

Цифровизация экономических систем: теория и практика



- * Развитие экономики в условиях глобализации и рецессии
- * Цифровая экономика и Индустрия 4.0: проблемы и перспективы развития
- * Развитие региональной и отраслевой экономики в условиях цифровизации
- * Цифровизация бизнес-процессов предприятий и кластеров
- * Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем
- * Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Монография

Под редакцией
доктора экономических наук, профессора
А. В. Бабкина



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург
2020

УДК 658
ББК 65.012.1:65.29
Ц75

Цифровизация экономических систем: теория и практика :
монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. :
ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – 796 с.

В монографии представлены результаты исследований, отражающие новые вызовы в мировой экономике и цифровизации экономических систем, включая цифровую трансформацию предприятий, отраслей, регионов, внедрение сквозных цифровых технологий в промышленности, сфере финансов и коммерции, других областях деятельности.

В монографии нашли отражение вопросы развития цифровой экономики и внедрения концепции Индустрия 4.0 в России и за рубежом, развитие региональной и отраслевой экономики, цифровизация бизнес-процессов предприятий и кластеров.

В рамках анализа процессов цифровизации экономических систем рассмотрены используемые методы и инструменты моделирования, а также проблемы рынка труда и подготовки современных кадров для цифровой экономики.

Монография отражает результаты исследований авторов.

Материалы монографии будут полезны преподавателям, научным работникам, специалистам промышленных, научных предприятий, организаций и учреждений, а также аспирантам и студентам.

Материалы монографии размещены в базе данных Российского индекса научного цитирования на сайте www.elibrary.ru.

Печатается по решению
Совета по издательской деятельности Ученого совета
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

ISBN 978-5-7422-6931-1

© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Начало XXI века обусловлено активным внедрением процессов цифровизации в современную экономику на основе бурного развития цифровых технологий и использования результатов четвертой промышленной революции. Продолжается внедрение в экономику глобально конкурентоспособных цифровых технологий, в том числе передовых производственных, телекоммуникационных, информационных, а также систем искусственного интеллекта, виртуальной реальности, интернета вещей и, соответственно, трансформации экономики в цифровой формат или, иными словами, формирование цифровой экономики. Кроме того, в настоящее время процессы цифровизации экономических систем дополняются процессами деглобализации и рецессии экономики на фоне мировой пандемии и нестабильности рынка углеводородов.

В промышленности цифровизация опирается на Концепцию «Индустрия 4.0», предусматривающую сквозную цифровизацию всех процессов и их интеграцию в интеллектуальную технологическую платформу. Процессы цифровизации в настоящее время затрагивают и другие сферы и отрасли экономики, в том числе и сферу услуг. Это подчеркивает несомненную актуальность и практическую значимость вопросов цифровой трансформации, методологии обоснования и формирования облика цифровых экономических систем и развития инфраструктуры цифровой экономики.

Цифровизация экономических систем: теория и практика

Авторами коллективной монографии «Цифровизация экономических систем: теория и практика» проведен анализ современного состояния экономики с учетом глобальных вызовов, новой экономической реальности, развития теории цифровой экономики и управления. Осуществлена разработка предложений и обобщение результатов практической деятельности по цифровой трансформации в условиях турбулентной среды, внедрению в производство современных наукоемких технологий, а также обобщение опыта подготовки инженерно-экономических кадров.

Монография подготовлена сотрудниками НИЛ «Цифровая экономика промышленности» на основе представленных для апробации материалов в ходе работы 26-28 марта 2020г. конференции «Цифровая экономика и Индустрия 4.0: форсайт Россия» - ИНДУСТРИЯ-2020.

Монография включает в свой состав шесть глав.

В первой главе *«Развитие экономики в условиях глобализации и рецессии»* представлены результаты анализа формирования и развития цифровой экономики в России и за рубежом. Рассмотрены проблемы взаимодействия государства, бизнеса и общества в современных условиях. Представлена теория управления рисками в цифровой экономике.

Во второй главе *«Цифровая экономика и Индустрия 4.0: проблемы и перспективы развития»* раскрыты цели, задачи и методы управления для реализации федерального проекта «Передовые производственные технологии». Представлены концептуальные положения цифровой трансформации промышленных экосистем. Обосновано применение цифровых платформ для развития экономики и промышленности.

В третьей главе «Развитие региональной и отраслевой экономики в условиях цифровизации» представлены теоретические положения, проблемы и перспективы развития различных экономических систем мезоуровня, а также в области регионального развития.

В четвертой главе *«Цифровизация бизнес-процессов предприятий и кластеров»* проведен анализ опыта цифровизации российских предприятий. Представлены перспективы цифровой трансформации предприятий промышленности, рассмотрены особенности управления информационными ресурсами в условиях структурной трансформации. Показана современная кластерная политика в Германии.

В пятой главе *«Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем»* представлен инструментарий моделирования и обоснования развития экономических систем в цифровой экономике, а также инструменты управления организационными изменениями на пути цифровизации бизнеса.

В шестой главе *«Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики»* проведен анализ рисков в цифровом образовании, изучены вопросы финансирования образования в России в условиях формирования цифровой экономики.

Монография отражает взгляды участников конференции и авторов исследований по перечисленному кругу вопросов.

Международный редакционный комитет монографии

Сопредседатель – **Барабанер Ханон** – д-р экономических наук, профессор (Русское академическое общество, Эстония);

Сопредседатель – **Michael Leptos** – президент Neapolis University Pafos (Кипр).

Редакционный комитет монографии

Председатель – **Бабкин Александр Васильевич** – профессор Высшей инженерно-экономической школы, научный руководитель НИЛ «Цифровая экономика промышленности» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д.э.н., профессор.

Члены редакционного комитета

Azimov Pulod – PhD, the associate professor; Tajik technical university of a name of the academician M. S. Osimi, Tajikista;

Бухвальд Евгений Моисеевич – заведующий Центром федеративных отношений и регионального развития Института экономики РАН, д.э.н., профессор;

Буркальцева Диана Дмитриевна – профессор кафедры финансов предприятий и страхования Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, д.э.н., доцент;

Гилева Татьяна Альбертовна – профессор кафедры «Экономика предпринимательства» Уфимского гос. авиационного технического университета, д.э.н., профессор;

Damary Roy George Charles – Prof., PhD, President, Foundation of the Institut Supérieur des Affaires et du Management, INSAM: the Institute of Business and Management, Switzerland;

Kolos Elena – professor, Doctor of Economic Science, the East Kazakhstan state technical university, Kazakhstan;

Куладжи Тамара Васильевна – доцент кафедры экономики Высшей школы экономики, управления права Северного (Арктического) федерального университета, к.т.н., доцент;

Makhmudova Gulzhakhon – professor, Doctor of Economic Science, the National university of Uzbekistan of Mirzo Ulugbek, republic of Uzbekistan;

Николаев Михаил Алексеевич – профессор кафедры экономики, финансов и финансового права Псковского гос. университета, д.э.н., профессор;

Nekhorosheva Lyudmila – professor, Doctor of Economic Science, the Belarusian state economic university, Belarus;

Устинова Лилия Николаевна – профессор кафедры «Управление инновациями и коммерциализация интеллектуальной собственности», Российская государственная академия интеллектуальной собственности, д.э.н., профессор;

Салимова Татьяна Анатольевна – декан экономического факультета Национального исследовательского Мордовского государственного университета, д.э.н., профессор;

Цукерман Вячеслав Александрович – заведующий отделом промышленной и инновационной политики Института экономических проблем ФИЦ КНЦ РАН, к.т.н., старший научный сотрудник, доцент;

Хайкин Марк Михайлович – заведующий кафедрой экономической теории Санкт-Петербургского горного университета, д.э.н., профессор;

Яшин Сергей Николаевич – заведующий кафедрой менеджмента, государственного и муниципального управления Нижегородского государственного университета, д.э.н., профессор.

Содержание

<i>Введение.....</i>	<i>3</i>
Глава 1. Развитие экономики в условиях глобализации и рецессии.....	10
§ 1.1 Власть и бизнес в экономике России: современные проблемы и пути их решения.....	10
§ 1.2 Особенности и тенденции цифровизации в современной рыночной среде.....	24
§ 1.3 Теория и практика оптимального управления рисками в цифровой экономике.....	63
Глава 2. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: проблемы и перспективы развития.....	81
§ 2.1 "Цифровая экономика" с позиции внутренних и внешних взаимосвязей предметных областей.....	81
§ 2.2 Цифровые платформы для развития инновационной деятельности.....	98
§ 2.3 Стратегия моделирования синергетических эффектов инновационного процесса в условиях цифровизации.....	119
§ 2.4 Концептуальные положения цифровой трансформации промышленных экосистем.....	136
§ 2.5 Анализ методов управления инновациями в условиях развития концепции Индустрии 4.0.....	154
§ 2.6 Анализ развития сквозной цифровой технологии «Новые производственные технологии».....	177
§ 2.7 Особенности использования результатов работ уникальных научных установок в цифровой экономике....	199
§ 2.8 Исследование, прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета государства в условиях цифровой экономики.....	221
Глава 3. Развитие региональной и отраслевой экономики в условиях цифровизации.....	251
§ 3.1 Процесс цифровизации Санкт-Петербурга как социально-экономической системы.....	251

§ 3.2 Факторы, обуславливающие цифровизацию региональной экономики.....	273
§ 3.3 Использование «умных технологий» как современного инструмента брендинга территорий.....	321
§ 3.4 Подходы к изучению региональных демографических трендов: риски и вызовы для России...	341
§ 3.5 Факторы развития сферы интеллектуальной собственности в условиях цифровизации.....	365
§ 3.6 Стоимостно-ориентированный контроллинг в управлении компаниями с государственным участием	389
§ 3.7 Анализ перспектив развития цифровой среды региона (на примере Республики Калмыкия).....	411
§ 3.8 К вопросу о разработке показателей качества жизни «умных людей» в цифровом городе.....	434
§ 3.9 Прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета региона в условиях цифровой экономики.....	459
Глава 4. Цифровизация бизнес-процессов предприятий и кластеров.....	479
§ 4.1 Анализ опыта цифровизации российских компаний	479
§ 4.2 Предиктивный анализ инновационного развития промышленного предприятия: проблемы оценки и инструментального обеспечения.....	496
§ 4.3 Оценка готовности к поведенческому оппортунизму молодых специалистов в условиях цифровой экономики.....	528
§ 4.4 Анализ применения инновационных цифровых технологий на предприятиях Вологодской области.....	550
§ 4.5 Активизация инновационных процессов на промышленном предприятии с целью повышения его капитализации.....	573
§ 4.6 Современная кластерная политика в Германии.....	591

Глава 5. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем.....	610
§ 5.1 Инструментарий моделирования и обоснования развития экономических систем в цифровой экономике	610
§ 5.2 Количественные методы обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации производственно-коммерческой деятельности.....	634
§ 5.3 Инструменты управления организационными изменениями на пути цифровизации бизнеса.....	652
§ 5.4 Роботизация, блокчейн, искусственный интеллект, Youtube и другие возможности получения пассивных доходов в цифровой экономике.....	676
§ 5.5 Прогнозирование развития экономики и формирование бюджета муниципального образования в условиях цифровой экономики.....	701
Глава 6. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики.....	722
§ 6.1 Проблемы недостаточного финансирования образования в России в условиях формирования цифровой экономики.....	722
§ 6.2 Формирование научно-образовательного кластера по подготовке кадров для цифровой экономики (на примере г. Вологда).....	748
§ 6.3 Цифровые компетенции и возраст их носителей...	773
Заключение.....	794

Глава 1. Развитие экономики в условиях глобализации и рецессии

DOI 10.18720/IEP/2020.3/1

§ 1.1 Власть и бизнес в экономике России: современные проблемы и пути их решения

Аннотация

Актуальность работы определяется неблагоприятным ходом развития экономики России в последние семь лет. Она посвящена системному анализу действующей псевдорыночной модели развития экономики и промышленности страны. Сформулированы основные причины длительного экономического и промышленного кризиса. Отмечено, что кризис носит, в первую очередь, системный управленческий характер на федеральном уровне. Федеральное Правительство за последние семь лет не обеспечило эффективные меры и адекватную экономическую, промышленную и финансовую политику, законодательную базу и их реализацию для активизации развития страны. Сложившаяся ситуация отрицательно сказывается на морально-нравственном климате страны, несёт угрозу срыва выполнения национальных проектов и, в конечном итоге, национальной безопасности страны. Представлен перечень предложений по изменению экономической, промышленной, научной, образовательной и финансовой политики для вывода России из тупика.

Ключевые слова: экономическая политика, законодательная база, промышленная политика, налоговая и кредитная политика, экономический кризис, управленческий кризис, морально-нравственный климат, модернизация, технологический потенциал, коррупция.

§ 1.1 Power and business in the Russian economy: modern problems and ways of their solution

Abstract

Actuality of this work is defined by unfavourable course of Russian economy development during last seven years. This work is devoted to the system analysis of the active pseudo market model of the country's economy and industry development. The main reasons for the long-term economic and industrial crisis are formulated. It is noted that the crisis is primarily of a systemic federal managerial nature. The Federal Government has not provided effective measures and adequate economic and financial policies, legisla-

tion, and their implementation to boost the country's development over the past seven years. The present circumstances affects on moral climate in the country negatively, carries the threat of failure in realization of national projects and threatens of national security ultimately. A list of proposals for changing economic, industrial, scientific, educational, and financial policies to break the deadlock in Russia is presented.

Keywords: economic policy, legislative base, industry policy, taxation and credit policy, economic crisis, administrative crisis, moral climate, modernization, technological potential, corruption.

Экономика России в последние семь лет переживает затяжной экономический кризис, который обусловлен неспособностью Федерального Правительства к эффективному управлению и развитию хозяйства страны и всех его стратегических отраслей (науки, образования, промышленности и других). Стратегические просчёты и неспособность Федерального Правительства обеспечить динамичное развитие экономики страны послужили объективным основанием для принятия Президентом РФ справедливого решения об отставке его в полном составе во главе с Председателем Правительства. Однако при существующей псевдолиберальной и квазирыночной модели экономического развития, действующих законодательстве и нормативно-правовой базе в сфере экономических отношений, промышленной, научной, образовательной политике новому (старому) составу Правительства трудно будет, а скорее всего, невозможно, вывести страну из тупика. Кроме того, надо отметить, что практически все структуры управленческой, контрольно-надзорной и правоохранительной вертикали власти не способствовали поступательному развитию экономики страны.

Устойчивое развитие и успешное функционирование любого государства, бизнеса и предпринимательства разных направлений и масштабов зависит, во многом, от морально-нравственного и делового климата в стране, основы которого

определяют и реализуют структуры и механизмы, созданные властью. Только в условиях здорового климата и заботливого отношения власти к населению, бизнесу и предпринимательству возможны выработка и реализация эффективной законодательной и нормативно-правовой базы. Именно они наполняют её бюджет, обеспечивают народ работой, а также влияют на благополучие государства и жизнь практически каждой семьи.

Эффективное функционирование хозяйства страны возможно также при наличии адекватной модели экономической политики, которая призвана и способна решать насущные проблемы науки, образования, промышленности, бизнеса в условиях провозглашённого в России курса на рыночную экономику. Правительство неоднократно провозглашало лозунги, призывая обеспечить меры и стимулы развития в правильных в целом направлениях. Остановимся на некоторых из них.

Индустриализация – строительство сотен новых современных автоматизированных заводов с гибкими роботизированными технологическими процессами и модернизация существующих устаревших, с внедрением работающих систем менеджмента качества и средств бережливого производства, обеспеченных высококвалифицированными кадрами во всех элементах производства. Провозглашённая кампания под названием «Индустриализация 4.0» откровенно буксует. Активно вводимая в промышленность «Цифровая экономика» с высокой степенью автоматизации технологического и бизнес процессов встречает большие трудности из-за неосуществлённой масштабной модернизации производства на отраслевом и межотраслевом уровнях, а также в корпорациях, холдингах, крупных и средних промышленных предприятиях.

