четко, обоснованно и логично формулировать свои мысли, а также грамотно составлять устные и письменные высказывания.

Стоит упомянуть и о формах контроля по данной дисциплине, которые применяются для студентов юридических специализаций. Так, для эффективного обучения используются следующие оценочные средства: написание установочного диктанта, подготовка сообщений, презентаций, выполнение практических упражнений, выполнение контрольных и домашних работ, тестовые задания, участие в дебатах и обсуждении публичных выступлений. Кроме того, в рамках проведения семинарских занятий с применением интерактивных форм обучения будущим юристам предлагается найти предложения с лексическими, грамматическими и иными ошибками и исправить их.

В процессе освоения курса «Русский язык и культура речи» целесообразно применять прогрессивные подходы, опирающиеся на новейшие научные разработки и цифровые образовательные ресурсы, с акцентом на улучшение учебного процесса через стимулирование креативности студентов. Также преподавателю необходимо осветить следующие основные

понятия: русский литературный язык, языковая норма, языковая политика, диалекты, просторечие, жаргоны и т.д. В дополнение к вышесказанному необходимо спроектировать практику самостоятельной подготовки и произнесения публичных высказываний студентами. В процессе изучения курса возможно использование коммуникативных игр – таких как «крокодил», «мафия» и др.

В рамках курса «Русский язык и культура речи» акцент делается на соблюдение правил как устной, так и письменной коммуникации. Это связано с наблюдаемым падением уровня грамотности, проявляющимся в многочисленных грамматических и стилистических неточностях, которые выявляются, в частности, в речи специалистов юридической сферы. Следовательно, необходимо ориентировать будущего юриста на умение анализировать текст и создавать свой собственный речевой продукт, то есть на выбор речевого материала, адекватного процессу общения.

Дисциплина «Ораторское искусство и актерское мастерство» ставит своей целью формирование коммуникативной и риторической компетенции студентов, развитие у обучающихся творческой индивидуальности и артистизма для успешной самореализации и решения профессиональных задач.

Задачи курса заключаются в:

1. Развитии уверенности в себе при выступлениях перед аудиторией, умении эффективно доносить свои мысли в публичных выступлениях и повседневном общении.
2. Приобретении компетенций в создании и произнесении убедительных монологов, предназначенных для ведения конструктивного диалога с оппонентами.
3. Приобретении навыков риторики, включая знание принципов и стандартов взаимодействия.
4. Освоении и применении на практике коммуникативных и речевых навыков.
5. Понимании характерных черт деловой коммуникации и своеобразия речевых взаимодействий в профессиональной среде.

Университетский курс «Ораторское искусство и актерское мастерство» направлен на развитие коммуникативных навыков студентов. Он углубляет понимание ключевых принципов риторики, показывает, как применять ораторские техники в практических ситуациях общения. Также он определяет теоретические и практические основы для освоения профессиональной речи, необходимой в академической и рабочей среде. В данном случае обучающийся по юридическим направлениям подготовки познает принципы деловой коммуникации, а также учится создавать письменные тексты научного и официально–делового стилей речи по профессиональным вопросам. Таким образом, по завершении курса студент владеет методиками эффективного выступления на публике, базовыми навыками пластической выразительности, внутренней и внешней актерской техникой, включающей культуру сценической речи.

Практическая работа студентов заключается в выполнении творческих заданий в жанре эссе, освещающих один из вопросов ораторского искусства. Широко распространено использование информационных технологий. Обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам при подготовке к практическим занятиям по данной дисциплине предполагает работу в электронной библиотеке, самостоятельную работу с использованием интернет-тренингов и применение электронных образовательных ресурсов.

Обязательным для студентов по данному предмету является публичное выступление, при подготовке которого можно обратиться к произведениям художественной литературы. На наш взгляд, важная особенность огромного влияния литературы на становление личности заключается в том, что она воздействует на наше сознание, наш эмоциональный мир постоянно и, можно считать, полифонично. В этих условиях незыблемые культурные ценности художественной литературы, накопленные опытом предыдущих поколений, могут сыграть решающую роль в процессе восстановления в обществе утраченных моральных, этических, нравственных ценностей. «Поэтому именно филологические дисциплины обладают огромным потенциалом для решения задач духовно-нравственного воспитания обучающихся, от-

крывают широкие возможности для воспитания таких качеств личности, как толерантность и эмпатия, играющих значительную роль в развитии духовного мира человека» [9: 32].

Использование активных методов обучения в рамках филологических дисциплин существенно влияет на успешное развитие профессиональной и этической культуры студентов. Суть активного обучения заключается в принципе вовлеченности, требующем от преподавателя высшего учебного заведения превращения каждого обучающегося в деятельного участника образовательного процесса. Студент становится активным субъектом, самостоятельно ищущим подходы и методы для решения задач, изучаемых в рамках курса, а также для приобретения практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Интерактивное обучение воспроизводит профессиональную среду, с которой столкнутся выпускники, включая реальные проблемы, которые могут возникнуть в их будущей работе. Такой подход способствует развитию у обучающихся навыков, необходимых для решения практических задач, которые встанут перед ними в юридической сфере.

Внедрение игровых методик в учебный процесс юридических высших учебных заведений способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, стимулирует креативный подход к решению таких задач, акцентирует внимание на эмоциональном и чувственном восприятии информации. Например, интерактивные формы обучения, такие как ролевые игры и моделирование судебных процессов, создают условия для активного участия студентов, что способствует более глубокому пониманию правовых норм и принципов. Подобный опыт проведения занятий, в ходе которых моделируются условия, возникающие на практике, открывает большие возможности для синтеза знаний, полученных студентами юридических вузов при изучении различных дисциплин.

Н.Г. Баринаева пишет: «Активные методы реализуются в полной мере лишь тогда, когда проблемность сочетается с организацией коллективной деятельности студентов. Кроме того, применение данных методов обучения повышает как познавательную активность обучающихся юридических направлений, так и их интерес к нравственным проблемам, развивает профессионально-нравственную культуру» [4: 229].

На наш взгляд, все филологические дисциплины подчинены главной цели – научить студентов юридических вузов построить лексически, стилистически, грамматически, логически правильный текст, развить способности, сформировать умения и навыки рационального речевого поведения, в том числе в области профессионального общения.

Развитие умений и навыков публичного выступления в рамках освоения филологических дисциплин осуществляется поэтапно. Первый этап – подготовительный. Студентам предлагается спонтанно в течение двух минут говорить по предложенной теме. В данном случае они отрабатывают в парах умение слушать друг друга.

Второй этап подготовки к публичному выступлению представляет собой просмотр, анализ и обсуждение видеоматериалов с выступлениями известных ораторов. В процессе обсуждения студенты учатся выделять составные элементы доклада (вступление, основная часть, заключение), определять выразительные средства и их функции, обращать внимание на использование мимики и жестов, на умения держаться перед аудиторией, быть убедительным, ставить цели, оправдывать ожидания аудитории и т.д.. Выполняя задание, с одной стороны, студенты анализируют речь оратора, а с другой, – учатся самостоятельно выступать перед аудиторией, поскольку презентация анализа также представляет публичное выступление.

Третий этап (брифинги) подразумевает подготовку студентов для участия в брифингах на актуальные темы. Такая форма работы позволяет развивать как монологические умения на основе подготовленного текста, так и умения спонтанной речи, поскольку ситуация предполагает выступление экспертов перед публикой, быстрые ответы на вопросы аудитории. Брифинги проводятся как внутри группы, так и между студентами разных групп, например, юристы и политологи, юристы и менеджеры.

Заключение. Подводя итог, можно сделать вывод, что филологические дисциплины играют важную роль в профессиональной подготовке студентов юридических вузов. Они обогащают знания, развивают ключевые навыки и способствуют формированию критического

мышления, что, в свою очередь, повышает профессиональную подготовленность студентов. Реализация грамотно интегрированных образовательных программ подготовки будущих юристов, включающих филологические дисциплины, станет основой для успешного будущего юристов в постоянно меняющейся правовой среде.