Инновации – любые разработки и изобретения отечественных учёных, конструкторов, технологов, которым необходимо, наконец, дать «зелёную улицу», сделать востребованными и всячески обеспечить их внедрение в производство промышленной продукции.

Импортозамещение – не очередная модная кампания, а необходимость разумной планомерной и системной работы по организации и обеспечению отечественного производства продукции, особенно для стратегически важных отраслей промышленности (в первую очередь, оборонной), не исключая участия страны в международном разделении труда, но обеспечивая технологическую независимость собственного производства. Программа импортозамещения себя исчерпала и практически свёрнута.

Инвестиции – весь комплекс ресурсов, включая финансовые, которые должны быть сконцентрированы и направлены целевым назначением на решение первых трёх задач, а именно, на индустриализацию, на разработку и внедрение отечественных высоких технологий и обеспечение инвестиций для реализации всего нового, что порождает человеческие разум и руки. И в этом направлении не наблюдаются существенные прорывы.

Весь комплекс проблем, мешающих развитию отечественной экономики и промышленности, по нашему мнению, завязан в тугой узел не решаемых десятилетиями проблем и определяемый именно этими понятиями и направлениями. Такое положение вещей диктуется реализуемой в нашей стране неолиберальной и квазирыночной моделью экономики с отказом от стратегического планирования, когда девизом является следующая формула: чем меньше государства в экономике, тем лучше.

Сложившаяся в настоящее время ситуация в экономике страны и её промышленном производстве характеризуется устаревшим и существенно изношенным технологическим оборудованием его слабой загрузкой, недостаточным уровнем диверсификации производственных мощностей, низкой культурой производства, высоким уровнем ресурсных затрат, критической степенью дефицита кадров. Утерянные компетенции приводят к низкому качеству выпускаемой продукции, к повышению уровня цен и, в конечном итоге, к отсутствию конкурентоспособности отечественных машин и оборудования практически для всех отраслей машиностроения, судостроения, энергетики, авиации, приборостроения, электроники.

В течение последних тридцати лет наш промышленный технологический потенциал не прошёл массовой и комплексной модернизации, большая часть машин, станков, оборудования, материалов, комплектующих закупались за рубежом, кампания по импортозамещению была практически свёрнута. Однако эти закупки для реального сектора экономики не носили системного и обоснованного характера и не помогли развитию обрабатывающих отраслей нашей промышленности и выводу их на современный уровень.

Призывы федерального правительства России к развитию страны с использованием перечисленных направлений остаются в системном и инфраструктурном плане практически не обеспеченными, а также не подверженными контролю хода и результатов их реализации.

Назовём основные причины такого положения дел.

1. Академическая наука, всегда дававшая уникальные разработки в фундаментальных отраслях знаний, влачит жалкое существование.

2. Отраслевая наука, конструкторские, технологические и проектные организации или погибли, или в буквальном смысле слова занимаются выживанием в отсутствие серьёзных заказов, как со стороны государства, так и со стороны крупного промышленного бизнеса. Отсутствуют плотные творческие связи между ними.

3. Сложился недопустимо низкий уровень внимания к организации и обеспечению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также использованию их результатов.

4. Отраслевые и межотраслевые кооперационные связи между заказчиками и поставщиками разрушены. Тысячи предприятий в сети поставщиков прекратили своё существование.

5. Существует серьёзная проблема подготовки кадров и обеспечения преемственности поколений во всех звеньях создания и управления производством, как в технологическом, так и в отраслевом управленческом сегменте.

6. Отмечается низкий уровень компетенций, профессионализма и исполнительской дисциплины со стороны чиновников различных ведомств и органов государственного управления, недостаточный уровень информации и координации, как по вертикали, так и по горизонтали органов управления.

7. Отмечается недопустимо низкий уровень квалификации высшего и среднего управленческого аппарата крупных и средних промышленных предприятий. Отсутствуют на многих из них стратегии развития, работают слабые службы маркетинга, закупок и продаж. Не преодолено неумение эффективно конкурировать на отечественном и зарубежном рынке, даже при наличии неоспоримых преимуществ своей продукции.

8. Отсутствует созданная и обеспеченная инфраструктура для инновационной деятельности. Примеры разрекламированных структур РОСНАНО и СКОЛКОВО не обеспечивают процесс использования их передовых разработок в отечественной промышленности, потому что она не готова к масштабному восприятию отдельных высоких технологий и образцов продукции на своём старом оборудовании.

9. Сохраняется высокая ресурсоёмкость отечественных производств. Недопустимо медленно внедряются современные методы бережливого производства. Что приводит к низкой конкурентоспособности отечественных производителей.

10. Слабо внедряются современные методы и техника для автоматизации процесса производства и менеджмента, методы и средства цифровой экономики.

11. Отсутствует необходимое и эффективное обеспечение стандартизации и унификации в деятельности промышленных предприятий. Во многих направлениях (например, машиностроение, металлообработка, материалы, крепёж) используются ещё советские стандарты, которые уже давно отменены.

12. Существующая система международной и национальной сертификации менеджмента и продукции часто вводится формально и не поддерживается в процессе жизненного цикла производства и эксплуатации продукции.

13. Существует недостаточно эффективная система защиты интеллектуальной собственности, что приводит к утере отечественных разработок. Особенно остро вопрос встал после присоединения России к системе ВТО.

14. В стране не создана эффективная система экономической мотивации, стимуляции и поддержки процесса внед-

рения и использования отечественных разработок со стороны, как государства, так и крупного бизнеса.

15. Наличие высоких рисков для бизнеса в попытках внедрения отдельных инноваций в работающий технологический цикл производства. Дело в том, что предприятия не имеют достаточных средств на перевооружение, доступ к длинным и дешёвым кредитам (кроме операционных) на развитие практически закрыт из-за высоких процентных ставок (такова политика экономического блока правительства и Центрального банка РФ).

Перечисленные причины и существующие риски для бизнеса усугубляются наличием глубоко укоренённой коррупционной системы в организации взаимодействия государства и промышленного бизнеса, что приводит к отсутствию необходимых инвестиций, повышению производственных издержек, а значит, к неконкурентоспособности отечественной продукции, даже на внутреннем рынке. Проблема коррупции серьёзно и отрицательно влияет на экономику, моральный и деловой климат в стране, а в конечном счёте – на безопасность России.

Из сказанного следует вывод, что в сфере инвестиционного и инновационного развития отечественного промышленного потенциала существует системная проблема, которую решать надо тоже на системном уровне. Обеспечение отдельных элементов этого процесса не решит проблему. Например, существует много стратегий и концепций развития отраслей экономики, отдельных субъектов РФ, существуют различные федеральные и региональные целевые программы, но ход их выполнения и обеспеченность не контролируются и не корректируются, а результаты не анализируются и не используются, эффективность не оценивается.

Поэтому решение вопроса об эффективном экономическом, в частности, инвестиционном и инновационном развитии страны можно говорить только в увязке этой проблемы с комплексным решением задач по всем перечисленным направлениям и в новой экономической модели. Особую важность этот процесс приобретает в сложившейся геополитической и экономической ситуации в мире с учётом жизни и деятельности нашей страны в условиях международных санкций.

К сожалению, отстранённость государства от управления, а также невмешательство в хозяйственную деятельность страны, которые были заложены после развала Советского Союза в начале 1990-х годов, образовали глубокий водораздел между ними. Государство и сегодня считает, что всеми силами создаёт благоприятные условия для реализации возможностей наиболее активной части жителей страны в их предпринимательском устремлении. Другой рукой оно крайне неосторожно и даже грубо и отрицательно воздействует на бизнес, оставив себе нормативные, контролирующие и карательные функции, которые весьма эффективно использует вся система надзорных и правоохранительных органов государственной власти. Подобные действия власти страны во всех её звеньях создали условия, при которых происходит бессистемное смешение рыночных и ручных методов управления в зависимости от воли и желания чиновника.

Бывший Председатель Правительства России и лидер правящей партии «Единая Россия» Д.А. Медведев своими призывами перестать «кошмарить» бизнес и другими высказываниями подменил разумные регулятивные функции государства в провозглашённой рыночной экономике благими воззваниями. Вместо того, чтобы навести чёткий и законный исполнительский порядок в хозяйственном механизме страны,

переживающей глубокий кризис государственного управления. Рыночная экономика имеет свои законы, нарушение которых в режиме ручного управления разрушительно воздействует на функционирование всех структур государства и общества.

Автор далёк от идеализации деятельности российских бизнесменов и предпринимателей. Да, он у нас часто носит недобросовестный характер. Но уже в последние годы выросло целое поколение ответственных предпринимателей, желающих честно и эффективно развивать свой, отечественный бизнес, даже в существующих трудных экономических и правовых условиях. Однако именно государство задаёт тон всеобщего недоверия друг другу, загоняет бизнес в условия, когда он вынужден нарушать законы и сложившийся противоречивый порядок отношений между хозяйствующими субъектами, между бизнесом и государством.

Большой проблемой в развитии экономики, в подготовке и реализации промышленных проектов по модернизации технологического уровня наших заводов стали трудности в привлечении инвестиций со стороны отечественных и зарубежных инвесторов. Страна очень нуждается в модернизации существующих и создании сотен современных автоматизированных производств, создании миллионов новых рабочих мест, о которых говорилось в планах по национальным проектам образца 2012 года. Однако и в этих вопросах не было достигнуто положительных результатов. Государство не создаёт наилучшие условия для роста экономики, прихода финансовых ресурсов на промышленный рынок страны. На дальнейший период до 2024 года расчёт властью строится уже на прорывное выполнение национальных проектов образца 2018 года. Притом, что подходы к решению системных проблем не изменяются, а никакие выводы из неудач не извлекаются. Ка-

кой же разумный инвестор придёт на российский рынок? В условиях, когда государство и крупный олигархический бизнес выводят отечественный капитал от продажи углеводородов, леса, металлов из страны или стерилизуют внутри в количестве десятков млрд. долларов.

Необходимо учесть произошедшее в марте 2020 года резкое обострение экономического положения в мире и в стране, приведшее к падению цены на нефть, фондовых и валютных рынков, падению рубля по отношению к доллару и евро. Всё это происходит на фоне развивающейся пандемии, вызванной быстрым распространением в мире коронавируса. Наблюдается ускоренный процесс разрушения мировых и национальных рынков, вынужденная самоизоляция стран и их хозяйственной и финансовой деятельности, что приведёт к падению ВВП, а в случае продолжительности кризиса – к дефолту наиболее слабых экономик мира. Не хотелось бы видеть среди таковых нашу российскую экономику! Государство (как большая семья) должно зарабатывать средства, чтобы кормить свой народ, развивать стратегические отрасли экономики и промышленности, науку, образование, медицину, культуру.

Для придания импульса к развитию стратегических отраслей экономики, улучшению делового климата, решения вопросов совместного привлечения государственных, частных и зарубежных инвестиций в инфраструктурные и промышленные проекты, которые определяющим образом влияют на развитие экономики и моральное состояние российского общества, необходимо безотлагательное осуществление серьёзных мер. В первую очередь, со стороны нового (старого) состава Правительства. Отметим основные из них:

1. Коренным образом изменить морально-нравственные основы отношений между властью и бизнесом, наукой и образованием, что поможет, наконец, изжить состояние всеобщего недоверия, преодолеть сложившееся отношение бизнеса к «заботам» власти.

2. Изменить неолиберальную и квазирыночную модель экономического развития страны, для чего использовать предлагаемые отечественной академической и прикладной экономической наукой альтернативные модели, которые имеются, научно обоснованы, а также основаны на реальных условиях и особенностях российского уклада и менталитета. Необходимо учесть, что в стране сложился активный запрос на лево-патриотический поворот в экономической модели с использованием национализации стратегических отраслей добывающей и обрабатывающей промышленности (нефтегазовый комплекс, лесное хозяйство, металлургия и др.)

3. Реализовать новый системный подход к управлению развитием страны, который касается всех сторон устройства и функционирования её хозяйства, а именно, баланса в соотношении между производительными силами и производственными отношениями, в подходах к основам управления стратегическими отраслями экономики и промышленности, науки и образования. Подобные предложения старое правительство РФ не принимало в рассмотрение.

4. Изменить структуру и полномочия органов исполнительной власти по всей её вертикали таким образом, чтобы чиновники любого ведомства и уровня несли персональную ответственность за незаконные действия или бездействия, чтобы исключить их безответственность и безнаказанность.

5. Прекратить издавать законы и подзаконные акты, а также практику их применения, ухудшающие условия ведения

любого бизнеса. В этом плане необходимо рассмотреть изменение Конституции России в плане исключения верховенства международных правовых актов (например, по линии МВФ и различного уровня договоров) над российскими. Рассмотреть также правомерность продолжения участия России в дискредитировавшем себя ВТО, когда все вопросы мировой торговли и разделения труда пытаются единолично и грубо решать США.

6. Обеспечить адекватность и неизменность нормативно-правовых актов и правил, влияющих на условия ведения бизнеса.

7. Изменить вектор финансово-кредитной политики с целью наполнения экономики и реального её сектора необходимыми и достаточными потоками финансовых средств (показатель М2 крайне низок) для обеспечения доступных и длинных кредитов на развитие бизнеса, особенно промышленного производства, которое закредитовано сверх всякой меры.

8. Обеспечить научно-обоснованную и стабильную налоговую политику, существенно снизить налоговую нагрузку на производственный сектор экономики, а также строгую и справедливую реализацию этой политики, с целью обеспечения возможностей для промышленности иметь собственные средства на развитие.

9. Рассмотреть возможность и порядок упрощения форм и требований для получения субсидий, инвестиций и кредитов в различных институтах развития – банки, бюджеты, Фонды развития промышленности, Фонд прямых инвестиций, Фонд развития прикладных исследований, Фонд перспективных исследований, частные отечественные и зарубежные инвесторы и другие.

10. Приступить, наконец, к системной и последовательной борьбе с масштабной коррупцией, хищением, мошенничеством, злоупотреблением служебным положением независимо от должности и звания. Необходимо обеспечить реальное наказание выявленных и доказанных преступлений, конфискацию у преступников незаконно приобретённых средств и богатств, соблюдая предельную гласность для общественного осуждения и суда чести!

Судя по первым шагам нового правительства, системное решение экономических и промышленных проблем пока ещё не стало приоритетом в его деятельности. Осуществляется бессистемное выделение и раздача финансовых средств различным субъектам хозяйственной деятельности, депрессивным регионам, ряду категорий населения. Однако средства Фонда национального благосостояния имеют ограниченный объём, который может быть довольно быстро использован в течение нескольких лет. Его пополнение в условиях низких цен на углеводороды видится весьма проблематичным. Наше государство и его экономика должны зарабатывать ...! Главное направление – развитие промышленного производства!

Мы хотим видеть великую Россию сильной и процветающей, а её народ богатым и счастливым! Для интенсивного и устойчивого развития у нас есть всё!

Сведения об авторе

Евсеев Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, президент НП «Союз литейщиков Санкт-Петербурга», 197022, СПб, Каменноостровский пр., д.27, офис 14; v.evseev43@mail.ru

Evseev Vladimir Ivanovich – doctor of technical sciences, professor, NP «Saint-Petersburg Foundrymen Union», president, 197022, SPb, Kamennooostrovskiy prospect, house 27, office 14; v.evseev43@mail.ru

§ 1.2 Особенности и тенденции цифровизации в современной рыночной среде

Аннотация

Актуальность работы обусловлена тем, что цифровая трансформация может дать России новый шанс в ликвидации отставания страны, имевшего место в постсоветское время. Рассматриваются глобальные вызовы и новые тенденции, которые кардинально меняют стратегии развития организаций в цифровую эпоху; утверждается, что в условиях цифровизации ускоряется не только смена бизнес-моделей, но и существенно сокращается горизонт разработки стратегии и годовые циклы планирования заменяются более короткими. Цифровые новинки становятся ключом к новым бизнес-моделям, новым рынкам, а условием для их успешного внедрения являются новые гибкие самоуправляемые организационные формы предприятий типа Agile, высвобождающие потенциал персонала. Рассматривается практика внедрения цифровых инструментов на российских предприятиях и, в частности, Big Data, которые открывают перед российскими организациями новый источник роста и благоприятных возможностей. Доказывается, что именно менеджеры предприятий будут принимать управленческие решения по выбору стратегии развития своей организации и целесообразности постановки тех или иных цифровых новинок в экономике, поэтому они должны иметь достаточно глубокие знания о них и им необходимо эту работу начинать со знакомства с цифровыми технологиями, уже успешно внедренными в российских предприятиях-партнерах, и активно приступать к их бенчмаркингу.

Ключевые слова: цифровая трансформация, бизнес-модели, самоуправляемые команды, цифровые инструменты, MOOK.

§ 1.2 Features of digitalization processes in the modern market environment

Abstract

The relevance of the work is due to the fact that digital transformation can give Russia a new chance to eliminate the country's backlog that took place in the post-Soviet period. Global challenges and new trends that radically change the development strategies of organizations in the digital age are considered. It is argued that in the conditions of digitalization, not only the change of business models is accelerated, but also the horizon of strategy

development is significantly reduced and annual planning cycles are replaced by shorter cycles. Digital innovations are becoming the key to new business models, new markets, and the condition for their successful implementation is new flexible self-managed organizational forms of Agile-type enterprises that release the potential of personnel. The article considers the practice of implementing digital tools in Russian enterprises and, in particular, Big Data, which opens up a new source of growth and opportunities for Russian organizations. It is proved that it is the managers of enterprises who will make management decisions on the choice of their organization's development strategy and the feasibility of setting certain digital innovations in the economy, so they must have a sufficiently deep knowledge of them and they need to start this work by getting acquainted with digital technologies that have already been successfully implemented in Russian partner enterprises, and actively start their benchmarking.

Keywords: digital transformation, business models, self-managed teams, digital tools, moocs.

Введение. Проблема быстрого внедрения цифровых технологий в ключевых отраслях и секторах экономики, включая менеджмент, становится особенно актуальной в условиях разворачивающихся процессов цифровизации экономики. Как известно, с появлением в 2011 году в Германии концепции «Индустрия 4.0», лейтмотивом которой явился переход к усиленной интеграции «киберфизических систем» (cyber-physical systems, CPS) в заводские процессы, данный переход от встроенных систем¹ стали называть Четвертой промышленной революцией.

Киберфизические системы – это набор новых цифровых технологий (от больших данных «Big Data», блокчейна, 3Д-печати и облачных вычислений до технологий искусственного интеллекта), позволяющих соединить виртуальный и физический мир и обеспечить взаимодействие «умных» объектов

¹ Встроенные системы – это центральные блоки управления (central control units), встроенные в различные объекты, которыми они управляют.

друг с другом за счет использования новых цифровых инструментов. В результате проведения цифровой трансформации на таких предприятиях целые этапы производства будут происходить без участия человека и они смогут быстро адаптироваться при необходимости под новые индивидуализированные потребности потребителей благодаря кастомизации.

Производственная часть интернета вещей стремительно проникает в повседневную жизнь современных предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства и поэтому перед отечественным топ-менеджментом встает задача оперативно и правильно определить приоритетные направления цифровизации. Актуальность осуществления цифровой трансформации для РФ столь велика, что без подобного рывка Россия может превратиться в третьеразрядную страну.

Цель и методика исследования. Состояние проблемы. Цель исследования состоит в изучении предпосылок, особенностей и наблюдаемых тенденций процессов цифровизации в современной рыночной среде.

В основе Четвертой промышленной революции лежит конвергенция физического, цифрового и биологического миров, чего не было в предыдущих промышленных революциях [1]. Первую промышленную революцию, обеспечившую переход от ручного труда к машинному, принято связывать с изобретением парового двигателя в XVII в., но процесс перехода от мануфактур к фабрикам продолжался в развитых странах в течение еще последующих двух веков. Она кардинально повлияла не только на развитие науки и техники, но и на изменение социально-экономической структуры общества и организацию производства, обеспечив рост производительных сил на базе крупной машинной индустрии, утверждение капита-

лизма в качестве господствующей мировой системы хозяйства и ускорение урбанизации.

Во второй промышленной революции, связанной с электрификацией и организацией конвейерного производства в XX в., повысилась не только производительность труда и качество жизни людей, но также изменились подходы к управлению организациями с появлением научной основы теории управления – менеджмента. Ее результатом стало внедрение и распространение конвейерного поточного производства, взаимосвязанного и работающего согласованно с заданным ритмом по единому технологическому процессу.

Третья промышленная революция базировалась на переходе к возобновляемым источникам энергии, с внедрением компьютеров в производство, автоматизацией и переходом к цифровому аддитивному производству, а также на замещении централизованных бюрократических моделей бизнеса распределенными структурами и горизонтальным взаимодействием. Технология обработки информации эволюционировала от универсальной ЭВМ к объединенным сетью персональным компьютерам, поисковым системам и электронной торговле.

В условиях Четвертой промышленной революции принципиально изменится структура занятости населения страны. Если третья промышленная революция лишила рабочих мест многих мастеров, то четвертая грозит уволить следующую волну специалистов: операционистов в банках, бухгалтеров, нотариусов, юристконсультов, почтальонов, курьеров, офисный персонал и др. На современных предприятиях сейчас большинство работников в цехах мониторят работу станков и компьютеров, а новая промышленная революция даст возможность на фабриках будущего взаимодействовать без

вмешательства человека, что обеспечит громадный рост производительности труда и вновь остро ставит вопрос о трудоустройстве высвобождающихся сотен тысяч рабочих с заводов предыдущих поколений.

Принятие в 2014 году в РФ Национальной технологической инициативы (НТИ) явилось ответом на вызовы Четвертой промышленной революции. НТИ - это программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства страны к 2035 г. В матрице НТИ к 10-ти ключевым технологиям относятся: большие данные и управление большими данными; искусственный интеллект; системы распределенного реестра (технология блокчейна, 3Д-принтеры и пр.); квантовые технологии; новые и портативные источники энергии; новые производственные технологии; сенсорика и компоненты робототехники; технологии беспроводной связи; технологии управления свойствами биологических объектов; нейротехнологии и технологии виртуальной и дополненной реальности [2]. Роль НТИ и Программы цифровой экономики РФ огромна в сокращении технологического разрыва между Россией и развитыми странами мира. Цифровая трансформация может дать нам новый шанс в ликвидации отставания страны, имевшего место в постсоветское время. Поэтому цифровизация экономики приобретает первостепенное значение для отечественного бизнеса и требует взрывного роста в использовании российскими предприятиями новых цифровых инструментов, адекватных Четвертой промышленной революции: облачных вычислений, 3Д-печати, инструментов «интернета вещей», виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR), больших данных «Big Data», технологий блокчейн и искусственного интеллекта, вы-

сокопроизводительных платформ для хранения и обработки данных (типа HANA) и др.

Новые тенденции и мега-тренды в сегодняшней реальности. Российские организации в процессе становления инновационной и цифровой экономики вынуждены сталкиваться с новыми тенденциями, **главной из которых является невероятно ускорившийся темп технологической модернизации.** Так ответили более 72% генеральных директоров из списка 500 крупных компаний мира по результатам опроса, проведенного журналом Fortune в 2017 году [3].

По оценкам, 2 млрд рабочих мест исчезнет в мире в самое ближайшее время из-за развития цифровых технологий. Это касается не только специальностей, которые исчезнут в результате промышленной автоматизации, но и операций интеллектуального труда. Уже есть примеры, когда технологии искусственного интеллекта активно используются для оказания юридических консультаций по общим вопросам, а спортивные репортажи формируют специальные боты. По данным СМИ, уже в 2025 году многие колледжи США откажутся от подготовки бухгалтеров и юристов общей практики, поскольку на смену этим специальностям приходят интеллектуальные технологии.

Именно технологические инновации становятся ключом к новым бизнес-моделям, новым рынкам и новым возможностям роста. Если в конце 20 века новинки в области ИТ были направлены главным образом на поддержку и совершенствование внутренних процессов крупных компаний с помощью дорогостоящих программных продуктов, предлагаемых фирмами SAP, Oracle, IBM, типа ERP, которые не подлежали адаптации, то сегодня адаптивность ИТ-инфраструктуры и стоимость ее снизились таким образом, что компании-стартапы в

любой отрасли могут с помощью новейших разработок создавать компании с операционными моделями, фундаментальным образом отличающимися от бизнес-моделей крупных компаний 20 века.

Вторая тенденция – границы отраслей размываются.

Вот примеры того, как процессы цифровой трансформации требуют переосмысления бизнес-моделей и расширения сферы деятельности, т.е. диверсификации: Apple стал продавать музыку и кино, как и интернет-магазин Amazon, который стал производить устройство Echo с голосовым помощником Alexa. Гугл начал выпускать смартфоны, а Facebook предполагает раздавать бесплатно интернет со спутников и дронов. «Почта России» становится розничным банком, а «Ростелеком» в партнерстве с SAP оказывает финансовые услуги по денежным переводам, превращаясь с другими телекоммуникационными компаниями в универсальных поставщиков бизнес-решений из облака [3, 4].

Важнейший мега-тренд – данные стали «новым золотом» [3]. Бизнес теперь строится вокруг клиентов, которые получили еще большую силу, они гораздо больше информированы о поведении на рынке, стали менее лояльными и легко находят новых поставщиков товаров и услуг, сразу же забывая и не сожалея о старых партнерах.

Каждая успешная компания старается собрать как можно больше данных о клиентах, пытается их анализировать и выискивать такие знания о клиентах, которые дают преимущества перед конкурентами. Так, компания Netflix выдает посетителю интернет-кинотеатров именно те фильмы, которые ему понравятся. Для этого она анализирует его поведение в Сети, информацию в социальных профилях и даже содержание текстов постов, а не только на базе информации о его

прошлых покупках. «Ростсельмаш» внедрил клиентоориентированный подход на базе решений SAP и автоматизировал рабочее место дилера, в результате чего получил возможность анализировать конечного потребителя своей продукции. Следовательно, компания создала уникальную стратегию под конкретного клиента, зная, что хочет клиент.

Машины стали понимать человеческую речь, а письменную особенно. В новом поколении ERP встроен цифровой помощник для управления системой голосом, которого можно попросить сделать отчет, предоставить информацию, найти определенный документ и многое другое. На практике лучшим голосовым помощником оказался Alexa от Amazon, который может заказать такси, найти и спланировать дешевый тур, включить музыку и т.д. [3].

Выпуск грузовых беспилотных Камазов, оснащенных машинным зрением, уже запланирован на 2025 год, а управлять ими или другим транспортом будут интеллектуальные транспортные системы. Bosch стал ведущим разработчиком интеллектуальных систем для автоматизации транспорта. Как и Siemens, он предлагает свою платформу, построенную на базе SAP.

Таким образом, из-за цифровой трансформации изменяется подход к ведению бизнеса, т.е. **происходит смена бизнес-модели за счет интеграции подрывных технологий во все аспекты бизнес-деятельности компании, а это новая важнейшая тенденция сегодняшней реальности.**

Известно, что на различных этапах развития бизнеса существовали свои подходы по обеспечению лидерства в конкурентной борьбе. Речь идет о конкурентных стратегиях: лидерство по издержкам (конкуренция по низким издержкам), лидерство по качеству (стратегия дифференциации продукта

по умеренно высокой цене), стратегии фокусирования на низких издержках или на дифференциации продукции и конкурентная стратегия, основанная на развитии компанией ключевых компетенций. Безусловно, на этапе внедрения цифровых инструментов, конкуренция будет строиться вокруг принятых компаниями современных бизнес-моделей, т.е. ориентированных на цифровую трансформацию. Указанные бизнес-модели должны применять и соответствующую бизнес-стратегию, направленную на конкуренцию по модели принятия адекватных цифровой эпохе решений и на скорость реакции на изменение внешних условий [5].

Еще одна тенденция – **появление возможности удовлетворения новых индивидуализированных потребностей клиентов благодаря кастомизации и применению относительно дешевых облачных технологий и других цифровых устройств.** При этом Четвертая промышленная революция дает уникальные возможности для предпринимателей–мейкеров - людей, склонных заниматься "малым изобретательством, или мейкерством», которые могут создавать совершенно новые продукты с использованием несложных и подручных средств и цифровых облачных технологий в своих стартапах. Они смогут создавать высококастомизированные продукты со скоростью и по стоимости стандартных, производя продукты собственной разработки в малом количестве и высоком качестве. Таким образом, на производствах с высокими возможностями по кастомизации можно будет производить или партию в 10 единиц, или в миллион. Разница будет ощущаться лишь в затратах на логистику.

Следовательно, сегодня адаптивность ИТ-инфраструктуры и стоимость ее снизились таким образом, что компании-стартапы в любой отрасли могут с помощью новей-

ших цифровых разработок создавать компании с операционными моделями, фундаментальным образом отличающимися от бизнес-моделей крупных компаний 20 века. Такие малые компании смогут быстро адаптироваться при необходимости под новые индивидуализированные потребности потребителей благодаря кастомизации [6].

Так, по прогнозам The Economist, в ближайшем будущем благодаря набирающему ход внедрению аддитивных технологий (3D-принтинга) появится бесчисленное количество предпринимателей, работающих в мелких цехах, на дому и в гаражах, где они смогут изготавливать вещи, которые прежде никогда не смогли бы изготовить. Эту тенденцию можно заметить по международным бизнес-инкубаторам и акселераторам, которые еще недавно были рассчитаны, прежде всего, на интернет-бизнесы, то сейчас появляется все больше центров, ориентированных на «железо», с различными станками и 3D-принтерами в своих помещениях. В результате индивидуальные предприниматели смогут создавать изделия, которые недавно были по силам лишь крупным предприятиям. У одиночек появилась возможность не только использовать открытые компьютерные программы и обмениваться своими разработками, но и получить доступ к постепенно дешевеющему оборудованию, предоставляющему большие возможности немедленного внедрения их наработок.

Таким образом, широкомасштабное распространение инструментов цифровой экономики окажет несомненное влияние как на российский рынок труда, вызывая к жизни новые профессии и компетенции и приводя к ликвидации ряда традиционных профессий и специальностей, так и на изменение их бизнес-моделей и сокращение горизонта планирования деятельности компаний.

Новые бизнес-модели цифровой экономики. Использование цифровых технологий современными организациями открывает сейчас перед компаниями большие возможности, обусловленные переходом на новые бизнес-модели цифровой экономики. Топ-менеджмент российских организаций должен признать, что «переход на цифру» потребует перемен не только в области программного обеспечения (ПО), но и в сферах отношений с поставщиками, клиентами, конкурентами и подрядчиками. Причем среди лидеров, использующих преимущества цифровых технологий, весьма недостаточно гигантов 20-го века (за исключением, возможно, Дженерал Электрик, IBM и др.), которым трудно угнаться за стартапами, зародившимися в цифровой среде. Зачастую это связано с тем, что их традиционные бизнес-модели, поддерживающие все внутренние системы организаций: методы стимулирования, рекрутинга, продвижения персонала, распределения ресурсов, внедрения новшеств и др. нередко вступают в противоречие с требованиями и потребностями цифровых моделей [7, С. 60].