В процессе овладения основами филологических дисциплин студенты имеют возможность развивать умения и навыки монологических высказываний, спонтанной речи, способности заинтересовать аудиторию и удерживать ее внимание, быть активным слушателем и собеседником и самое главное – преодолевать свой страх перед необходимостью выступить перед публикой. Вышеперечисленные положения имеют решающее значение для академического и профессионального успеха студентов.

Повышение эффективности профессиональной подготовки будущих юристов требует тесного взаимодействия преподавателей филологических дисциплин со студентами и преподавателями правовых и специальных курсов, а также целенаправленной работы на основе концепции, строящейся на принципе «активной коммуникативности» в образовательном пространстве высшей школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Анисимова Т. В. Роль юридической риторики в процессе формирования коммуникативной компетенции будущего юриста // Филологический аспект. Серия: Методика преподавания языка и литературы. 2023. № 04 (21). С. 118–122.
- 2 Анисимова Т. В. Особенности обучения студентов юридических факультетов основам профессионально-ориентированной аргументации в рамках дисциплины «Риторика» // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. № 3. С. 305–313.
- 3 Анохина Л. И. Роль филологических дисциплин в повышении эффективности профессиональной подготовки сотрудников правоохранительных органов // Проблемы лингвистики, методики обучения иностранным языкам и литературоведения в свете межкультурной коммуникации: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Издательство: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2018. С. 200–203.
- 4 Барина Н. Г. Роль дисциплины «русский язык и культура речи» в формировании профессиональной компетентности студентов юридического факультета // Педагогический журнал. 2018. № 3. С. 229–235.
- 5 Гарбовская Н. Б. Роль речевой культуры в профессиональной деятельности юриста // Наука. Образование. Современность. 2020. № 3. С. 22–24.
- 6 Голованова В. Ф. Особенности риторики для юристов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2022. № 1. С. 58–61.
- 7 Ивакина Н. Н. Основы судебного красноречия (риторика для юристов): учеб. пособие. М.: Юристъ, 2006. 426 с.
- 8 Иванчук И. А. Риторический компонент в публичном дискурсе носителей элитарной речевой культуры: дис. ... доктора филологических наук: 10.02.01. Санкт-Петербург, 2005. 697 с.
- 9 Хачикян Е. И., Заборина М. А., Курлат А. М., Конкина А. О. Активные методы обучения в профессиональной подготовке будущих филологов // Инновации в отраслях народного хозяйства, как фактор решения социально-экономических проблем современности: сборник докладов и материалов X Международной научно-практической конференции. М.: Издательство: «Институт непрерывного образования», 2020. С. 31–36.
- 10 Шерехова О. М. Особенности обучения студентов юридических специальностей основам публичной речи // Ярославский педагогический вестник. 2024. № 2. С. 107–117.

Economics of innovation

© 2025 S. A. Blinkova, K. S. Velyaeva, Z. R. Ziganshina, N. A. Andriyanova

FORMATION OF AN INNOVATION MANAGEMENT SYSTEM IN RAILWAY TRANSPORT

The article is devoted to topical issues of the formation of an innovation management system in railway transport. The key challenges within the framework of the system analysis that hinder the integration of innovative solutions in railway transport are considered. The main barriers identified include technological conservatism of the transport industry's production systems, lack of interaction between teams, as well as resource constraints caused by imperfect research financing mechanisms. The aim of the research is to develop a digital transformation model that integrates technological, regulatory and managerial components, ensuring the overcoming of systemic imbalances and the formation of a sustainable innovation ecosystem. The practical significance of the work lies in the development of recommendations for overcoming barriers.

Keywords: innovation management, railway transport, digitalization, innovation ecosystem, efficiency assessment (KPI), infrastructure provision.

© 2025 V. A. Mizyun

CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES AS A TOOL FOR FINANCIAL INCLUSION

Central bank digital currencies (hereinafter referred to as CBDs) represent an innovative tool capable of transforming the financial ecosystem, especially in the context of reducing barriers to access to financial services. The article explores the potential of central securities for increasing financial inclusion of the population, analyzing technological, regulatory and socio-economic factors influencing their implementation. The methodology includes a comparative analysis of pilot CSB projects (for example, in China, Nigeria, Jamaica), an assessment of World Bank data on financial accessibility, as well as modeling scenarios of the impact of digital currencies on various population groups. The results demonstrate that central securities can reduce transaction costs, provide access to financial services for people without bank accounts, and increase transparency of cash flows. However, the success of their implementation depends on the development of digital infrastructure, addressing cybersecurity issues, and adapting regulatory frameworks. The results of the study emphasize the need for an integrated approach combining technological innovations with measures to protect user rights and ensure digital literacy.

Keywords: central bank digital currency, financial inclusion, access to financial services, digitalization of the economy, central securities market, financial barriers, digital infrastructure.

Regional economy

© 2025 I. V. Konishchev

STRATEGIC APPROACH TO DEVELOPING FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY IN THE REGIONS OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT

The study employs a comprehensive methodology to analyze the integration of foreign economic activity into the strategic planning frameworks of the Volga Federal District regions. Through quantitative and qualitative analysis of regional socio-economic development strategies, the research identifies significant disparities in the prioritization of foreign economic activity, structural imbalances in terminology, and a misalignment between formal commitments and actual development of foreign economic activity. Recommendations for standardizing and enhancing strategic planning include a detailed assessment of the current conditions of foreign economic activity; differentiated goal-setting approaches; the development of support programs for specific exporter categories and priority foreign trade markets. These measures aim to improve the efficacy of state policy in foreign economic activity, fostering sustainable socioeconomic development in the Volga Federal District regions and facilitating their successful integration into global economic processes.

Keywords: foreign economic activity, strategic planning, Volga Federal District, regional development, export, import substitution.

Transport and logistics

© 2025 E. V. Bolgova, E. V. Parkina

THE POINTS OF ORIGIN OF CARGO FLOWS IN THE ECONOMY OF RUSSIAN REGIONS AND THE PROBLEMS OF THEIR IDENTIFICATION

The article presents the results of a study of a fundamentally new source of development for transport development strategies, formulated as the «points of origin of cargo traffic» (TKG). Based on the analysis of approaches within which the concept of «cargo flow» is used, the concept of TKG is clarified, the means of their identification are established, the parameters of such progressive spatial forms as industrial clusters, special economic zones (SEZs), industrial parks (technoparks), mineral resource centers are identified, allowing to assess their potential in the origin of cargo flow, This is a necessary assessment for developing forecasts of transport work and scenarios for the economic development of territories.

Keywords: transport, cargo flow, territory, potential, development, assessment.

Population Economics and Labor Economics

© 2025 S. A. Evdovskaya

HIERARCHY OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS: STRUCTURAL FEATURES, PRINCIPLES OF FUNCTIONING AND SUSTAINABILITY IN THE CONTEXT OF GLOBAL TRANSFORMATIONS

This article is devoted to a comprehensive analysis of the structural features, principles of functioning and stability of the hierarchy of socio-economic systems (hereinafter referred to as SES) in the context of global transformations, revealing their multidimensional nature as dynamically developing structures integrating economic, social and institutional elements. Based on a systematic and structural–functional analysis, as well as an interdisciplinary approach combining the theories of well-known authors, the study identifies the key mechanisms of SES adaptation, emphasizing anthropocentrism as a system-forming factor where human capital connects production processes with the cultural and historical context. Considering the hierarchy of SES from the global to the municipal level, the article draws attention to the fact that the sustainability of systems depends on a balance between economic efficiency, social priorities and institutional flexibility.

Keywords: socio-economic systems, hierarchy, sustainability, global transformations, human capital, institutional analysis, adaptation mechanisms.