Между тем молодые стартапы, использующие преимущества цифровых технологий, активно изменяют старую бизнес-модель, создавая новую, переходя на другие показатели эффективности и перестраивая свои сети поставщиков, партнеров и посредников, т.е. меняя множество элементов цепочки создания стоимости. Под бизнес-моделью обычно понимают концепцию бизнеса, базирующуюся на источниках получения прибыли компанией, и отвечающую на вопрос: как бизнес собирается создавать ценность для потребителей, которая превысит затраты на производство. Бизнес-модель не принимает во внимание конкуренцию в отличие от бизнес-стратегии, которая определяет то, как компания успешнее

других сможет воспользоваться своими уникальными характеристиками для создания конкурентного преимущества.

В последние 8 лет, начиная с провозглашения в 2011 году в Германии национальной технологической программы *Industria 4.0* и связанных с ней цифровых технологий, топ-менеджерам современных организаций приходится пересматривать не только бизнес-процессы и традиционную организацию работы, но и даже устоявшиеся бизнес-модели самых известных компаний [1, С. 12]. Под бизнес-моделью понимается фундаментальная концепция бизнеса с учетом ее базовой экономической логики. Она характеризует, каким образом предприниматель собирается создавать ценность для клиента, которая превысит затраты на производство продукции.

При принятии решения, вкладывать или нет инвестиции, стратегические инвесторы или венчурные капиталисты обычно задают главный вопрос индивидуальным предпринимателям: что собой представляет ваша бизнес-модель, какова основа для получения прибыли, действительно ли это нераскрытая рыночная возможность? Бизнес-модель и бизнес-стратегия не одно и то же. Бизнес-модель не принимает во внимание конкуренцию в отличие от бизнес-стратегии. Компании могут использовать похожие бизнес-модели, но кто лучше в конечном итоге окажется, решает принятая бизнес-стратегия, которая показывает, какая фирма успешнее других сможет создать устойчивые конкурентные преимущества [8]. Например, компания *Wal-Mart* применила бизнес-модель дисконтного склада-магазина, разработанную *Kmart* и другими торговыми компаниями, но воспользовалась уникальными характеристиками своей бизнес-стратегии: использовала потенциальные возможности малых городов, применила эффектив-

ную систему стимулирования работников и всемерно стремилась к эффективности затрат.

Сокращение горизонта планирования. Практика последних лет также свидетельствует, что годовые циклы планирования и бюджетирования безвозвратно уходят и заменяются более короткими циклами. В условиях возрастания скорости появления технологических инноваций и высокого динамизма, сложности и неопределенности внешней среды бизнеса еще более возрастает роль концепции стратегического менеджмента, «предметом которой является выявление источников конкурентных преимуществ и эффективных механизмов их достижения для выживания организации в условиях постоянно изменяющейся среды бизнеса» [9, с. 6]. Но на сегодняшнем этапе развития стратегического менеджмента ускоряется не только смена бизнес-моделей развития современных компаний, но и существенно сокращается горизонт разработки стратегии, когда стратегии пересматриваются не один раз в год, а чаще, и требуются новые организационные формы ее планирования и реализации.

В современных эффективных компаниях, осуществляющих цифровую трансформацию и внедряющих новые организационные формы типа эджайл, годовые циклы планирования и бюджетирования заменены на более короткие. Менеджеры-практики, применяющие гибкую технологию эджайла, хорошо понимают на практике, что годичный цикл ограничивает инновации и потребителю нужны частые изменения в виде прорывных идей, которые могут долго не финансироваться в ожидании нового годового бюджетного цикла. В связи с этим такие компании как Тойота, Тесла, Amazon и др. отказались от годовых циклов планирования, «заменив их мгновенным реагированием на отзывы клиентов. Илон Маск утвер-

ждает, что в Model S еженедельно вносится около 20 изменений, улучшающих ее работу» [10, С. 59]. Соответственно, и новые стратегии развития в условиях цифровой трансформации должны обновляться чаще и учитывать в своем контенте использование цифровых инструментов, особенно в сфере промышленного интернета (IoT, Internet of Things) и дополненной реальности (Augmented Reality, AR), которая затронет все отрасли экономики, изменив процессы образования, принятия решений и взаимодействия, и она уже почти стала мейнстримом [11, с. 30].

Организационная перестройка и реорганизация сложившихся цепочек создания стоимости современных компаний. Топ-менеджеры современных компаний должны четко понять, что невозможно переделать традиционную бизнес-модель только за счет внедрения нового программного обеспечения, а нужно радикально пересматривать устоявшиеся связи и отношения с поставщиками, подрядчиками, конкурентами, клиентами. А для этого нужно менять множество элементов цепочки создания стоимости, перестраивая сети поставщиков, дистрибьюторов и партнеров. Однако, по мнению известных ученых, большинству традиционных компаний редко удастся установить более тесный контакт с потребителями из-за проблем, связанных с сетью партнеров, привыкших вести дела традиционными способами, и необходимости скорейшей трансформации цепочки создания стоимости в цифровую эпоху [12, с. 60].

Современные успешные компании добились успеха потому, что смогли проникнуть в мир потребителя глубже, чем конкуренты [13, с. 61]. Западные компании в этом отношении добились уже многого. Так, история успеха компании Uber связана не с «большими данными», а со следующими «малы-

ми данными», полученными от клиентов благодаря доступу к их мобильным телефонам: **где** находится потенциальный клиент и **когда** ему нужно ехать. Известная компания Nest продает самообучающиеся термостаты, детекторы дыма и видеокамеры, которые следят за происходящим в доме, чтобы повысить безопасность и снизить потребление энергии. Когда она решила продавать новый свой продукт - самообучающийся термостат (он мог вносить изменения в собственную программу в зависимости от времени суток, дня недели, времени года, температурных предпочтений клиента и пр.), то она исключила из своей цепочки поставок подрядчика и стала продавать напрямую домовладельцам, снабдив их телефоны специальными мобильными приложениями и подключив термостат к домашней беспроводной сети. Это позволило компании разработать эффективную стратегию розничных продаж и построить бренд, рассчитанный на прямое взаимодействие с потребителем [13, С. 62].

Компания GE в режиме реального времени контролирует оборудование на промышленных объектах следующим образом: используя информацию от встроенного ПО, она сообщает клиентам о необходимости ремонта и корректирует график технического обслуживания. Признав, что для объединения производственных активов любого предприятия потребуется единая платформа обработки данных, GE стала поставлять ПО напрямую потребителям, в обход системных интеграторов, которые делали это поэтапно.

Таким образом, чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами цифровых технологий, компании вынуждены коренным образом перестраивать свои цепочки создания стоимости, даже отказываясь от своих давних партнеров.

Поддержка цифровой стратегии компании. В процессе цифровой трансформации компаний зачастую требуется также сменить традиционные показатели эффективности и поощрить поведение такими показателями, которые поддерживают цифровую стратегию компании. Так, компания Ford перестала оценивать работу руководителей только по количеству проданных за год автомобилей, а стала учитывать еще и расстояние, пройденное машинами. Поставщик медицинских услуг Kaiser Permanente меньше внимания стал обращать на уровень загруженности больниц и врачей в своей сети, а главным показателем стал показатель «сколько лет клиент прожил здоровым».

Соответственно в условиях цифровизации организация меняет приоритеты – главным становятся партнерские отношения с другими компаниями из сферы здравоохранения, а не оптимальное использование медперсонала. Эта компания придумала систему поощрений, призванную стимулировать инновации в области дистанционной медицины. Компания GE регулярно обсуждает с заинтересованными лицами приоритеты корпорации и то, какие приложения могли бы разработать для нее партнеры Accenture или A. T. Kearney. Следовательно, важнейший элемент цифровой бизнес-модели – создание коммерческих возможностей для партнеров.

Еще А. Чандлер и К. Кристенсен указывали, что когда на рынке появляется значимая инновация, именно тогда возникает потребность в реорганизации расширенной цепочки создания стоимости в направлении создания взаимозависимой сети партнеров [14]. Но чем более революционный характер носит новая инновация вроде беспилотных и электрических автомобилей, тем большей взаимозависимости она может потребовать, если использовать форму вертикальной интегра-

ции. Известно, что компания Tesla производит сейчас больше всех электромобилей и беспилотников. Компания жестко вертикально интегрирована, поскольку контролирует каждый элемент своих машин, включая: оборудование; ПО; алгоритмы с датчиками, обеспечивающие функцию автопилота; собственные каналы сбыта и сети сервисных и зарядных станций. В данном случае именно интегрированная бизнес-модель, принятая компанией, позволяет справляться со всеми трудностями первопроходца.

Следовательно, лучше справиться современным компаниям с переходом на цифровые бизнес-модели позволят следующие управленческие действия менеджмента, во-первых, правильный выбор руководителями организаций приоритетов их развития и понимание трендов, оказывающих влияние на их отрасль, во-вторых, налаживание тесной и глубокой связи с потребителями на основе цифровых технологий Big Data, блокчейна и др., в-третьих, перестройка сети поставщиков, партнеров и дистрибьюторов даже в направлении отказа от многих партнеров, которые могут со временем превратиться в конкурентов, в-четвертых, создание новых возможностей не только для себя, но и для других партнеров.

Таким образом, выявленные тенденции и вызовы по-прежнему ставят проблему конкурентоспособности российских компаний. Современные компании должны изменяться с той же скоростью, что и окружающая действительность; внедрение цифровых инструментов должно стать делом каждого сотрудника на повседневной основе, тем более, что они значительно упрощают и удешевляют производство многих продуктов.

Обсуждение практики применения цифровых инструментов в российских организациях.

Весьма неожиданным оказался тот факт, что по данным исследования Майкрософт «Бизнес-лидеры в эпоху искусственного интеллекта» именно российские руководители оказались лидерами по внедрению искусственного интеллекта (ИИ)². В среднем в мире этот показатель составляет 22,3 процента, а 30 процентов российских руководителей уже активно внедряют ИИ.

Что касается внедрения других цифровых технологий в практику российских организаций, то по применению технологии Big Data и другой сложной цифровой аналитики Россия значительно отстает от США и Европы. По результатам опроса лидера online-ресурсов для поиска работы и найма HeadHunter (HR) была составлена структура использования цифровых инструментов в работе эйчар-менеджеров, в соответствии с которой первое место заняли сайты о работе (93%), далее online инструменты оценки кандидатов – 29%, ERP-системы – 16%, ATS-системы (Applicant Tracking Systems) – 6%, облачные технологии в HR всего 4%, а Big Data на последнем месте – всего 2% [15].

В то же время исследования российских ученых Бабкина А.В. и Алексеевой Н.С. показывают, что активно развивается применение технологий больших данных в маркетинге и

² В опросе приняли участие 800 менеджеров высшего звена из Франции, Германии, Италии, Нидерландов, России, Швейцарии, Великобритании, США (выборка — 100 респондентов на страну). Рассматривались крупные компании со штатом более 250 человек. Исследование проводилось в период с 18 по 27 января 2019 года (по данным сайта Майкрософт).

именно здесь также можно ждать появления новых инструментов ведения бизнеса и новых продуктов. В частности, такие направления, как цифровой маркетинг, интернет-маркетинг (веб-маркетинг), онлайн-маркетинг, контент-маркетинг, маркетинг социальных сетей, развиваются очень быстро, а тенденции их роста имеют экспоненциальный характер [16].

Многие генеральные директора компаний, понимая важность цифровых технологий, тем не менее, не торопятся их внедрять, опасаясь нарушить отлаженные процессы, как в производстве, так и при взаимодействии со своими поставщиками и партнерами. Между тем высока вероятность того, что они могут потерпеть поражение в конкурентной борьбе с компаниями-стартапами, уже активно использующими в качестве главного актива цифровые технологии.

Ряд генеральных директоров традиционных российских крупных компаний, понимая ценность новых цифровых технологий, но, опасаясь нарушения отлаженных процессов или необходимости замены партнеров и поставщиков, выбирают, тем не менее, позицию «поживем-увидим».

Хотя в то же время ряд российских промышленных компаний успешно оптимизируют свои бизнес-модели и производство на основе цифровизации. Среди них ПАО «Северсталь», «РусАл», «КамАЗ», «Петрозаводскмаш», концерн «Калашников» и др. В ПАО «КамАЗ» внедрено автоматическое планирование в ERP-системе, разработана система мониторинга и оперативного управления производством, взаимодействие с клиентами осуществляется на базе облачной платформы SAP Hybris Cloud for Customer, число роботов достигло почти 900 единиц. В «Петрозаводскмаше» благодаря комплексной цифровизации стало возможным отследить сте-

пень готовности отдельных деталей, наличие материалов для изготовления конкретных видов продукции, уровень занятости работников на каждом этапе процесса, получение информации о себестоимости (плановой и фактической), что позволило менеджменту обеспечить более гибкий подход к управлению предприятием [17].

Что же касается применения российскими предприятиями технологии Big Data и сложной аналитики, то здесь они значительно отстают от США и Европы и тем самым они рискуют потерпеть поражение в конкурентной борьбе с компаниями-стартапами, выбирающими в качестве главного актива технологию Big Data и поэтому больше знающие о своих потребителях.

По мнению представителей таких быстрорастущих компаний по продаже облачного ПО, преимущества последних компаний, активно использующих подобный актив «большие данные», обеспечивается следующими тремя ценными свойствами данных [12].

1. Данные можно масштабировать. Цифровые предприятия способны легко и дешево масштабировать свои предложения, вложив один раз инвестиции в сбор данных и создание ПО, создав возможность обслуживать потребителей где угодно без дополнительных издержек.

2. Данные можно защитить. Информационно емкий бизнес легче защитить, поскольку современные цифровые программные средства, к примеру, технического обслуживания оборудования компании GE опираются на миллионы показателей, чтобы прогнозировать работу оборудования. Никто не в состоянии запомнить эти значения, управляющие работой системы. В индустриальную эпоху выведать тайны конкурентов было легче, переманив главного инженера.

3. Данные можно нарастить. Цифровые компании полученную информацию используют для доработки и обновления ПО, поскольку с каждым новым прогнозом набор данных растет и услуги таких компаний становятся все более ценными для потребителей. Способность постоянно совершенствоваться в процессе использования характерна для многих услуг, основанных на огромных массивах данных [12, с. 63].

Использование в бизнесе технологии Big Data (большие данные) стало набирать обороты с 2012 года, когда в газете «Нью-Йорк Таймс» вышла известная статья Ч. Дахигга «Как компании узнают ваши секреты», в которой рассказано о разработке системы в компании Таргет, позволяющей предугадывать потребности клиентов. В статье приводится пример, как одна школьница получила от компании Таргет купоны на товары для новорожденных, а ее отец устроил в магазине скандал. Позже выяснилось, что аналитика, основанная на сложных математических моделях, оказалась прозорливее родителей [13, с. 42].

По мнению Ю. Фуколовой, под термином «большие данные» специалисты обычно имеют в виду огромный объем информации, зачастую неструктурированной, которая поступает очень быстро и для ее хранения, обработки и анализа нужна специальная архитектура. Цифровые компании используют математические модели для анализа потребительского поведения, планирования ассортимента, персонализации продаж, оптимизации бизнес-процессов и т.п. К примеру, главная страница крупного интернет-магазина меняется в зависимости от температуры воздуха на улице.

Данную сложную аналитику активнее всех используют телекоммуникационные компании, банки, страховые и розничные компании. Для ритейлеров, которые открывают «магази-

ны у дома», технология Big Data помогает минимизировать ошибки при размещении торговых точек. Например, сеть «Пятерочка», внедрив геоинформационную систему, стала открывать по 5-6 точек в день. Если у сети в 2014 году насчитывалось 4789 магазинов, то в 2016 году – их стало 8363. Данная система позволяет определять оптимальную локацию для нового магазина, необходимую площадь торгового зала, потенциальную выручку и т.п. Для разработки данной системы «Пятерочка» закупила базы данных по домохозяйствам (количество жителей населенных пунктов, их доходы, проходимость торговых точек), наличию конкурирующих магазинов, по оцениваемым объектам недвижимости, расходам и расходам собственных магазинов. За счет использования технологии «больших данных» британская сеть Tesco получает выгоду до 100 млн. фунтов стерлингов в год, потому что корректирует ассортимент магазинов в зависимости от прогноза погоды и местных новостей, оптимизирует систему скидок на продукты, у которых истекает срок годности и пр.

Рассмотрим ситуации, иллюстрирующие, как крупные российские компании внедрили сложную аналитику и успешно использовали технологию Big Data для персонализации продаж [13, с. 43-47]. Стратегию точечных продаж с помощью технологии Big Data используют российские компании «Метро», «Вымпелком», «Лента», обувная сеть Alba и стартапы «Сорсдата» и «Рево».

Компания «Метро», благодаря систематическому уточнению базы данных своих клиентов, научилась точно работать с потребностями клиентов и выстраивать персонализированные коммуникации. Для уточнения и повышения актуальности данных компания, во-первых, перезапустила программу лояльности, и при переходе на новые условия покупа-

тели оставляли контакты, а, во-вторых, при проведении лотерей, розыгрышей призов и специальных акций клиенты оставляли контакты на входе в магазин. Для персонализации предложений компания использует два типа скидочных купонов (первый тип – скидка на любимые товары, которые конкретный покупатель покупал чаще всего, второй тип – скидки на категории товаров, которые покупатель не приобретал, но это делали клиенты, похожие на него). Купоны стали рассылать по электронной почте раз в две недели и по СМС, а также раздавали на кассе. Со временем математическая модель, основанная на данных клиентов и истории их транзакций, сможет не только анализировать прошлые покупки и подсказывать, что было нужно конкретному клиенту, но и предугадывать его будущие потребности на завтра. Но пока, по мнению В. Тихомирова – руководителя департамента по развитию бизнеса сети «Метро», ни одна российская компания этого делать не умеет.

Компания «Вымпелком» постоянно совершенствует свои навыки работы с большими данными. Компания активно применяет математическую модель, основанную на большом количестве поведенческих данных – как часто человек разговаривает по телефону, какие категории товаров покупает с помощью мобильного телефона, какую музыку слушает и т.п. С марта 2016 года компания запустила конвергентный продукт «Все в одном» (мобильная связь, домашний интернет и ТВ), когда научилась работать с большими данными, поскольку без сложной аналитики настроить высоко таргетированные продажи невозможно. Пакетные предложения для физических лиц позволяют операторам «привязать» абонентов, оптимизировать расходы на их поддержку и снизить отток.

Предварительно компания провела опрос по фокус-группам и выделила ключевые параметры для анализа: местоположение дома или офиса клиента, подведен ли к этому адресу ШПД-кабель, какие ТВ-каналы человек смотрит и пр. Математическая модель, которая обрабатывалась на платформе Hadoop, компанией уточняется по мере наращивания продаж и обновления ключевых параметров. Все данные о клиентах в компании стыкуются с CRM-системами. Работа с потенциальными клиентами была построена по принципу кругов по воде – сначала обзванивали тех, кто попадал по всем параметрам в целевую аудиторию, затем связывались с остальными. Уровень удовлетворенности клиентов пакетом «Все в одном» составил 94%, а индекс клиентской лояльности – 65%.

Российская обувная сеть Alba, которая коммуницирует с постоянными клиентами два раза в месяц для привлечения новых покупателей воспользовалась услугами стартапа «Сорсдата», который предоставлял торговым сетям результаты анализа данных и персонализацию программ продвижения. Аналитики «Сорсдата» должны были выбрать из своей собственной базы тех покупателей, которые с высокой вероятностью могли стать клиентами в Alba. Для этого нужно было проанализировать их поведенческие профили и построить модель. «Сорсдата» могла использовать также клиентскую базу родственной компании «Рево», предлагающей физическим лицам оплату товаров в рассрочку на три или шесть месяцев. При нехватке данных для построения модели «Сорсдата» покупала информацию у внешних партнеров – платформ-агрегаторов данных в интернете, которые подключены к максимально возможному числу источников (DoubleData, CleverData и др.) [13, с. 47].

Аналитики «Сорсдата» построили предиктивную модель по 15 параметрам, оценивающую, какова будет вероятность покупки, если послать предложение конкретному клиенту и дать ему различные скидки от Alba. Выделенной группе людей отправили СМС-рассылку и предложили им различные скидки на сезонную обувь, а также специальный код, по которому можно отследить, откуда пришел клиент (конверсия оказалась высокой – 4%, выручка превысила затраты в 4 раза).

Таким образом, использование цифровой технологии Big Data открывает перед российскими организациями новый источник роста и благоприятных возможностей благодаря глубокой сегментации клиентской базы, применению сложной аналитики, основанной на математических моделях.

Но еще более перспективным для предприятий малого бизнеса при их цифровизации представляется широкое внедрение, прежде всего, инструментов Интернета вещей, или IoT (Internet of Things), технологической концепции подключенных и взаимодействующих устройств, а также инструментов дополненной реальности (Augmented Reality, AR) – набора технологий, добавляющих к физическому миру цифровые данные и изображения. В целях получения общего представления о возможных направлениях применения этих перспективных цифровых технологий рассмотрим сферы и условия их использования.

Интернет вещей открывает широкие возможности для сбора, хранения, обработки и анализа данных, удаленного контроля устройств и «умных» систем.

А AR станет новым интерфейсом, мостом между цифровым и физическим миром, инструменты дополненной реальности превращают массивы данных и аналитики в изображения или анимацию, накладывая их на реальный мир. Она по-

вышает эффективность умных подключенных устройств (УПУ), которые позволяют отслеживать процессы и условия в реальном времени, управлять работой удаленно.

Ключевые возможности AR весьма широки:

- она совершенствует визуализацию данных и доступ к ним, показывает внутреннее устройство объекта, поэтому широко применяется и в производстве, и в медицине;

- AR используется для проверки готовых судов и выбраковки металлоконструкций, когда окончательный проект накладывается на судно, что значительно сокращает время проверки;

- многие организации, как DE и др. активно используют AR для совершенствования обучения персонала, поскольку применяются наглядные пошаговые инструкции в реальном времени, на месте при ремонте сложных объектов и т.п., что не только снижает затраты, но и повышает производительность;

- пользователь при помощи AR может проецировать виртуальную панель непосредственно на продукт и взаимодействовать с ним при помощи очков, шлема, жестами или голосом;

- в логистических операциях DHL, Intel используют AR для повышения точности и эффективности процесса выборки на складе;

- Xerox использовала AR для связи выездных инженеров с экспертами, заменив телефонные звонки и письменные инструкции и др. [11, С. 33-36].

Современные организации должны задуматься о роли AR в выработке стратегии их компании и пересмотре старых бизнес-моделей. Для этого необходимо оценить возможности использования AR в своей отрасли и определить их приори-

тетность в соответствии с принятой стратегией в организации. При выборе цифровых решений в сфере AR важно заранее определиться со стратегическим направлением в этой области – самой ли компании заниматься развертыванием AR или ограничиться партнерством или аутсорсингом. Инструменты дополненной реальности значительно расширяют возможности организации, позволяют изменить и улучшить обучение персонала и выполнять сложнейшие операции с помощью находящихся удаленно дорогостоящих экспертов.

Известный специалист в менеджменте М. Портер утверждает, что приложения AR должны внедряться не только в продукты, но и в цепочку создания стоимости. При этом «...каждая компания должна спланировать, как именно она будет пользоваться преимуществами AR и расширять сферу ее применения. Определяя последовательность и темпы внедрения AR, важно учитывать как технические задачи, так и необходимые организационные навыки...» [11, С. 38.]

Развитие новых самоуправляемых организационных форм в условиях цифровизации. Таким образом, цифровые новинки становятся ключом к новым бизнес-моделям, новым рынкам и новым организационным возможностям экономического роста в условиях, когда адаптивность ИТ-инфраструктуры и стоимость ее снизились таким образом, что компании-стартапы в любой отрасли могут создавать компании с производственными моделями, кардинально отличающимися от бизнес-моделей крупных компаний 20 века. Задача ученых в этой связи состоит в том, чтобы с помощью научного обзора помочь менеджерам-практикам облегчить работу по поиску и выбору приоритетных цифровых проектов, а для этого следует начинать с их знакомства с цифровыми технологиями, уже успешно внедренными в российских предприятиях-

партнерах, и лишь потом активно приступать к их бенчмаркингу.

Таким образом, менеджеры-практики должны понять, что новые тенденции и вызовы по иному ставят проблему конкурентоспособности российских компаний, которые должны изменяться с той же скоростью, что и окружающая действительность, что следует соответствовать вызовам цифровой трансформации. Речь идет, прежде всего, о новых организационных формах управления современными компаниями, более соответствующими вызовам Четвертой промышленной революции. Никто уже не спорит, что принципы менеджмента, зародившегося более 100 лет назад, не соответствуют новой реальности 21 века. Версия «Менеджмент 1.0», которая держалась на принципах бюрократизации, специализации, иерархии и контроля, полностью себя исчерпала в условиях цифровой трансформации и холакратии [18, С. 8-10].

Появившаяся в начале 2000-х годов методология гибкого адаптивного управления, или подход Agile (Эджайл), к настоящему времени перестала быть прерогативой только технологических компаний (90% ИТ-отделов уже внедрили гибкую модель управления проектами). Но постепенно и весьма активно она проникает в такие сферы, как маркетинг, создание новых продуктов, управление персоналом, высший менеджмент (когда топ-менеджеры становятся еще одной эджайл-командой, как в DE) и пр.

Гибкие команды ориентированы, прежде всего, на инновации, они самоуправляемые, активно взаимодействуют с заказчиками, оперативно внося текущие изменения в их требования. Крупные мировые компании, такие как Spotify, Netflix, Amazon, USAA, Bosch, Saab, ING, SAP, Tesla и др. весьма успешно применяют эджайл-подход. В России хорошо изве-

стен опыт Сбербанка, который с помощью Мак-Кинзи внедрил эджайл-подход не только в подразделениях ИТ, но и в HR-департаменте, который на основе адаптивной технологии активно использует цифровые сервисы для автоматизации HR-процессов, онлайн-обучения, массового рекрутинга с применением чат-ботов и инструментов искусственного интеллекта. Менее чем за год (к февралю 2018 года) Сбербанк перешел на новую облачную платформу SAP Success Factors, перенес в нее четыре основных HR-процесса: рекрутинг, адаптацию персонала, обучение и карьерное развитие. Собрав все HR-данные в одной платформе и с помощью эджайл Сбербанк стал активно использовать аналитику и строить предиктивные модели различных HR-сервисов [19, С. 90-93].

Наше участие в различных онлайн-семинарах, вебинарах и форумах позволяет сделать вывод о том, что отдельные элементы и атрибуты эджайл-подхода (15-минутные стендапы, участие заказчиков в приемке отдельных прототипов продукта, дашборды и пр.) уже широко и эффективно используются множеством российских организаций в своей повседневной деятельности. Можно надеяться, что гибкая адаптивная технология окажет большую помощь, как крупным, так и малым организациям в постановке и внедрении цифровых инструментов.

Опыт российских предприятий, активно применяющих передовые управленческие технологии в бизнесе, такие как методология Agile, холакратия, цифровые технологии искусственного интеллекта, показывает, что новации цифровой экономики лучше приживаются в организациях, если в них уже применяются гибкие адаптивные практики управления, т.е. метод Agile [18].

Метод SCRUM (в переводе «схватка» - элемент игры в регби) является одним из форматов работы в концепции Agile, которая предполагает разделение всего объема работ по проекту на небольшие (от недели до месяца) циклы – спринты, и «поставку» в конце каждого спринта готовых результатов заказчику. Важно, что результат каждого спринта – это готовое к использованию решение, процесс или продукт. Agile можно начать применять сразу, не дожидаясь реализации всего проекта полностью. Он предполагает использование определенных атрибутов и церемоний, которые помогают проектной команде не терять скорость, лучше понимать свой прогресс по реализации задач и регулярно «сверять» часы с конечными пользователями продукта. Примером одной из таких церемоний может служить ежеутренний 15-минутный стэнд-ап (встреча участников команды, которая проводится стоя), где участники кратко рассказывают о планах на ближайший день и последних результатах [20].

Таким образом, в основе Agile – движение вперед «короткими забегами», выдача «быстрых» и готовых к использованию результатов и регулярное получение обратной связи от заказчика. Кросс-функциональная команда является самоорганизующейся, работает совместно и сфокусирована на достижении цели. Следовательно, метод Agile является основой для внедрения современных подходов к управлению персоналом, в том числе цифровых технологий, поскольку совершенствует бизнес-процессы компании и помогает создать коллектив, состоящий из вовлеченных, способных и активных сотрудников. На каком бы этапе преобразования не находилась компания, она может внедрять управление человеческими ресурсами по принципам Agile и готовиться к решению стратеги-

чески важных задач, которые поставлены сегодня перед HR-менеджерами современных компаний.

Внедрение цифровизации в управление человеческими ресурсами. В цифровой экономике область управления человеческими ресурсами является одной из самых технологически мало неосвоенных сфер, хотя понимание ключевой роли человеческих ресурсов в обеспечении конкурентоспособности компаний обоснованно связывают именно с внедрением цифровых технологий в эйчар-менеджмент (HR). Международные консалтинговые компании прогнозируют взрывной рост интереса к вопросам автоматизации HR-процессов. По их оценкам, в 2019 году мировой рынок HR-софта должен был составить более 17 млрд. долл. [21].

В России, тем не менее, есть компании, применяющие цифровые технологии в HR. Это – Сбербанк России, СТС, Росатом, Uber, Данон, KFC и др. В России хорошо известен опыт Сбербанка, который с помощью Мак-Кинзи внедрил эджайл-подход не только в подразделениях ИТ, но и в HR-департаменте, который на основе адаптивной технологии активно использует цифровые сервисы для автоматизации HR-процессов, онлайн-обучения, массового рекрутинга с применением чат-ботов и инструментов искусственного интеллекта. Менее чем за год (к февралю 2018 года) Сбербанк перешел на новую облачную платформу SAP Success Factors, перенес в нее четыре основных HR-процесса: рекрутинг, адаптацию персонала, обучение и карьерное развитие. Собрав все HR-данные в одной платформе и с помощью эджайл Сбербанк стал активно использовать аналитику и строить предиктивные модели различных HR-сервисов [19, С. 90-93].

Сбербанк активно реализует такие инструменты, как: SAP Success Factors; сайт для привлечения выпускников ВУ-

Зов, интегрированный с внутренними HR –системами; оценка эмоционального состояния персонала; продукт Team; сервис «Умная карьера» и др..

Из всех областей HR уровень проникновения современных ИТ-технологий именно в сферу рекрутинга по-прежнему незначителен, а резюме кандидатов в большинстве своем вносятся в базу вручную. Софт в рекрутинге помог бы сэкономить средства и время на подборе персонала и обеспечить совместимость с уже имеющимися автоматизированными подсистемами. Одной из первых известных попыток в этом направлении в мире является разработка системы управления базой кандидатов – Applicant Tracking System (ATS), с помощью которой можно размещать объявления о вакансиях, обрабатывать и хранить входящие резюме и т.п. При массовом найме кандидатов трудозатраты эйчар-менеджеров все равно огромные, поскольку нужен качественный предварительный отсев возможных кандидатов. Внедрение цифровых онлайн-технологий позволит высвободить время как у рекрутеров, так и у кандидатов на работу.