Accounting, auditing, and economic statistics

© 2025 N. S. Khlus, T. M. Tarasova

ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE IMPACT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT FACTORS ON THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF RUSSIAN PUBLIC COMPANIES

In the context of globalization of economic processes and increasing attention to long-term risks from organizational stakeholders, sustainable development is becoming crucial for enhancing the investment appeal of public companies. From the author's perspective, the most significant factor for economic entities is the growing demand for responsible investments from investors, who are increasingly integrating ESG criteria into their investment strategies, as their consideration helps minimize long-term investment risks.

Environmental aspects (such as carbon intensity of production), social factors (e.g., quality of labor relations and engagement with local communities), and corporate governance (transparency of ownership structure and protection of minority shareholders' rights) directly influence and determine the reputational resilience of economic entities. In the context of geopolitical tensions and restrictive economic measures, the implementation of advanced ESG standards assumes heightened relevance. While investors from Asia and the Middle East may exhibit less rigorous ESG compliance expectations compared to their Western counterparts, they nevertheless incorporate sustainability and corporate responsibility criteria into their investment decisions.

Consequently, contemporary evaluations of corporate investment potential necessitate a broader analytical framework that transcends conventional financial indicators. Non-financial factors, particularly those pertaining to eco-

logical sustainability and social governance, are increasingly influencing investor perceptions. This study advocates for the application of ESG Due Diligence as a methodological tool to systematically examine environmental and social risks associated with corporate operations. Furthermore, it seeks to assess how sustainability-related factors shape the investment appeal of publicly traded enterprises in the Russian market.

Keywords: ESG criteria, sustainable development, investment attractiveness, responsible investments, ESG Due Diligence.

© 2025 S. E. Vlasova, A. O. Stepanyan

ANALYSIS OF METHODS AND TOOLS OF MANAGERIAL DECISIONS IN ENTREPRENEURSHIP

The relevance of the research topic is the search for ways to improve the functional performance of small and medium-sized businesses that are struggling to survive in competition in the economic market. Improving the efficiency of small and medium-sized enterprises is precisely a characteristic of the potential that can lead business activities to positive financial results. The purpose of the work is to analyze the methods and tools of managerial decisions. The advantages of methods in attempts to improve business processes, risk assessment in managerial decision-making, as well as in relation to human resources and business productivity are considered. The scientific novelty of the analytical research results lies in the systematization of the main methods of managerial decisions and their use in making managerial decisions, as well as determining their impact on the efficiency and competitiveness of business segment enterprises. The practical significance of the analysis of the methods is determined by the possibility of evaluating and comparing the years of commercial activity of organizations.

Keywords: management decision methods, management decision tools, business process organization, business security.

© 2025 V. V. Shneider, V. A. Mizyun, S. A. Evdovskaya

GREEN BONDS: GROWTH DRIVER OR GREENWASHING TOOL

In recent years, the green bond market has evolved from a niche financial instrument into an important element of the global sustainable development system. An important challenge is the problem of greenwashing – a distortion of the environmental significance of projects, which reduces investor confidence and the effectiveness of the instrument. This study is devoted to a comprehensive analysis of the evolution of the green bond market, the features of standardization and mechanisms for minimizing greenwashing as a factor in increasing the transparency and sustainability of the financial instrument. The paper considers international and national standards, their comparative characteristics and impact on market development. Examples of successful issues are analyzed, as well as challenges associated with the blurring of criteria and the lack of uniform verification requirements. The results show that the development of standardization and increased control can significantly reduce the risks of greenwashing and strengthen the role of green bonds as a driver of financing environmental projects. The study emphasizes the need for global coordination and continuous improvement of regulatory mechanisms to effectively promote sustainable development through financial markets.

Keywords: Green bonds, growth driver, greenwashing, sustainable development, green financing, ESG principles.

Economic security

© 2025 Yu. V. Veselova, O. G. Timchuk, K. S. Litvintseva

TYPES OF FRAUD AND METHODS OF COUNTERACTION: CLASSIFICATION AND PROTECTION

This article examines modern approaches to the classification of types of fraud used in various fields of economics and information technology. The first part presents the authors' different points of view on the concept of fraud and statistical data on this type of crime. Fraud protection measures are formulated and the effectiveness coefficient of these measures is calculated. The second part provides examples of fraudulent schemes, discusses the principles and methods of preventing these situations.

Keywords: fraud, classification, theft of property, deception, measures.

© 2025 V. V. Klimova, O. G. Timchuk, D. A. Savelyev

ECONOMIC SECURITY IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION

Problems of ensuring economic security do not arise in a vacuum; they are connected with the tasks of economic development at each level of society functioning. This, first of all, is reflected in the formation of state policy aimed at maintaining the stability of the economic system. However, the influence of negative factors on the state of the national economy can disrupt its systemic interrelations and cause crises. At such moments, the issue of ensuring economic security becomes especially relevant. This article will consider the main challenges and threats to economic security, and propose methods for their prevention and ensuring sustainable economic development in the context of modern challenges.

Keywords: economic security, economic interests, sustainable development, economic growth, threats to economic security, assessment of regional economic security.

General issues of regional and sectoral economics

© 2025 V. A. Dzyuba, A. A. Kremnev

MERGERS AND ACQUISITIONS: CONCEPT, ESSENCE, CLASSIFICATION AND TYPES

Today, mergers and acquisitions (M&A) are considered one of the most common ways to increase the value of a business and ensure its growth. In Russia, despite the negative economic situation, the number of such transactions continues to increase. Russia is characterized by the existence of great potential in the mergers and acquisitions segment. The state policy of modernization of the national economy provides for the emergence of new, stronger and larger companies in various sectors of the economy and stimulates investment attractiveness. As part of the development of their own growth strategies, representatives of large businesses are increasingly using mergers and acquisitions to increase their own assets. At the same time, the implementation of such transactions is associated with significant difficulties and is a multi-stage process that requires a preliminary assessment of existing risks and the positive effects obtained through M&A. In the process of studying such complex structures, it is recommended to break them down into simpler components (stages of the transaction).

Keywords: analysis, operation, deal, merger, growth strategy, acquisition, multi-stage process.

© 2025 N. V. Makarova, E. A. Gerasimova

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN ONLINE BANKING

Online banking is one of the fastest growing and most popular areas in the banking sector. Currently, more and more people make transactions using remote banking services, which makes their lives much easier, because this system is spreading to an increasing number of areas, from judicial to ordinary transaction transfers or currency transactions. In addition, this system is extremely useful, since it selects offers for each client independently, and also has online support, which is available to clients any day and at any time. The article highlights the main trends in the development of online banking and the restraining factors characteristic of Russia. In addition, its advantages and disadvantages for each of the parties, both for the client and for the credit institution itself, were considered.

Keywords: Internet banking, financial sector, banking sector, ecosystem, factors and threats.

Information and measurement systems and control systems

© 2025 I. A. Danilushkin, I. O. Bolokhovtsev

ITERATIVE METHOD FOR OPTIMIZING THE COMPENSATOR'S TRANSIENT RESPONSE BASED ON NEURAL NETWORK TRAINING

This paper proposes a method for determining the optimal transient response of a compensating unit in combined control systems using a neural network training algorithm. The proposed approach formulates the disturbance compen-

sation task as an optimization problem solved during the training of a feedforward neural network. The method is based on the iterative generation of the training dataset by analyzing the system's response to a synthesized control signal. A distinctive feature of the method is the use of the desired transient response as the target shape of the compensating signal. An algorithm is developed for forming an error vector using a time window and exponential weighting of the signal impact, along with a mechanism for adapting the training algorithm's hyperparameters. Computational experiments are presented to demonstrate the effectiveness of the proposed method.