Агентство стратегических инициатив разработало программное обеспечение (ПО) для платформы «Биржа квалификаций и компетенций», основная задача которой заключалась в подтверждении компетенций человека и построении для него карьерной траектории на основе методологии профессиональных стандартов в различных отраслях. С 2015 года российская компания Skillaz стала предоставлять сервис в виде облачной платформы, с помощью которой можно «осуществлять автоматический поиск кандидатов по разным источникам: социальные сети, работные сайты; рассылать им приглашения, использовать различные форматы предварительной онлайн-оценки (опросники, тесты, кейсы с заданиями,

квесты и т.д.). Кандидаты даже могут записывать короткие видео- и аудиоинтервью. Платформу можно встроить на корпоративный сайт, она доступна и с мобильных устройств» [21, с. 26].

Учредители Skillaz построили свой сервис как конструктор, с помощью которого работодатель может применять разные сценарии поиска и первичного отбора кандидатов, которые настраиваются индивидуально. Практика показала, что большинство клиентов выбирает простые схемы: сначала умный бот ходит по работным сайтам и социальным сетям, анализирует профили и резюме кандидатов; затем, если по формальным критериям человек подходит, ему присылают письмо, смс или робот делает ему звонок, пересылая ссылку для прохождения оценки на основе короткого тестирования (на 1-2 компетенции). В результате оценочных процедур в ИТ-систему у работодателя поступают данные кандидатов, которые прошли первичный фильтр, и которых приглашают на очное собеседование. Такие кандидаты, как показывает опыт применения данной технологии, имеют более высокие шансы закрепиться в компании [21]. Клиенты особенно ценят, что в ряде случаев онлайн-тестирование не просто повышает точность выбора, но и позволяет расширить воронку подбора персонала.

Таким образом, сервис Skillaz полезен не только работодателям, но и придает дополнительную ценность соискателям: если у кандидата не хватает компетенций или профессиональных знаний, то система автоматически вышлет ему на почту рекомендации по обучению или ссылку на соответствующие курсы в его регионе [21].

Партнером Skillaz является компания Proaction.pro, занимающаяся онлайн-сервисом оценки персонала. Компания

начинала в 2012 году с автоматизации тестов способностей и эмоциональных состояний персонала. Сейчас компания проводит не только автоматизированную оценку персонала по известным методикам (360 градусов и пр.), но и оценивает вовлеченность и лояльность персонала, собирает обратную связь на этапе адаптации сотрудников и др. В настоящее время более 3000 компаний России и стран СНГ эффективно решают HR-задачи, оценивая сотрудников и кандидатов через платформу Proaction.

Эффективность подобной оценки персонала определяется не только скоростью получением результатов, сокращением затрат времени на оценку, но и более точным развитием сотрудников на основе рекомендаций Proaction из-за отсутствия ошибок по сравнению с очной оценкой. Анализ показывает: автоматизация оценки персонала экономит от 30 до 90% времени HR-специалиста.

Proaction-платформа онлайн оценивает сотрудников и кандидатов на всех этапах HR-цикла: и на этапе «Входная оценка кандидатов» (онлайн-тестирование кандидатов до собеседования – для разового закрытия вакансий и для массового отбора); и на этапе «Адаптация «новичков» (автоматический мониторинг адаптации «новичков»); и на этапе «Оценка сотрудников и их отношения к компании» (индивидуальная онлайн-оценка сотрудников, кадровый резерв, мотивация, ответственность должности, аттестация и групповые вопросы: удовлетворенность сотрудников, лояльность, вовлеченность, метод оценки 360 градусов); и на этапе «Анализ причин увольнения» (exit-интервью).

Российские компании уже оценили эффект от цифровизации оценки персонала и пытаются рутинную работу (процедуру тестирования, обработку данных, расчеты, подготовку

наглядных отчетов) переложить на онлайн-программу, а эйчару оставить сложные аналитические операции - разработку моделей компетенций, составление профиля должности, принятие кадровых решений, разработку и реализацию мотивационных программ. Благодаря автоматизации HR-специалисты успевают проводить большее количество проектов оценки, в 2-3 раза быстрее проводят групповые опросы (например, оценку 360 градусов, опрос вовлеченности), в 2-3 раза быстрее отбирают кандидатов в кадровый резерв, быстрее и эффективнее закрывают вакансии, контролируют процессы адаптации. Система онлайн-оценки Proaction с готовыми тестами, методиками, кейсами - не только самый экономичный вариант оценки персонала, она позволяет даже людям без специальной подготовки точнее оценивать компетенции сотрудников и кандидатов. Выбор и отправка тестов осуществляются всего в несколько кликов "мышью" - или прямо с мобильного устройства, а наглядные отчеты формируются автоматически.

Большие потенциальные возможности таит в себе внедрение цифровых инструментов в такую важную сферу как обучение персонала. По оценкам СПбГУ, молодые менеджеры обучение ставят на 3 место среди 14 рабочих управленческих практик: после ответственности за задания и поддержки топ-менеджеров, опережая наставничество и другие практики. Не случайно все большее развитие в последнее время получают массовые открытые онлайн-курсы (MOOK), появившиеся в 2008 году на рынке образовательных услуг. Основные платформы поддержки MOOK: Coursera, Edx, Openedy, Stepik. Российские компании могут использовать эту форму обучения для достижения своих целей по развитию персонала, но фактически мало используют во многом из-за неосведомленно-

сти. Между тем МООК позволяют развить не только рабочие навыки, но и более широкие компетенции в области цифровизации.

Заключение. Таким образом, цифровые инструменты становятся важным ключевым элементом при создании новых бизнес-моделей, охвате новых рынков и формировании открытой экосистемы для потребителей, инноваторов и партнеров современных эффективных организаций. В свою очередь условием для успешного внедрения цифровых новинок становятся новые организационные формы предприятий, высвобождающие потенциал персонала в его стремлении к созданию ценности для клиентов, реализации возможностей для становления себя самих как активных предпринимателей и «дающих каждому свободу на пути к мечте» [22].

По этому пути – к созданию своей экосистемы в условиях цифровой трансформации должны идти современные российские организации при цифровизации своей деятельности: Агросигнал, Ассоциация интернета вещей, Ростелеком, Фарватер и др. Так, к примеру, наше сельское хозяйство цифровизируется в рамках общей системы цифровизации экономики и стремится в перспективе также перейти к созданию экосистемы платформ. Появляется достаточное количество профессиональных организаций, предлагающих организациям цифровые решения в различных областях производства: ООО «КодЛикс», Агросигнал в АПК и др. Другими словами предложения есть, а спрос, тем не менее, недостаточный на эти цифровые решения. По данным специального исследования, проведенного Ассоциацией интернета вещей, основной причиной, препятствующей внедрению цифровых новинок, является отсутствие специалистов даже с первоначальной обра-

зовательной подготовкой по пониманию цифровых инструментов.

В то же время можно утверждать, что в последние годы получить определенные знания в области цифровых инструментов не составляет большого труда благодаря активной работе в этом направлении ряда университетов и профессиональных ассоциаций. Причем большинство проводят эту деятельность на бесплатной основе. Многие специалисты воспользовались предоставляемыми возможностями и получили необходимые знания в этой сфере, получив соответственно удостоверения по повышению квалификации и сертификаты. Речь идет, прежде всего, о компании ООО «Цифра», которая проводит вот уже на протяжении нескольких месяцев бесплатные онлайн-практикумы «Цифровое производство» для всех желающих (proizvodstvo.zyfra.com) и о проекте «Открытое образование» - современной образовательной платформе, предлагающей онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах. Авторы, прошедшие обучение по онлайн-курсу «Технологии Фабрик будущего» в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого, рекомендуют этот онлайн-курс, который дал отличные знания по инструментам цифровой экономики.

По нашему мнению, самой важной становится задача поиска и выбора менеджерами-практиками конкретных приоритетных цифровых проектов для внедрения в своих организациях на основе бенчмаркинга и информации об эффективном опыте в других фирмах. Основным источником поиска подобной информации - сеть Интернет, а также вебинары и семинары, проводимые специально образованными профессиональными организациями типа Ассоциации Интернета вещей, созданной по инициативе Фонда развития интернет-инициатив

и МГТУ им. Н.Э. Баумана, и других подобных ассоциаций, организованных Высшей Школой экономики, Санкт-Петербургским университетом Петра Великого и др. Полного перечня подобных профессиональных организаций-помощников у менеджеров-практиков нет, наличие которого сократило бы поиски релевантной информации по потенциальным цифровым инструментам для внедрения. На наш взгляд, такую помощь в цифровизации могло бы оказать принятое властями решение о создании саморегулируемых организаций в сфере цифровой трансформации, которые обладали всей необходимой информацией и ею делились с менеджерами-практиками.

Литература

1. Шваб К. *Технологии Четвертой промышленной революции*: пер. с англ. /Клаус Швб, Николас Дэвис. — М.: Эксмо, 2018. — 320 с.
2. Национальная технологическая инициатива. «Технет». — URL: <http://www.nti2035.ru/technology/technet>
3. Рагимова С. Десять факторов, меняющих все // *Forbes Brand Voice*. Режим доступа: <http://www.forbes.ru/brandvoice-photogallery/sap/345705-desyat-faktorov-menyayushchih-vsyo>
4. Рагимова С. Уберизация производства // *Forbes Brand Voice*. Режим доступа: <http://www.forbes.ru/brandvoice/sap/346251-uberizaciya-proizvodstva>.
5. Акмаева Р.И., Епифанова Н.Ш. Становление быстродействующих и самообучающихся организаций – основа повышения конкурентоспособности российских компаний в условиях инновационной экономики // *Вестник АГТУ*. – Астрахань. 2013. № 4. С. 12-18.
6. Аузан А. Сможет ли Россия выйти из ловушки? // *Harvard Business Review- Россия* / июнь-июль 2016. - С.81-85..
7. Уэссел М., Леви Э., Сигел Р. Рывок в цифровую экономику: традиционные бизнес-модели отдаляют компании от потребителей // *Harvard Business Review- Россия* / март 2017. -
8. Грант Р. *Современный стратегический анализ*. 5-е изд. М.: 2010.
9. Акмаева Р.И. *Стратегический менеджмент : учебное пособие* / Р.И. Акмаева. – Москва: РУСАЙНС, 2017. С. 6.

10. .. Ригби Даррел, Сазерленд Джефф, Ноубл Энди. Agile без границ. Как перейти от нескольких команд к сотням. // Harvard Business Review- Россия / август 2018. С. 59.
11. Портер М., Хеппелман Дж. Почему вашей организации нужна стратегия работы с AR. // Harvard Business Review- Россия / декабрь 2017. С. 30.
12. Уэссел М., Леви Э., Сигел Р. Рывок в цифровую экономику: традиционные бизнес-модели отдаляют компании от потребителей //Harvard Business Review- Россия / март 2017. - С. 63.
13. Фуколова Ю. Стратегия точечных продаж// Harvard Business Review- Россия / март 2017. - С. 42.
14. Кристенсен К. Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании. М.: Издательство «Альбина Паблишер», 2015.
15. Нагибина Н.И., Щукина А.А. HR-Digital: цифровые технологии в управлении человеческими ресурсами. // Интернет-журнал «Науковедение», Том 9, № 1. С.2-17.
16. Бабкин А.В., Алексеева Н.С. Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // Российский научный журнал «Экономика и управление». – 2019. - № 6 (164). – С. 16-25.
17. Бельзер М. Цифровизация промышленности: модный тренд или необходимое условие для сохранения конкурентоспособности? URL: <https://promdevelop.ru/>.
18. Акмаева Р.И., Епифанова Н.Ш., Жуков В.М. Возможности адаптивной модели Agile для менеджмента/ Вестник АГТУ. Серия Экономика. № 1. 2017. С. 7-15.
19. Фуколова Ю. Кадры под цифрой. Как Сбербанку внедряет цифровые методы работы с персоналом// Harvard Business Review-Россия / август 2018. С. 90-93.
20. Бурико А. Методология Agile пришла в РУСАЛ / Алгоритм успеха, 30 июня 2017. <http://www.up-pro.ru/library/project-management/project/agile-rusal.html/>
21. От первого лица: основатель сервиса «Skillaz» А. Крылов о «рекрутوماتках» и роботах для подбора персонала в России. //Harvard Business Review- Россия / август 2017. - С. 25-27.
22. Гэри Хэмел, Микеле Занини. Приговор бюрократии. Как китайский производитель бытовых приборов переосмысляет менеджмент в цифровую эпоху// Harvard Business Review- Россия / декабрь 2018. - С. 47- 55.

Сведения об авторах

Акмаева Раиса Исаевна – зав. кафедрой менеджмента Астраханского государственного университета, д.э.н., профессор. 414056, Астрахань-56, ул. Бертульская, д.5, кв. 7, akmaevari@yandex.ru

Епифанова Нелли Шамильевна – ведущий экономист КТК-Р, к.э.н., доцент. 414000, Астрахань, ул. Красного Знамени, д.6, кв. 15, akmaevvari@yandex.ru

Akmaeva Raisya I. – head Department of management of Astrakhan state University, doctor of Economics, Professor. 414056, Astrakhan-56, Bertuulskaya str., 5, sq. 7, akmaevari@yandex.ru

Epifanova Nelly Sh. – chief economist of the CTC-R, Ph. D., associate Professor. 414000, Astrakhan, street of the Red Banner, d. 6, kv. 15, akmaevvari@yandex.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/3

§ 1.3 Теория и практика оптимального управления рисками в цифровой экономике

Аннотация

Современный этап развития риск менеджмента характеризуется несоответствием внедряемых систем управления рисками реальной ситуации рисков и степени их влияния на цели, результаты и эффективность деятельности организаций. На основе процессного подхода и новой цифровой парадигмы впервые сформулирована концепция оптимального управления рисками и предложен механизм ее реализации путем оптимального структурно-параметрического синтеза интегрированной системы управления рисками произвольной структуры, с учетом способов и объема воздействия на риск. Задача относится к классу многоэкстремальных задач нелинейного программирования с распределенными переменными смешанного типа и функциональными ограничениями в виде неравенств, для решения которой использованы разработанные автором цифровые методы оценки риска, процедуры глобального случайного поиска и частично целочисленные оптимизационные модели блочного типа. Для оценки сравнительной эффективности способов воздействия на риск разработана модификация модели Хаустона

по критерию стоимости организации при условии достижения цели и ограниченности ресурсов. Важным отличием модификации модели Хаустона является стоимостная оценка риска по показателю «цена риска». Применение цифровых технологий и методов оптимального управления рисками обеспечивает важную для практических целей достоверность оценок и открывает новые возможности для эффективного управления рисками организации.

Ключевые слова: концепция оптимального управления рисками, процессный подход, интегрированная система управления рисками, оптимальный структурно-параметрический синтез, цифровой метод оценки риска, уровень риска, цена риска.

§ 1.3 Theory and practice of optimal risk management in digital economics

Abstract

The current stage of management risk development is characterized by the inconsistency of the implemented risk management systems of the real risk situation and their impact on the goals, results and effectiveness of the organizations. Based on the process approach, digital paradigm and project management technology, the concept of optimal risk management of the organization has been formulated and a mechanism for its implementation is proposed through optimal structural-parametric synthesis an integrated risk management system of an arbitrary structure, taking into account the ways and scope of the risk impact. The task belongs to the class of multi-extreme tasks of non-linear programming with distributed variables of mixed type and functional limitations in the form of inequalities, for which the digital methods developed by the author are used risk assessments, global random search procedures, and partially integrated block-type optimization models. To assess the comparative effectiveness of risk-impact methods, a modification of the Houston model by the cost criteria of the organization, provided that the goal and limited resources of the organization are achieved. An important difference in the modification of the Houston model is the cost of risk by the "risk price" indicator. The use of digital technologies and best risk management techniques provides an important validity of assessments and opens up new opportunities for effective risk management for the organization.

Keywords: the concept of optimal risk management, process approach, integrated risk management system, optimal structural–parametric synthesis, digital risk assessment method, risk level, risk price.