Keywords: combined system, compensating unit, transient response, training dataset, training, neural network

© 2025 T. B. Efimova, A. I. Vtulkina, A. A. Nuzhdina

DEVELOPMENT OF THE MODULE OF THE INTELLIGENT OVERLOAD WARNING SYSTEM OF THE TRACTION SUBSTATION

The article discusses the actual problem of overloading traction substations in railway transport. A solution has been proposed in the form of an intelligent notification system (ISOP) module that integrates data from the commercial electricity metering system (ASCUE) and the train timetable program (GID). A mathematical model for estimating substation load using machine learning methods has been developed. The results of testing the system are presented, confirming its effectiveness in predicting and preventing emergency situations.

Keywords: traction substation, intelligent system, overload, machine learning, railway transport.

© 2025 T. B. Efimova, E. V. Kulaeva

DESIGNING A DIGITAL DASHBOARD FOR THE UNIFIED RUSSIAN RAILWAYS USER SUPPORT SERVICE

Currently, there is a problem that implies the lack of a centralized monitoring and analysis tool for requests in the Automated Management System of the Unified User Support Service (ASU ESCP), which leads to fragmentation of data, low transparency of processes and delayed decision-making. It is proposed to design a tool that allows automating these processes.

Keywords: digital dashboard, design, information and measurement subsystem, monitoring of electricity consumption, class diagram, smart meters, design, interface.

© 2025 A. G. Isaicheva, A. V. Sabantsev

TRAINABLE ALGORITHMS FOR MACHINE VISION IN DIAGNOSTICS AND MONITORING

The article discusses modern approaches to the application of trainable machine vision algorithms in diagnostics and monitoring tasks across various industries, including medicine, industry, and transportation. Key challenges such as data scarcity, computational complexity, and model interpretability are systematized. Based on an analysis of recent studies by Russian and international authors, promising directions for the development of machine vision technologies are identified, including few-shot learning, hybrid models, and self-learning. Special attention is given to adapting algorithms to specific operating conditions, as well as their potential to improve the efficiency and reliability of monitoring systems. The article concludes on the necessity for further research to overcome existing limitations and to integrate developed solutions into real-world processes.

Keywords: machine vision, trainable algorithms, diagnostics, monitoring, few-shot learning, hybrid models, self-learning, interpretability, computational complexity.

© 2025 S. A. Kolpashchikov, A. S. Titov

ALGORITHMIC SUPPORT FOR A REDUNDANT EMERGENCY NOTIFICATION SYSTEM AT A TECHNOLOGICAL FACILITY

The paper presents the development of an algorithmic framework for a redundant emergency notification system at technological facilities. The proposed solution, employing two independent communication channels (HTTP, SMS), ensures prompt and reliable alerting of personnel in case of failures in the primary system.

Keywords: redundant notification, algorithmic support, emergency situations, Stateflow, automated notification, HTTP, 3G/4G–modem, GSM/GPRS–modem, SMS redundancy.

© 2025 S. A. Kolpashchikov, I. L. Sandler, A. M. Abdulganieva, Yu. A. Tychinina

SIMULATION OF THE HYDRAULIC DRIVE CONTROL SYSTEM OF A SCISSOR LIFT

Scissor–type lifting devices are widely used in construction, warehouse logistics, and manufacturing enterprises due to their reliability, stability, and ability to lift loads to significant heights. In modern conditions of increasing the requirements for automation and efficiency of technological processes, special attention is paid to the design of hydraulic drive control systems for such lifts. However, designing such devices requires significant resources, time, and effort, especially at the prototyping stage. To increase the efficiency of design work, reduce risks, and evaluate the system's performance even before the stage of physical implementation, it is advisable to use virtual modeling tools.

In this paper, the problem of modeling the hydraulic drive control system of a scissor lift using the FluidSIM–Hydraulics software environment is considered. A simulation model has been built reflecting the principle of operation of the lifting mechanism, which allows testing various operating modes of the system, evaluating transients and making adjustments even before launching the real equipment.

The results of the work can be useful to design engineers, specialists in the field of automation and hydraulic systems, as well as educational institutions in order to train and demonstrate the operation of lifting mechanisms.

Keywords: modeling, control system, simulation model, hydraulic circuit, hydraulic drive, lift, scissor lift, lifting devices, transients, FluidSIM–H, Hydraulics.

© 2025 I. L. Sandler, I. V. Lebakin

SIMULATION OF THE HYDRAULIC SYSTEM OF A DOUBLE-COLUMN CAR LIFT

Hydraulic systems of double–column car lifts ensure the safety and efficiency of vehicle maintenance. Their reliability and accuracy of work directly affect the convenience of carrying out repair operations and minimizing risks for personnel. However, the design of such systems involves the need to take into account complex dynamic processes, including load distribution, pressure changes in hydraulic circuits and structural stability under variable operating conditions. In this regard, an urgent task is to develop a simulation model that allows optimizing system parameters at the design stage and reducing the cost of physical testing.

In the presented work, the problem of simulation modeling of the hydraulic system of a double–column elevator using specialized software FluidSIM Hydraulics is solved. The model takes into account the main components of the system: hydraulic cylinders, pump, distribution valves, as well as the dynamics of the working fluid. As part of the study, virtual experiments were conducted to evaluate the system under load, check the synchronization of the racks and identify potential risk areas.

The simulation results include graphs of transients demonstrating the dependence of the system response time on fluid viscosity, load, and valve settings. It has been found that optimizing the parameters of the hydraulic circuit makes it possible to increase the smoothness of the lift, reduce energy consumption and eliminate load asymmetry.

The development can be useful for design engineers, specialists in hydraulic systems and automation, as well as teachers of technical universities for use in training courses. The introduction of such models helps to reduce design time, improve the safety of lifting equipment and reduce operating costs.

Keywords: simulation model, hydraulic circuit, hydraulic drive, double-column lift, transients, FluidSIM–H, Hydraulics.

© 2025 I. A. Safronova, S. I. Guseva, I. V. Ovchinnikova

DEVELOPMENT OF A MODULAR METROLOGICAL LABORATORY USING AN AUTOMATED CONTROL SYSTEM

The article proposes a designed modular metrology laboratory for railway transport. The use of a modular laboratory will improve the quality of services provided, use the latest modern equipment, and use all areas of the premises for their intended purpose. The introduction of metrology laboratories on railway sections will solve the issue of optimizing and modernizing metrology support, which will increase competitiveness and improve the efficiency of metrology services.

Keywords: modular laboratory, stationary laboratory, metrology laboratory, metrology support, equipment upgrade, RMG requirements, optimization, modernization, efficiency.

© 2025 Yu. A. Tychinina

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR NAVIGATION OF PEOPLE WITH DISABILITIES

The article discusses the solution to the problem of creating a router application for people with special needs. The information system under consideration will allow collecting and processing information about the city's road junctions, and building an optimal route according to the criterion of complexity in accordance with the category of disabilities. A chatbot is integrated into the system to survey users, determine requests for the functional part of the application, the interface, and assess the complexity of road junctions for each type of HIA. This article also deals with the development of inclusive interfaces and the introduction of alternative communication tools. Such an application will be useful for low-mobility groups of the population: people with various forms of disability, temporary injuries, the elderly, parents with children. The positive effects of the router's implementation include increased mobility of people with disabilities, reducing their dependence on the help of others, and encouraging city administrations to create affordable urban infrastructure.

Keywords: information system for navigation, route construction, users with special needs, target audience survey, road attributes, passability criteria, volunteers, inclusive interface, alternative communication tools, color schemes, application design, telegram bot, frontend development, backend development, DBMS.

© 2025 D. N. Frantasov

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR MONITORING THE TECHNICAL CONDITION OF THE RAILWAY TRANSPORT ENERGY SYSTEM

The article discusses promising methods of applying artificial intelligence (AI) and data mining for monitoring the technical condition of railway transport power systems. Special attention is paid to the implementation of the Smart Grid concept, which provides automated monitoring, forecasting, and management of energy consumption. Key technological solutions are analyzed, including intelligent metering devices, cloud-based data processing platforms, digital twins, and self-organizing Kohonen maps for clustering data on power system operation modes. Examples of successful application of AI in global practice for detection and optimization of energy consumption are given. Special emphasis is placed on the adaptability of neural network models, which allow taking into account the dynamics of loads and changes in equipment characteristics.

Keywords: smart energy systems, power supply monitoring, and data analysis.

© 2025 T. V. Kharitonova, A. V. Shatsky, D. G. Randin

INTELLIGENT MONITORING SYSTEM FOR FUEL CONTROL IN OIL STORAGE FACILITIES OF RAILWAY TRANSPORT FACILITIES

The article presents the results of an analysis of the existing problems of irrational consumption of fuel resources. The analysis of existing methods for estimating the flow of liquids based on various physical laws and properties is performed. The article proposes an intelligent monitoring system for the control of petroleum products at railway facilities.

Keywords: oil reservoirs, inappropriate consumption, intelligent control system.

© 2025 D. A. Shatalov, D. V. Ivanov

A COMBINED MODEL FOR PREDICTING RAILWAY GAUGE VARIANCE BASED ON ROBUST REGRESSION AND ARMA

The article discusses the problem of predicting the variance of railway track width as the most important parameter affecting the safety of railway transport. Based on the array of data obtained from the track measuring laboratory car, regression models (linear and robust) are being built and the simulation results are being compared. Robust regression residuals are also analyzed to identify time dependencies that are not accounted for by the basic robust regression model. In order to increase the accuracy of the forecast, the ARMA model is used to model the residual component. MatLab software was used to build the models.

Keywords: robust regression, ARMA model, residuals, ACF, PACF, variance, variance prediction, railway track, gauge variance.

© 2025 V. N. Yakimov, I. G. Maksimov, O. A. Tanaev

WIRELESS LOCAL COMMUNICATION TECHNOLOGY WI-FI 7 IN RAILWAY TRANSPORT

The article discusses the prospects of using the new Wi-Fi 7 (IEEE 802.11be) data transmission standard for wireless local area communication in railway transport. The functional capabilities of Wi-Fi 7 are considered. The potential advantages of Wi-Fi 7 are presented, which provide more stable device connections, increased data transmission speed and bandwidth, expanded access zones, the possibility of naturally combining frequency ranges, and a high level of information security for mobile networks. The results of the study allow us to conclude that the advantages of Wi-Fi 7 open up significant prospects for the implementation of a strategy for the digital transformation of the railway network infrastructure and can play a crucial role in providing passengers with stable, fast and reliable mobile Internet.

Keywords: wireless communication, Wi-Fi 7 technology, Internet, railway transport.

Theory and methodology of teaching and upbringing

© 2025 E. S. Bogdanova, I. V. Ivleva

STRATEGY «FROM TEXT TO MEANING, FROM MEANING TO WORD» IN RUSSIAN LANGUAGE LESSONS IN PRIMARY SCHOOL

The article considers the method of implementing “From text to meaning, from meaning to word” in Russian language lessons in primary school. Having set the goal of adapting the strategy known in methodological science to the level of primary school, the authors prove that it allows for the integrated formation of skills in text perception, interpretation and text-forming activities. The adaptation of the named strategy consists in creating conditions allocated taking into account the age stage of primary school students and the tasks of primary language education (the selection of texts is carried out taking into account the criteria of accessibility, axiological, cultural and linguistic potential; close attention to the emotional side of the text; topics accessible to age, including those related to art, etc.). A model for implementing the strategy «From text to meaning, from meaning to word» was created based on a text about art for grades 3–4.

As an example of implementing the strategy, the article presents work with texts about art in Russian language lessons in the 4th grade. Combining theoretical methods (analysis of scientific and methodological literature and generalization) with empirical (implementation of the author’s methodological materials in the learning process, qualitative analysis of students’ written creative work), the authors show that the combination of work on the author’s and one’s own text leads to the accumulation of substantive and linguistic material, which makes the text of students’ essays complete in terms of meaning and rich in terms of speech.

Keywords: teaching strategy, strategy “From text to meaning, from meaning to word”, teaching text construction, text about art, Russian language lesson in primary school, A model for implementing the strategy «From text to meaning, from meaning to text» was created based on a text about art for grades 3–4

© 2025 Yu. A. Vinokurova

EMPATHY AS A MUST-HAVE COMPONENT IN A DOCTOR'S COMMUNICATION CULTURE

The article substantiates the thesis about empathy as an important component of a doctor's professional competence and its impact on patient relationships and the quality of medical care. As part of the chosen topic, a study was conducted in the form of testing and questionnaires among first- and sixth-year students of the Samara State Medical University, as well as doctors with more than five years of experience. Based on the results, it was concluded that future and current doctors possess the necessary empathic abilities and are willing to improve their existing skills during their work. Recommendations are provided to enhance the level of empathy among healthcare professionals.

Keywords: empathy, empathic skill, personal characteristics of a doctor, patient compliance, and emotional stability.

© 2025 E. P. Ivanyan, A. V. Shinyayeva

OPPORTUNITIES FOR STUDYING ONOMASTICS IN PRIMARY SCHOOL

This article explores the possibility of using onomastics in primary school to shape personality, foster love for the native land, and promote patriotism. To achieve these goals, methods of scientific literature analysis and the development of practical exercises were applied. A set of tasks based on the history of the Samara region is proposed to broaden students' horizons and reinforce knowledge of proper names. Special attention is given to the study of toponyms and anthroponyms in Russian language lessons. The research results demonstrated that the use of onomastic materials contributes to increased students' interest in learning about their native region, improved acquisition of vocabulary related to proper names, as well as the formation of patriotic feelings and respect for cultural heritage.

Keywords: onomastics, primary school, proper names, toponyms, anthroponyms, Samara region, patriotic education, Russian language.

© 2025 D. A. Kopyrina, Yu. V. Lopukhova

THE IMPACT OF CULTURAL DIFFERENCES ON NEGOTIATION PROCESSES AND EDUCATIONAL PROCESSES (USING THE EXAMPLE OF RUSSIA AND CHINA)

In the context of globalization, the rapid development of international relations, and the growing number of international educational programs, understanding cultural differences has become an integral part of successful international cooperation. Samara State Technical University is expanding its cooperation with the People's Republic of China by increasing the number of international internships for students, making the topic of cultural differences and their impact on the negotiation and educational processes of the two countries highly relevant for students and faculty. The study employed comparative models of intercultural analysis, allowing for a multi-level comparison of Russian and Chinese cultural paradigms in the context of educational practices and business communications. The methodology of the intercultural research was based on the synthesis of the concepts of F. Trompenaars, G. Hofstede, and E. Hall. After studying the existing classifications, the authors formulated their own criteria. Based on the results of the survey, cases were developed to prepare SamGTU students for academic internships in China, which contain problematic situations that students may encounter during the educational process and their solutions.

Keywords: cultural differences, academic mobility, comparative model of intercultural analysis, case study, criteria for comparing Russian and Chinese cultures.

© 2025 T. A. Litvyakova

ANALYSIS OF INTERNET SERVICES USED IN TEACHING WRITTEN BUSINESS COMMUNICATION

The article analyzes the Internet services actively used by university teachers → «Learning Apps», «Joyteka», «Wordwall» – from the point of view of the expediency of their use in teaching students written business communication. The positive and negative features of each service, examples of their successful implementation in educational practice, as well as their impact on the formation of students' communicative and personal competencies are given.

Keywords: information and communication technologies, Internet services, Learning Apps, Joyteka, Wordwall.