Введение

Благодаря глубокому исследованию рисков, накопленный в мире опыт управления рисками позволяет лицам, принимающим решения, влиять на достижение целей, обосновывать и применять в управлении организациями, проектами и бизнес-процессами эффективные инструменты и способы воздействия на риск [1, 2]. Разработаны и постоянно совершенствуются международные и национальные стандарты ISO по риск менеджменту [3-6], действующими правовыми нормативными документами устанавливаются требования по разработке и внедрению интегрированных систем управления рисками организации [7, 8], а существующие методы риск менеджмента находят все большее применение в управлении проектами и рисками. Влияние рисков на эффективность деятельности организаций, инвестиционных проектов и программ постоянно растет, а высокая цена риска нередко становится определяющим фактором принятия управленческих решений [9].

Вместе с тем, современный этап развития риск менеджмента характеризуется несоответствием внедряемых систем управления рисками реальной ситуации рисков, действующим факторам и степени их влияния на цели, результаты и эффективность деятельности организаций. В силу целого ряда причин уровень риска предпринимательской деятельности организаций в России оказывается существенно выше по сравнению с экономически развитыми странами [10], что порождает рост рискованной напряженности и риск аппетита участников предпринимательской деятельности, как следствие, необходимость разработки и внедрения интегрированных систем управления рисками (СУР).

Риск организации определим как следствие влияния неопределенности на цели, результаты и эффекты предпринимательской деятельности организации, реализацию проектов и бизнес-процессов.

Актуальными проблемами теории и практики управления рисками организации являются:

- недостаточная для практических целей достоверность существующих стандартизированных процедур и методов описания, идентификации и оценки рисков;

- слабое развитие и внедрение в практику управлению рисками процессного подхода, требующего полной интеграции риск менеджмента в деятельность организации, управление проектами и бизнес-процессами;

- отсутствие стандартизированных методов оптимального управления рисками и синтеза СУР в условиях неопределенности действующих факторов риска;

- недостаточный уровень компетенций лиц, ответственных за разработку и внедрение СУР;

- отсутствие в открытых источниках информации сведений о положительных результатах управления рисками организации;

- недостаточный для целей цифровой экономики уровень развития цифровых моделей и методов управления рисками;

- несоответствие внедряемых СУР реальной ситуации рисков, действующим факторам и степени их влияния на цели, результаты и эффективность деятельности организаций.

Цель исследования

Целью данного исследования является разработка концепции оптимального управления рисками организации и ее реализация на основе оптимального структурно-

параметрического синтеза СУР с распределенными параметрами в формате цифровой экономики.

Под цифровой экономикой понимается хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг [11].

Термин «цифровая экономика» впервые был употреблен в 1995 году американским ученым из Массачусетского университета Николасом Негропonte для разъяснения преимуществ новой экономики в сравнении со старой в связи с интенсивным развитием информационно-коммуникационных технологий.

Согласно данным исследования Digital Evolution Index 2017, у России есть неплохие перспективы занять лидирующие позиции в рейтинге развития цифровой экономики. По мнению экспертов, несмотря на относительно низкий общий уровень цифровизации, наша страна демонстрирует устойчивые темпы роста и находится на пике цифрового развития, привлекая тем самым инвесторов в экономику.

Концепция оптимального управления рисками

Результаты проведенного автором исследования показывают, что концепция оптимального управления рисками организации может быть успешно реализована только с позиций системной экономики [12, 13] на основе процессного подхода, цифровой парадигмы и технологии проектного управления [14].

В данной работе предложен механизм реализации концепции оптимального управления рисками путем оптимального структурно-параметрического синтеза СУР произвольной структуры с учетом способов и объема воздействия на риск. Задача относится к классу многоэкстремальных задач нелинейного программирования с распределенными переменными смешанного типа и функциональными ограничениями в виде неравенств, для решения которой использованы разработанные автором цифровые методы оценки риска [15], процедуры глобального случайного поиска [16] и частично-целочисленные оптимизационные модели блочного типа [17].

Эффективность СУР, способов воздействия на риск и мероприятий по управлению риском определяется содержанием процесса разработки СУР, который на каждом этапе разработки и внедрения представляет собой решение комплекса задач, относящихся либо к синтезу, либо к анализу СУР, без учета и с учетом воздействия на риск (рис. 1.3.1). Таким образом, синтез и анализ выступают в процессе разработки и внедрения СУР в диалектическом единстве.

Оптимальное управление рассматривается как задача оптимального структурно-параметрического синтеза СУР с использованием критериев эффективности – критериев оптимальности или критериев превосходства, в зависимости от цели и постановки задачи.

Разработку СУР по составленному заданию начинают с синтеза структуры – генерации исходного варианта СУР, по результатам которого устанавливают параметры элементов системы и осуществляют переход к процедуре анализа. Далее проверяют выполнение установленных требований, включая цели, результативность и эффективность.

Если среди способов воздействия на риск необходимо выбрать лучший, с точки зрения принятого критерия, способ, то рассматривают оптимальный синтез СУР, в основе которого лежат процедуры структурной, параметрической или структурно-параметрической оптимизации [18].

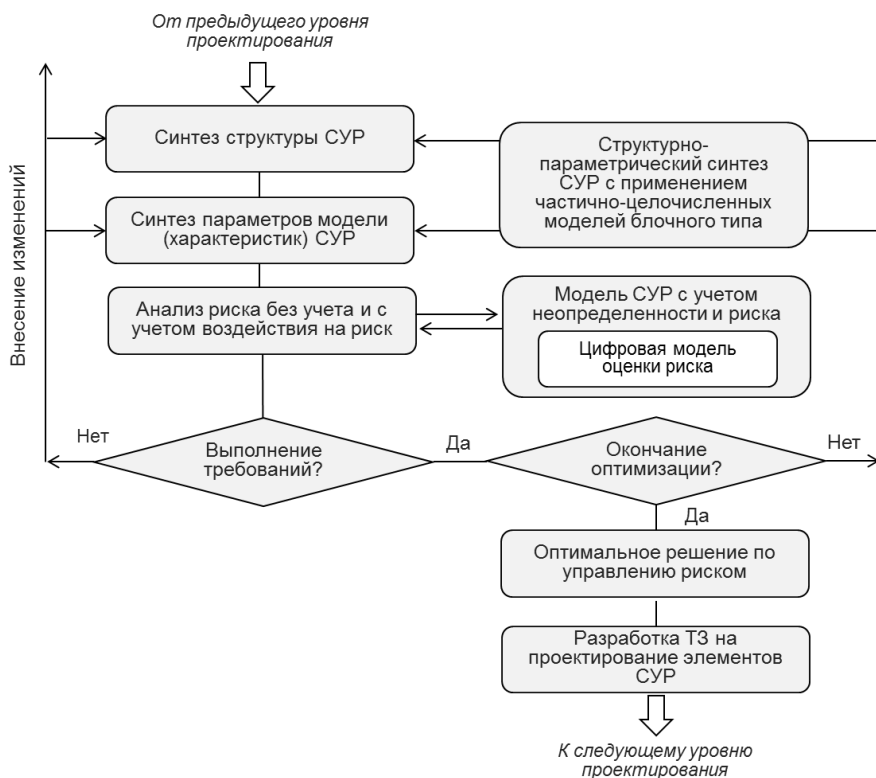


Рис. 1.3.1. Разработка СУР

Решение задачи структурно-параметрической оптимизации в рамках единого моделирующего алгоритма ориентировано на получение оптимальных значений дискретных параметров $X=\{x_1, \dots, x_n\}$, отображающих структуру, и непрерывных параметров $Y=\{y_1, \dots, y_m\}$, отображающих характеристики СУР,

которые являются целочисленными и действительными переменными соответственно.

В неявном виде постановка задачи структурно-параметрической оптимизации на основе частично целочисленных моделей блочного типа имеет вид:

$$F(X, Y) \rightarrow \min, \quad (1)$$

при ограничениях $R(X, Y) < R^*$

$$x_i^{\min} \leq x_i \leq x_i^{\max}, i = 1, \dots, n$$

$$y_j^{\min} \leq y_j \leq y_j^{\max}, j = 1, \dots, m$$

где критерий оптимальности (1) отображает затраты, связанные с разработкой и внедрением интегрированной системы управления рисками, с учетом воздействия на риск, а также при обеспечении заданных условий реализации и требуемого уровня риска (risk level) проекта R^* .

Отличительной особенностью решения задачи является практически одновременное генерирование значений целочисленных и действительных переменных, а также использование специального математического метода определения глобального экстремума целевой функции (1).

При генерировании вариантов СУР реализован принцип блочности переменных [17], в соответствии с которым целочисленные переменные объединяют в блок так называемых связующих переменных. В зависимости от состава этого блока далее генерируют значения переменных действительного типа.

Экстремум целевой функции определяют одной из процедур глобального случайного поиска, относящихся к методу поколений [18]. В основе алгоритма глобального случайного поиска экстремума лежат три основных принципа:

- 1) для нахождения новых точек используют лучшие точки из полученных ранее;
- 2) число вычислений целевой функции в окрестности одной из ранее полученных точек зависит от значения функции в этой точке;
- 3) по мере приближения к точке глобального экстремума «размах» поиска не увеличивается.

Исследования автора и практика оптимального проектирования показывают, что использование процедур структурно-параметрической оптимизации и частично-целочисленных оптимизационных моделей блочного типа может привести к существенному, в среднем на 50-60%, повышению эффективности СУР.

Сравнительная эффективность способов управления рисками

В ряде случаев для анализа сравнительной эффективности способов воздействия на риски и упрощения задачи оптимального управления целесообразно использовать критерии превосходства в виде неравенств.

Наиболее распространенными способами воздействия на риски организации являются (рис. 1.3.2): страхование риска; резервирование средств (самострахование); обеспечение государственного контракта в сфере закупок; формирование и использование средств компенсационного фонда СРО; безотзывная банковская гарантия и др.

В мировой практике, как правило, используют либо систему страхования рисков, либо резервирование средств (самострахование) в размере, необходимом и достаточном для покрытия ожидаемых потерь (ущерба, убытков). Компенсационный фонд саморегулируемых организаций (СРО) в указанных целях не формируется и не используется.



Рис. 1.3.2. Способы воздействия на риски

Оценка сравнительной эффективности страхования и резервирования основывается на методе, который в западной литературе получил название метода Хаустона [19]. Суть данного метода заключается в оценке влияния различных способов управления рисками на стоимость организации (value organization), которая определяется через стоимость свободных (чистых) активов организации - разности между стоимостью всех ее активов и обязательств.

Для оценки сравнительной эффективности способов воздействия на риск предложена модификация модели Хаустона по критерию стоимости организации при условии достижения цели и ограниченности ресурсов. Важным отличием модификации модели Хаустона является стоимостная оценка риска по показателю «цена риска». Выбор способа управления риском осуществляется на основе критерия сравнитель-

ной экономической эффективности страхования и резервирования в виде:

$$C_s > C_r, \quad (2)$$

где C_s - стоимость организации с учетом страхования риска; C_r - стоимость организации с учетом резервирования.

Если неравенство выполняется, более эффективным является страхование риска, в противном случае – формирование и использование средств резервного фонда.

Несмотря на универсальность и широкое применение в мировой практике управления предпринимательскими рисками, метод Хаустона имеет и некоторые существенные недостатки. Так, при различных способах управления риском нередко теряется экономический смысл риска и его последствий, не приводится описание факторов риска и не производится экономическая оценка риска.

В данной работе предложена модификация модели Хаустона и ее реализация в задачах оптимального управления рисками организации.

В явном виде стоимость организации C_t в конце расчетного периода может быть определена путем моделирования затрат, результатов и эффектов, связанных с деятельностью организации, реализацией проекта или процесса с учетом дисконтирования и инфляции. Причем, при любом способе обеспечения имущественной ответственности и воздействия на риск стоимость организации будет иметь вид:

$$C_t = C_0 - \sum_{i=1}^t \alpha_i \varepsilon_i (U_i + Z_i - V_i) + d \sum_{i=1}^t \alpha_i \varepsilon_i (C_0 - U_i - Z_i + V_i),$$

где C_0 – стоимость организации в начале расчетного периода без учета воздействия на риск; $i=1, \dots, t$ - шаг моделирования;

α_i – коэффициент дисконтирования на i -м шаге моделирования; определяется для постоянной (E) и переменной (E_i) нормы дисконта, $\alpha_i = (1+E)^{-i}$;

ε_i – коэффициент инфляции; $\varepsilon_i = 1/G_i$, где G_i – базисный индекс инфляции;

U_i – размер ожидаемых потерь (ущерба, убытков) организации в случае материализации риска на i -м шаге;

Z_i – затраты, связанные с разработкой и внедрением СУР, обеспечением имущественной ответственности на i -м шаге;

V_i – размер ожидаемого возмещения потерь (ущерба, убытков) в соответствии с принятым способом воздействия на риск на i -м шаге;

d_a – средняя доходность свободных (чистых) активов организации.

Важным отличием предлагаемого подхода является возможность стоимостной оценки риска причинения вреда по показателю R – цена риска, с учетом причиненного вреда в размере ущерба U , затрат Z , связанных с разработкой и внедрением СУР, и возможного возмещения ущерба в размере V :

$$R = U + Z - V, \quad (3)$$

Вред будет причинен, если размер фактического возмещения ущерба (убытков) окажется либо недостаточным для их полного возмещения либо несвоевременным по отношению к понесенным затратам. Очевидно, такое условие наступает при $R > 0$.

Функциональными ограничениями модели являются цели и ресурсы организации, условия и принципы распределения ответственности и риска, а также условия формирования денежных потоков в рассматриваемых способах воздействия на риск.

Используя метод Хаустона в инновационной постановке, становится возможным обоснование выбора лучшего способа воздействия на риск, а также справедливое распределение ответственности и риска между субъектами инвестиционной деятельности.

Цифровой метод распределенной оценки риска

Описанные процедуры оптимального управления рисками организации с применением частично целочисленных оптимизационных моделей блочного типа для СУР с распределенными параметрами и произвольной структурой отличает то, что в поиске оптимального решения рассматривается неизмеримо большее, по сравнению с методом сценариев, количество возможных реализаций и последствий влияния неопределенности на результаты и эффекты. На практике это неизбежно приводит к выводу о том, что целесообразность и возможность применения методов оптимального управления напрямую зависит от адекватности и достоверности используемых в анализе СУР методов распределенной оценки рисков.

С этой целью в работе используется цифровой метод интегральных сверток числовых последовательностей Опарина-Тетерина, существо которого сводится к получению дискретной функции риска по принятому показателю деятельности организации в виде:

$$R(\hat{E}) = P\{\hat{E}(t) < E^0\}, \quad t \in [0, T]. \quad (4)$$

Функция риска (4) характеризует вероятность того, что случайная величина E окажется меньше ожидаемого значения E^0 на горизонте расчета $[0, T]$. В вероятностном смысле функция риска есть функция распределения случайной величины E выходного параметра СУР с учетом неопределенности действующих факторов риска.

Как справедливо заметил академик А.Н. Колмогоров, «...разумно изучение реальных явлений вести, избегая промежуточный этап их стилизации в духе представлений математики бесконечного и непрерывного, переходя прямо к дискретным моделям» [20].