© 2025 M. A. Pyrkova

THE BECKHARD CHANGE FORMULA AS A TOOL FOR ASSESSING STUDENTS' READINESS FOR SECTORAL IDENTITY FORMATION

The article explores the applicability of R. Beckhard's change formula ($D \times V \times F > R$) to the pedagogical process of forming sectoral identity among students of industry-oriented universities. Sectoral identity is interpreted as a result of value-based and motivational inclusion into a professional community, mediated by educational and social mechanisms. The formula is adapted as a diagnostic and prognostic model to detect internal barriers in identity development: lack of dissatisfaction with the current situation, absence of future vision, and unformed first steps toward professional integration. Each element of the formula is pedagogically reinterpreted. The article outlines how the model can be used in educational settings to enhance the effectiveness of professional identity formation.

Keywords: sectoral identity, change formula, readiness for self-determination, resistance, motivation, pedagogical conditions, professional orientation.

© 2025 O. A. Skryabina

ABOUT THE PROBLEM OF EDUCATION OF NATIONAL CULTURAL IDENTITY

The article analyzes the problem of educating the national and cultural identity of students through the implementation of the principle of co-learning language and culture in order to transform a natural person into a representative of the culture of his people. The relevance of the methodological problem is considered in the context of philological education in Russia, it is proved: firstly, the need to resist the negative impact of globalization and digitalization, foreign culture on the younger generation and neglect of the culture of their people; secondly, the task of preserving the national and cultural identity of the Russian people; thirdly, the goal to introduce students to spiritual and aesthetic values of culture in its traditional understanding and critically perceive the so-called «mass culture», subcultures of youth, counterculture. The leading methods of studying the problem are problem analysis, reflection, synthesis. The problem of educating a cultural person is considered on the basis of the cultural and historical theory of L.S. Vygotsky, the data of cultural studies, philology, and methods of teaching the Russian language. To find optimal methodological conditions capable of achieving this goal, the concepts of Yu.M. Lotman, G. Gachev, V.V. Kolesov, E.I. Passov, and M.R. Lvov are used, which affirm the interrelationships of language, culture, and personality and prove the impact of text on the upbringing and development of personality in the process of text-reader dialogue; they show methods and techniques of active involvement of students in the knowledge of cultural meanings and values based on the text as the highest didactic unit and repository of Russian national culture. The article concludes with conclusions according to which, firstly, the leading role in philological education is assigned to national culture and the realization of the cultural function of the Russian language; secondly, the importance of increasing the status of the student as a subject of culture and the educational space itself, which should be «culturally meaningful»; thirdly, the leading role is asserted. the text and communication with the student in order to create methodological conditions in which national, cultural and civil identification of a person is carried out.

Keywords: cultural function of language, personality, national culture, text, upbringing.

© 2025 E. I. Khachikyan, N. V. Umantsev

THE ROLE OF PHILOLOGICAL DISCIPLINES IN PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE LAWYERS

The article by Khachikyan E.I. and Umantseva N.V. is devoted to the analysis of the role of philological disciplines in the professional training of future lawyers. Using the example of students of K.E. Tsiolkovsky Kaluga State University, specific approaches to teaching philological courses have been identified, including interactive teaching methods and practical mastery of rhetorical techniques, which contributes to the formation of critical thinking and confidence in professional communications among future lawyers. The authors conclude that it is necessary to integrate philological disciplines into the educational programs, which is a highly effective condition affecting the professional training of lawyers in the modern legal field.

Keywords: philological disciplines, future lawyers, professional training, students, legal education, competencies, communication skills, rhetoric, oratorical skills, speech culture of lawyers.

Авторы статей

Абдулганиева Анна Михайловна

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический Университет» (СамГТУ),
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, e-mail: abdulganievaanna1@gmail.com

Abdulganieva Anna Mikhailovna

Samara State Technical University (SamSTU),
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya St.,
244,
e-mail: abdulganievaanna1@gmail.com

Андриянова Наталья Александровна

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», 127994, ГСП–4, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9,
к.э.н., доцент кафедры «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы»,
e-mail: nalarkova@mail.ru

Andrianova Natalia Alexandrovna

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Transport Business Management and Intelligent Systems at the Russian University of Transport, 127994, GSP–4, Moscow, Obraztsova str., 9, building 9.

Блинкова Светлана Александровна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
декан электротехнического факультета,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: blinkova@samgups.ru

Blinkova Svetlana Aleksandrovna

Volga State Transport University (VSTU),
443066, Samara, Svobody 2V,
Dean of the Electrical Engineering Faculty,
PhD in Engineering, Associate professor,
e-mail: blinkova@samgups.ru

Богданова Е.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», доктор педагогических наук

Bogdanova E.S.

Ryazan State University named for S. Yesenin,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Болгова Елена Владимировна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС)
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент»,
e-mail: elena_bolgova@rambler.ru

Bolgova Elena Vladimirovna

Volga State Transport University (VSTU)
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
Candidate of Economics, Assistant Professor of the Chair for Economy and Management
e-mail: elena_bolgova@rambler.ru

Болоховцев Илья Олегович

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ),
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус,
e-mail: ilya006ilya@gmail.com

Bolokhovtsev Ilya Olegovich

Samara State Technical University (SamSTU)
244 Molodogvardeyskaya St., Samara, 443100, Russia,
e-mail: ilya006ilya@gmail.com

Веляева Карина Сергеевна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
аспирант, e-mail: velyaeva.k@mail.ru

Velyaeva Karina S.

Volga State Transport University (VSTU),
443066, Samara, Svobody 2V,
postgraduate student, e-mail: velyaeva.k@mail.ru

Веселова Юлия Валерьевна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры: «Экономика и менеджмент»,
e-mail: veselova-uv@yandex.ru

Veselova Julia Valeryevna

Volga State Transport University (VSTU)
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department «Economics and Management»;
e-mail: veselova-uv@yandex.ru

Винокурова Юлия Александровна

преподаватель кафедры иностранных и латинского языков Самарского государственного медицинского университета, аспирант,
e-mail: pakinay@mail.ru

Власова Светлана Евгеньевна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, старший преподаватель кафедры «Железнодорожный путь и строительство», e-mail: s.vlasova@samgups.ru

Втулкина Анастасия Ивановна,

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, e-mail: vtulkina.anastasiya@gmail.com

Герасимова Елена Анатольевна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2В, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент», e-mail: e.gerasimova@samgups.ru

Гусева Светлана Ивановна

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет) 443086, Россия, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34
Кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Физика»

Данилушкин Иван Александрович

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ), 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Автоматика и управление в технических системах», e-mail: idanilushkin@mail.ru

Дзюба Виктория Андреевна

Финансовый университет при Правительстве РФ 125167, Москва, проспект Ленинградский, д. 49/2,
e-mail: vika.dzyuba.01@list.ru

Евдовская Светлана Алексеевна

ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления» (ТАУ), 445144, Самарская область, Ставропольский район, село Ягодное, улица Алые Паруса, здание 5
Преподаватель кафедры «Экономика и финансы», e-mail: sevdovskaya@mail.ru

Vinokurova Yulia Aleksandrovna

Lecturer at the Department of Foreign and Latin Languages at the Samara State Medical University; Postgraduate Student.

Vlasova Svetlana Evgenievna

Volga State University of Railway Engineering, 443066, Russia, Samara, Svobody str., 2 V, senior lecturer of the department «Railway track and Construction», e-mail: s.vlasova@samgups.ru

Vtulkina Anastasia Ivanovna,

Volga State University of Railway Engineering, 443066, Russia, Samara, Svobody str., 2 V, e-mail: vtulkina.anastasiya@gmail.com

Gerasimova Elena Anatolyevna

Volga State Transport University (VSTU), 2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia, candidate of Economic, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Management, e-mail: e.gerasimova@samgups.ru

Guseva Svetlana Ivanovna

Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev, 34 Moskovskoe Shosse str., Samara, 443086, Russia
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics

Danilushkin Ivan Aleksandrovich

Samara State Technical University (SamSTU) 244 Molodogvardeyskaya St., Samara, 443100, Russia
Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Department of Automation and Control in Technical Systems
e-mail: idanilushkin@mail.ru

Dzyuba Victoria Andreevna

Financial University under the Government of the Russian Federation, 125167, Moscow, Leningradsky Prospect, 49/2, e-mail: vika.dzyuba.01@list.ru

Endovitskaya Svetlana Alekseevna

Tolyatti Academy of Management (TAU), 445144, Samara region, Stavropol region, Yagodnoye village, Scarlet Sails Street, building 5
Lecturer of the Department of Economics and Finance, e-mail: sevdovskaya@mail.ru

Ефимова Татьяна Борисовна,
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2В,
кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Цифровые технологии»,
e-mail: t.efimova@samgups.ru

Зиганшина Зухра Рашидовна
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, корп.1
к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент в социальной сфере», e-mail: zr_ziganshina@mail.ru

Иванов Д. В.
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В.

Иванян Елена Павловна
Самарский государственный социально-педагогический университет
443099, Самара, ул. М. Горького, 65/67,
Доктор филологических наук, профессор кафедры дошкольного образования

Ивлева И. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», аспирант

Исайчева Алевтина Геннадьевна
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,
e-mail: isaycheva@samgups.ru

Климова Валентина Викторовна
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, г. Самара, ул. Свободы 2 В,
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и менеджмент»,
e-mail: vklimova@mail.ru

Efimova Tatyana Borisovna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Digital Technologies, Volga State University of Railway Engineering,
e-mail: t.efimova@samgups.ru

Ziganshina Zukhra Rashidovna
Kazan (Volga Region) Federal University,
420008, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, ul. Kremlevskaya, 18, building.
PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Social Management, e-mail: zr_ziganshina@mail.ru

Ivanov D. V.
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia.

Ivanian Elena Pavlovna
Samara State University of Social Sciences and Education,
65/67 M. Gorky St., 443099 Samara, Russia,
PhD of Philological Sciences, Professor of the department of Preschool Education

Ivleva I. V.
Ryazan State University named for S. Yesenin, post-graduate student

Isaicheva Alevtina Gennadievna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
PhD in Engineering, Associate professor of the department «Automation, telemechanics and communication on railway transport»,
e-mail: isaycheva@samgups.ru

Klimova Valentina Viktorovna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
PhD in Economics, Associate professor, Associate professor of the Department “Economy and management”,
e-mail: vklimova@mail.ru

Колпашиков Сергей Александрович
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет» (СамГТУ),
кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Автоматика и управле-
ние в технических системах»,
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардей-
ская, 244, e-mail: *sKolpaschikov@mail.ru*

Конищев Илья Владимирович
ФГАОУ ВО «Самарский государственный
экономический университет» (СГЭУ),
443090, Россия, г. Самара, ул. Советской Армии,
144, аспирант, e-mail: *i.konischev@svzk.ru*

Копырина Дарья Андреевна
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет» (СамГТУ),
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардей-
ская, 244.

Кремнёв Аркадий Александрович
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный
университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
кандидат экономических наук, доцент, зав. ка-
федрой «Экономика и менеджмент»,
e-mail: *a.kremnyov@samgups.ru*

Кулаева Елизавета Валерьевна,
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный
университет путей сообщения» (ПривГУПС),
e-mail: *elizabeth31957@gmail.com*

Лебакин Илья Валерьевич
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный
университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
E-mail: *lebakin.ii@gmail.com*

Литвякова Татьяна Александровна
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный
университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
преподаватель кафедры «Лингвистика»

Литвинцева Карина Сергеевна
Иркутский национальный исследовательский
технический университет (ИРНИТУ),
e-mail: *li.karina03v@gmail.com*

Лопухова Юлия Викторовна
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»,
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

Kolpashchikov Sergey Alexandrovich
Samara State Technical University (SSTU)
Candidate of Technical Sciences, Associate Profes-
sor, Head of the Department of Automation and Con-
trol in Technical Systems,
244, Molodogvardeyskay str., 443100
Samara, Russia,
e-mail: *sKolpaschikov@mail.ru*

Konishchev Ilya Vladimirovich
Samara State Economic University (SSEU),
144 Sovetskoy Armii str., 443090 Samara, Russia,
Postgraduate student,
e-mail: *i.konischev@svzk.ru*

Kopyrina Darya Andreevna
Samara State Technical University (SSTU)
244 Molodogvardeyskaya st., 443100 Samara,
Russia.

Kremnev Arkady Alexandrovich
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
PhD in Economics, Associate Professor, Head. De-
partment of Economics and Management,
e-mail: *a.kremnyov@samgups.ru*

Kulaeva Elizaveta Valeryevna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
e-mail: *elizabeth31957@gmail.com*

Lebakin Ilya Valerievich
Volga State Transport University (VSTU),
2V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
student of the Department of Digital Technologies
e-mail: *lebakin.ii@gmail.com*

Litvyakova Tatyana Aleksandrovna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
lecturer of the Department of Linguistics

Litvintseva Karina Sergeevna
Irkutsk National Research Technical University
(IRNITU),
e-mail: *li.karina03v@gmail.com*

Lopukhova Julia Viktorovna
Samara State Technical University (SSTU)
244 Molodogvardeyskaya st., 443100 Samara, Russia.

Макарова Наталия Владимировна
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ),
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
кандидат экономических наук, доцент, доцент
кафедры «Национальная и мировая экономика»,
e-mail: *callianira@yandex.ru*

Максимов Иван Геннадьевич
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244,
Главный корпус, магистрант кафедры «Автоматизация и управление технологическими процессами», *makc_ivan@mail.ru*

Мизюн Владимир Анатольевич
ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления» (ТАУ),
445144, Самарская область, Ставропольский район, село Ягодное, улица Алые Паруса, здание 5, доцент, заведующий кафедрой «Экономика и финансы», e-mail: *v.a.mizyun@efndex.ru*

Нуждина Анастасия Александровна
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2В,
e-mail: *anastasianuzhdina9@gmail.com*

Овчинникова Ирина Владимировна
ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)
443086, Россия, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34, Кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Физика»

Паркина Екатерина Вячеславовна
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС)
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
e-mail: *yekapark@mail.ru*

Пыrkova Мария Андреевна
ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
ведущий документовед ректората

Рандин Дмитрий Геннадьевич
ФГБОУ ВО «Самарский Государственный технический университет» (СамГТУ), 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Электромеханика и автомобильное электрооборудование», e-mail: *em@samgtu.ru*

Makarova Nataliia Vladimirovna
Samara State Technical University (SSTU)
244 Molodogvardeyskaya st., 443100 Samara, Russia, candidate of Economic, Associate Professor, Associate Professor of the Department of National and World Economy, e-mail: *callianira@yandex.ru*

Maksimov Ivan Gennadevich
Samara State Technical University (SSTU)
244, Molodogvardeyskaya str., 443100 Samara, Russia, Master's degree student of the department "Automation and control of technological processes", *makc_ivan@mail.ru*

Mizyun Vladimir Anatolyevich
Tolyatti Academy of Management (TAU),
445144, Samara region, Stavropol region, Yagodnoye village, Scarlet Sails Street, building 5
Associate Professor, Head of the Department of Economics and Finance,
e-mail: *v.a.mizyun@efndex.ru*

Nuzhdina Anastasia Alexandrovna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
e-mail: *anastasianuzhdina9@gmail.com*

Ovchinnikova Irina Vladimirovna
Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev,
34 Moskovskoe Shosse str., Samara, 443086, Russia
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics

Parkina Ekaterina Vyacheslavovna
Volga State Transport University (VSTU)
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
e-mail: *yekapark@mail.ru*

Pyrkova Marina Andreevna
Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia,
leading document specialist of the Rector's Office

Randin Dmitry Gennadevich
Samara State Technical University (SamSTU), 244 Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100, Russia
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electromechanics and Automotive Electrical Equipment, e-mail: *em@samgtu.ru*

Сабанцев Артем Владимирович

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, преподаватель кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте», e-mail: promo163s@gmail.com

Савельев Дмитрий Александрович

ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ), 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: savelevd708@gmail.com

Сандлер Илья Львович

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, старший преподаватель кафедры «Цифровые технологии», e-mail: sandleri@bk.ru

Сафронова Ирина Анатольевна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, старший преподаватель кафедры «Электротехника»

Скрябина Ольга Алексеевна

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры русского языка и методики его преподавания, e-mail: olgaskr1@mail.ru

Степанян Артур Олегович

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет» (СГЭУ), 443090, Россия, г. Самара, ул. Советской Армии, 141, аспирант кафедры «Менеджмент» e-mail: artur.stepanyan26@mail.ru

Танаев Олег Андреевич

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус, магистрант кафедры «Автоматизация и управление технологическими процессами» tanaev.oleg@list.ru

Sabancev Artem Vladimirovich

Volga State Transport University (VSTU), 2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia, Lecturer at the department «Automation, telemechanics and communication on railway transport», e-mail: promo163s@gmail.com

Savelev Dmitry Aleksandrovich

Irkutsk National Research Technical University (IRNITU), 664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: savelevd708@gmail.com

Sandler Ilya Lvovich

Volga State Transport University (VSTU), 2V Svoboda str., 443066 Samara, Russia, senior lecturer of the Department of Digital Technologies, e-mail: sandleri@bk.ru

Safronova Irina Anatolyevna

Volga State Transport University (VSTU) 2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia Senior Lecturer, Department of Electrical Engineering

Olga A. Scriabina

Ryazan State University named after S.A. Yesenin Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Russian Language and Teaching Methods e-mail: olgaskr1@mail.ru

Stepanyan Artur Olegovich

Samara State University of Economics, 141 Sovetskaya Armiya str., Samara, 443090, Russia, postgraduate student of the Department of Management e-mail: artur.stepanyan26@mail.ru

Tanaev Oleg Andreevich

Samara State Technical University (SSTU) 244, Molodogvardeyskaya str., 443100 Samara, Russia, Master's degree student of the department "Automation and control of technological processes" tanaev.oleg@list.ru

Тарасова Татьяна Михайловна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент»

Тимчук Оксана Григорьевна

ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ), 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономики и цифровых бизнес-технологий», e-mail: oksana-timchuk@yandex.ru

Титов Александр Сергеевич

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ), 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, e-mail: alexander.titov.samara@gmail.com

Тычинина Юлия Александровна

ФГБОУ ВО «Самарский Государственный Технический Университет» (СамГТУ), 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, кандидат технических наук, доцент, кафедра «Автоматика и управление в технических системах» e-mail: ytychinina@list.ru

Уманцев Никита Валерьевич

Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского

Франтасов Дмитрий Николаевич

ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет» (СГЭУ), 443090, г. Самара, ул. Советской Армии, 141, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная информатика», e-mail: frantasov@mail.ru

Харитоновна Татьяна Владимировна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС), 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В, кандидат технических наук, зав. кафедрой «Электротехника», e-mail: boshkareva@samgups.ru

Хачикян Елена Ивановна

Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой литературы

Tarasova Tatyana Mikhailovna

Volga State Transport University (VSTU), 2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia, PhD in Economics, Associate professor, Associate professor of the Department “Economics and Management”

Timchuk Oksana Grigorievna

Irkutsk National Research Technical University (IRNITU), 664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of “Economics and Digital Business Technologies”, e-mail: oksana-timchuk@yandex.ru

Titov Alexandr Sergeevich

Samara State Technical University (SSTU) 244, Molodogvardeyskay str., 443100 Samara, Russia, phone: 89379927017, e-mail: alexander.titov.samara@gmail.com

Tychinina Yulia Aleksandrovna

Samara State Technical University (SamSTU), 443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya St., 244, PhD in Engineering, Associate Professor, Department of “Automation and Control in Technical Systems”, e-mail: ytychinina@list.ru

Ymantsev Nikita Valerievich

Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky

Frantasov Dmitriy Nikolaevich

Samara State Economic University (SSEU), 443066 Samara, Russia, 141 Sovetskaya Armii str., Candidate of Engineering Sciences, assistant professor of the department «Applied Computer Science», e-mail: frantasov@mail.ru

Kharitonova Tatyana Vladimirovna

Volga State Transport University (VSTU), 2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia. Head of the Department of Electrical Engineering e-mail: boshkareva@samgups.ru

Khachikyan Elena Ivanovna

Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Literature

Хлус Никита Сергеевич

Финансовый университет при Правительстве РФ
125167, Москва, проспект Ленинградский, д. 49/2
e-mail: *xlusns@yandex.ru*

Шаталов Д.А.

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ПривГУПС),
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В.

Шацкий Александр Владимирович

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», 443086, Россия, г. Самара, Московское шоссе, д. 34, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Физика»,
e-mail: *alexshatzky@mail.ru*

Шнайдер Виктор Викторович

ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления» (ТАУ), 445144, Самарская область, Ставропольский район, село Ягодное, улица Алые Паруса, здание 5
Доцент кафедры «Экономика и финансы»,
e-mail: *gerutti1881@mail.ru*

Шиняева Анастасия Владимировна

Самарский государственный социально-педагогический университет,
ул. М. Горького, 65/67, 443099, Самара, Россия,
Магистрант факультета начального образования

Якимов Владимир Николаевич

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автоматизация и управление технологическими процессами»,
yvnr@hotmail.com

Khлus Nikita Sergeevich

Financial University under the Government of the Russian Federation,
125167, Moscow, Leningradsky Prospect, 49/2
e-mail: *xlusns@yandex.ru*

Shatalov D.A.

Volga State Transport University (VSTU),
2 V Svoboda str., 443066 Samara, Russia.

Shatsky, Alexander Vladimirovich

Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev
443086, Russia, Samara, 34 Moskovskoe Shosse, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics,
e-mail: *alexshatzky@mail.ru*

Schneider Victor Viktorovich

Tolyatti Academy of Management (TAU),
445144, Samara region, Stavropol region, Yagodnoye village, Scarlet Sails Street, building 5
Associate Professor of the Department of Economics and Finance, e-mail: *gerutti1881@mail.ru*

Shinyaeva Anastasia Vladimirovna

Samara State University of Social Sciences and Education,
65/67 M. Gorky St., 443099 Samara, Russia,
Undergraduate Stud of the faculty of Primary Education

Yakimov Vladimir Nikolayevich

Samara State Technical University (SSTU)
244, Molodogvardeyskaya str., 443100 Samara, Russia,
Doctor of Engineering Science (Dr.Sc.Eng), full Professor, Professor of the department "Automation and control of technological processes",
yvnr@hotmail.com

Научный журнал

Вестник СамГУПС

Выпуск 2 (68), 2025

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77–33326 от 02 октября 2008 г., выдано Федеральной службой
по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций
12+

Учредитель –ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет
путей сообщения»

Главный редактор М. А. Гаранин

Подписано в печать 23.06.2025

Дата выхода в свет 30.06.2025

Формат 60×90 1/8.

Усл. печ. л. 30,625.

Тираж –1000 экз.

Свободная цена

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» –**39227**

ISSN 2079–6099

*Решением ВАК Минобразования России журнал «Вестник СамГУПС»
включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук.*

Адрес редакции и издателя: Россия, 443066,
Самарская область, г. Самара, 1-й Безымянный пер., 18.

Отпечатано в ООО «Инсома-пресс»,
443080, Россия, Самарская область, г. Самара, ул. Санфириковой, 95, литер 4, офис 416