В явном виде дискретная функция риска определяется вектором возможных значений эффекта $\{E_j\}$ и числовой последовательностью $\{r_j\}$, каждый элемент которой характеризует вероятность того, что случайная величина E окажется меньше ожидаемого значения E^0 [15]:

$$R(\hat{N}_{pv}) = \{r_j\} = \{a_k\} * \{b_\tau\}, \quad \text{где} \quad (5)$$

$$r_j = \begin{cases} \sum_{\gamma=\max(1, \nu)}^{\min(j, \omega)} a_{j-\gamma+1} b_\gamma + \sum_{\gamma=1}^{j-s} a_s b_\gamma, & \text{если } j > s; \\ \sum_{\gamma=\max(1, \nu)}^{\min(j, \omega)} a_{j-\gamma+1} b_\gamma, & \text{если } j \leq s; \end{cases} \quad (6)$$

$$j = 1, \dots, n; \quad n = s + \omega - 1; \quad \nu = j - s + 1. \quad (7)$$

Интегральная свертка чисел (5) применяется $(z-1)$ раз для z случайных факторов риска. Важным условием применения свертки является постоянная длительность шага моделирования $l_j = \text{const}$, при которой для всех $j=1, \dots, n$ справедливо равенство: $E_j + E_{j+1} = E_j - E_{j+1}$.

По сравнению с методами Монте-Карло этот метод не требует промежуточной стилизации исходных статистических данных и априорной информации об искомым распределениях, а необходимая достоверность получаемых оценок как в уровне средних значений, так и на хвостах распределений

может быть достигнута при относительно небольшом числе реализаций (10^2 - 10^3).

Основным преимуществом метода интегральных сверток чисел является возможность получения распределенной оценки риска без учета и с учетом комплексного воздействия на риск, при заданной структуре и известных параметрах интегрированной системы управления рисками.

Выводы

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

Современный этап развития риск менеджмента характеризуется несоответствием внедряемых систем управления рисками реальной ситуации рисков, действующим факторам и степени их влияния на цели, результаты и эффективность деятельности организаций, что обусловлено недостаточной для практических целей точностью и достоверностью применяемых стандартизированных процедур и методов управления рисками.

Обсуждаемая в работе концепция оптимального управления рисками прямо ориентирована на определение оптимальных или лучших, с точки зрения принятого критерия эффективности, способов воздействия на риск, оптимальных структуры и параметров СУР с учетом неопределенности и случайности действующих факторов риска.

Использование для практических целей управления рисками, разработки и внедрения СУР процедур структурно-параметрической оптимизации и частично-целочисленных оптимизационных моделей блочного типа может привести к существенному, в среднем на 50-60%, повышению эффективности СУР.

Новая цифровая парадигма управления рисками организации является закономерной, отражает результат внедрения современных цифровых технологий в практику управления рисками, предусматривает отказ от гипотезы о нормальном распределении выходных параметров исследуемой экосистемы и сохранение требуемой информативности «цифры» в условиях процессного подхода.

Направления дальнейших исследований

Применение цифровых технологий и методов оптимального управления рисками с применением процедур структурно-параметрической оптимизации и частично-целочисленных оптимизационных моделей блочного типа обеспечивает исключительно важную для практических целей достоверность оценок и открывает новые возможности для эффективного управления рисками организации, проектами и бизнес-процессами.

Литература

1. Концепция COSO ERM 2017. Управление рисками организации: интеграция со стратегией и эффективностью деятельности.
2. Качалов Р.М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. СПб: Нестор-История, 2012. 288 с.
3. ISO 31000:2018. Risk management - Guidelines.
4. IEC 31010:2019. Risk management - Risk assessment techniques.
5. ГОСТ Р ИСО 31000-2010. Менеджмент риска - Принципы и руководство.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска - Методы оценки риска.
7. Федеральный закон от 19.07.2018 № 209-ФЗ О внесении изменений в Федеральный закон "Об акционерных обществах".
8. Быков А.А. О построении систем управления рисками на предприятиях // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 3. С. 8-9.
9. Oparin S., Cherpachenko N., Yudenko M. The role of social institutions in the activity of entrepreneurs in the construction sector // Innovations in science and education International Conference Proceedings. Central Bohemia University. 2017. С. 337-342.

10. Федосеев И.В., Юденко М.Н. Влияние институциональных рисков на эффективность строительных организаций // Управление рисками в экономике: проблемы и решения. Труды научно-практической конференции с международным участием РИСК'Э -2018 / Под ред. С.Г. Опарина. 2018. С. 201-207.
11. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы / Утв. Указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203.
12. Клейнер Г.Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики, 2013. № 6. С. 4-28.
13. Качалов Р.М., Слепцова Ю.А. Идентификация факторов риска на основе декомпозиции экономического пространства предприятия // Вестник Челябинского государственного ун-та. 2016. № 14 (396). Экономические науки. Вып. 55. С. 86–94.
14. Опарин С.Г., Чепель В.В. Развитие теоретических основ экономической эффективности транспортного строительства в условиях саморегулирования // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2014. № 2 (192). С. 21-30.
15. Опарин С.Г. Развитие теоретических основ и методов управления экономическими рисками на основе цифровой модели интегральных сверток // В кн.: Управление рисками в экономике: проблемы и решения / Александрова А.И., Ардзинов В.Д., Качалов Р.М. и др.; под ред. проф. С.Г. Опарина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та., 2015. С. 32-55.
16. Жиглявский А.А. Математическая теория глобального случайного поиска. Л.: Изд-во ЛГУ. 1985. 296 с.
17. Авербах И.Л., Цурков В.И. Целочисленные оптимизационные модели блочного типа // Математическое моделирование. 1990. Т. №2. С. 39-57.
18. Опарин С.Г., Иванов Ю.М. Структурно-параметрический синтез сооружений и конструкций с применением частично целочисленных оптимизационных моделей блочного типа // Повышение долговечности строительных конструкций железнодорожного транспорта. Межвузовский сборник научных трудов. М., 1992. С. 90-96.
19. Williams C.A.Jr., Heins R.M. Risk Management and Insurance. New York, 1985. 187 p.
20. Колмогоров А.Н. Комбинаторные основания теории информации // Успехи математических наук. 1983. Т.38. Вып.4(232). С.27-36.

Сведения об авторах

Опарин Сергей Геннадиевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и менеджмента в строительстве Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I; 190031, Санкт-Петербург, Россия, Московский пр., д.9, +7(812)-457-8505. E-mail: oparinsg@mail.ru

Oparin Sergey G. – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Head of the Chair of economics and management in the construction, Petersburg State Transport University Emperor Alexander I; Moskovsky pr. 9, St. Petersburg, 190031, Russia, +7(812)-457-8505. E-mail: oparinsg@mail.ru

Глава 2. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: проблемы и перспективы развития

DOI 10.18720/IEP/2020.3/4

§ 2.1 "Цифровая экономика" с позиции внутренних и внешних взаимосвязей предметных областей

Аннотация

Рассмотрены публикации в области цифровой экономики, индексируемые в библиографической и реферативной базе данных Scopus. В центре внимания находятся работы, включенные в макрообласти «Бизнес, менеджмент и учет» и «Экономика, эконометрика и финансы» в разрезе их 15 микрокатегорий с оценкой всех взаимосвязей между этими микрокатегориями и с выделением наиболее значимых связей с остальными 25 макрокатегориями классификации ASJC. Приведены примеры отдельных работ на пересечениях нескольких предметных категорий.

Ключевые слова: цифровая экономика, библиометрия, публикационная активность, структурно-морфологический анализ, Scopus, классификация ASJC, новые направления исследований.

§ 2.1 "Digital economy" from a position of internal and external interrelations of subject domains

Abstract

The publications in the field of digital economy, indexed in the bibliographic and abstract database Scopus, are considered. The focus is on the works included in the macro categories "Business, Management and Accounting" and "Economics, Econometrics and Finance" in the context of their 15 micro categories with an assessment of all the relationships between these micro categories and highlighting the most significant links with the other 25 macro categories of the ASJC classification. Examples of individual works at the intersections of several subject categories are given.

Keywords: digital economy, bibliometrics, publication activity, structural and morphological analysis, Scopus, ASJC classification, new directions of research.

Предпосылки исследования. По состоянию на 12 марта 2020 г. в системе цитирования Scopus насчитывалось 247377 документов, которые в названии имели термин digital (цифровой). Более половины этих документов были опубликованы за последние 12 лет (включая сюда 2,5 месяца 2020 г.). Термин digitalization (цифровизация) встретился в названиях всего 2166 раза (0,9% от числа работ с digital).

Если взять оба рассмотренных варианта и попросить поисковую систему найти публикации, в которых в названии дополнительно использован термин bibliometric (библиометрический), то окажется 39 документов. И 23 из них в период 2018–2020 гг. (2018 – 10, 2019 – 11, 2020 – 2). Добавление к названиям рефератов и ключевых слов увеличивает число исследований с применением библиометрии до 100. Среди них к менеджменту и экономике относятся 7 публикаций при поиске только по названию и 15 при расширении полей поиска.

В статье [1] представлен библиометрический анализ 93 статей, которые в период 2001–2015 гг. были опубликованы в «Международном журнале исследований по цифровому бухгалтерскому учету» (основные темы, авторы и институты, цитируемость). В работе [2] анализируется 484 публикации в Scopus, посвященных цифровизации в управлении цепями поставок. Цифровое посредничество при маркетинге «бизнес к бизнесу» рассматривается на базе 119 статей из 29 журналов в работе [3]. Эволюция цифровых маркетинговых коммуникаций в [4] с привлечением 5865 цитирований из 141 статьи. Число примеров можно было бы продолжить. Следует отметить, что число работ с применением библиометрии больше, поскольку в названии, реферате и ключевых словах могут использоваться слова типа «обзор» или «анализ литературы».

Но при ознакомлении с полным текстом находится статистический анализ данных о публикациях.

Изучение информации в Scopus и других базах данных позволяет сделать следующие три вывода:

1. В последние пять лет заметно растет число научных исследований, посвященных цифровизации вообще, и экономики, в частности.

2. С некоторым закономерным запаздыванием появляется все больше обзорных работ по цифровизации, в том числе и с применением библиометрического анализа.

3. Преобладают работы либо в рамках отдельных областей знаний, либо общего характера, в которых на первый план выносятся одно из возможных направлений библиометрического анализа (анализ публикационной активности, терминологический и лексический анализ, цитируемость, средства визуализации и т.п.). Становится все более актуальной проблема согласования общих и частных аспектов с большим использованием возможностей систем классификации знаний.

Авторы настоящего раздела также с разных сторон исследовали проблему цифровизации экономики [5-8]. Постепенно появилась мысль объединить усилия и провести библиометрический анализ публикаций в Scopus, посвященных цифровизации экономики и менеджмента, взяв за основу структурно-морфологический анализ с использованием классификации ASJC.

Методология исследования. Принципиальным моментом в исследовании являлось выделение двух групп публикаций в Scopus. Первая, базовая группа, найденная по некоторому признаку В с числом документов NB. Вторая, исследуемая группа, это публикаций, которая находится по тому базовому признаку, но относящихся к цифровому аспек-

ту. В качестве критерия отнесения мы использовали наличие в названии терминов digital или digitalization. Поисковая формула TITLE(digital OR digitalization).

Найденное число публикаций обозначим через ND.

В результате можно определить «уровень», «коэффициент» или «процент цифровизации» исследований для рассматриваемой базовой группы (KD) по формуле: $KD = ND \times 100 / NB$. Определение подобных коэффициентов можно рассматривать в качестве *первого элемента научной новизны* выполненного исследования.

Второй элемент научной новизны заключается в том, что «коэффициенты цифровизации» исчислены применительно ко всем 27 макрокатегориям классификации ASJC (All Science Journal Classification Codes) и всем микрокатегориям, входящим в макрокатегории «Бизнес, управление и бухгалтерский учет» и «Экономика, эконометрика и финансы». Особое значение имеет анализ изменений «коэффициентов цифровизации» по времени, в также расчет коэффициентов для всех бинарных соотношений 27 макрокатегорий.

Коды и наименования предметных категорий были получены со страницы «Содержание» системы Scopus, на которой есть ссылка «Download the Source title list». Кликнув по ней был загружен файл MS Excel за 2019 г., в котором по строкам указаны свыше 39000 журналов, которые индексируются в Scopus. В столбце “Y” для каждого источника приведены (ASJC) (Общенаучные журнальные классификационные коды).

Далее приведены коды и наименования (с возможными переводами на русский язык) для 27 макрокатегорий:

1000 Multidisciplinary – Мультидисциплинарные (Мульти-профиль). 11 Agricultural and Biological Sciences – Сельскохо-

зайствованные и биологические науки. 12 Arts and Humanities – Искусствоведение и гуманитарные науки. 13 Biochemistry, Genetics and Molecular Biology. – Биохимия, генетика и молекулярная биология. 14 Business, Management and Accounting – Бизнес, управление и бухгалтерский учет. 15 Chemical Engineering – Химическая инженерия. 16 Chemistry – Химия. 17 Computer Science – Компьютерная наука (Вычислительная техника и информатика). 18 Decision Sciences – Науки о принятии решений. 19 Earth and Planetary Sciences – Науки о Земле и планетах. 20 Economics, Econometrics and Finance – Экономика, эконометрика и финансы. 21 Energy – Энергетика. 22 Engineering – Инженерия (Технические науки). 23 Environmental Science – Наука об окружающей среде (Экология). 24 Immunology and Microbiology – Иммунология и микробиология. 25 Materials Science – Материаловедение. 26 Mathematics – Математика. 27 Medicine – Медицина. 28 Neuroscience – Нейрология. 29 Nursing – Медсестринское дело. 30 Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics – Фармакология, токсикология и фармацевтика. 31 Physics and Astronomy – Физика и астрономия. 32 Psychology – Психология. 33 Social Sciences – Социальные науки. 34 Veterinary – Ветеринария. 35 Dentistry – Стоматология. 36 Health Professions – Здравоохранение.

Формула поиска всех публикаций, относящихся к макрокатегории 14: SUBJTERMS(14**).

Коды и наименования на английском и русском языках для 11 микрокатегорий, на которые разбивается макрокатегория 14, и для четырех микрокатегорий, входящих в 20, следующие: 1400 General Business, Management and Accounting – Общий бизнес, менеджмент и учет. 1401 Business, Management and Accounting (miscellaneous) – Бизнес, менеджмент и учет (смешанное). 1402 Accounting – Бухгалтерский учет. 1403

Business and International Management – Бизнес и международный менеджмент. 1404 Management Information Systems – Информационные системы управления. 1405 Management of Technology and Innovation – Управление технологиями и инновациями. 1406 Marketing – Маркетинг. 1407 Organizational Behavior and Human Resource Management – Организационное поведение и управление человеческими ресурсами. 1408 Strategy and Management – Стратегия и менеджмент. 1409 Tourism, Leisure and Hospitality Management – Управление в сфере туризма, отдыха и гостиничного хозяйства. 1410 Industrial relations – Индустриальные отношения.

2000 General Economics, Econometrics and Finance – Экономика (экономическая наука), эконометрика и финансы. 2001 Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous) – То же, смешанное. 2002 Economics and Econometrics – Экономика и эконометрика. 2003 Finance – Финансы.

Структура публикаций и коэффициенты цифровизации по макрокатегориям ASJC. Таблица 2.1.1 дает характеристику изучаемым массивам данных по состоянию на 12 февраля 2020 г. при помощи следующих показателей: NB – общее число документов с указанным кодом; Y0 – первый год появления в Scopus документа с указанным кодом; ND – число документов с терминами цифровизации и указанным кодом; DY0 – первый год появления в Scopus документа с терминами цифровизации с указанным кодом; $KD = ND * 100 / NB$ – процент публикаций по цифровизации с указанным кодом; DNB – доля всех публикаций с указанным кодом, %; DND – доля публикаций по цифровизации с указанным кодом, %.

Табл. 2.1.1. Общая характеристика рассматриваемых массивов публикаций по состоянию на 12 марта 2020 г.

Код	NB	Y0	ND	DY0	KD, %	DNB	DND
1000	1265876	1869	1672	1877	0,13	0,80	0,36
11	6752840	1861	6312	1928	0,09	4,28	1,35
12	5552990	1861	11502	1950	0,21	3,52	2,46
13	10603531	1858	8764	1926	0,08	6,72	1,87
14	3678277	1899	17702	1961	0,48	2,33	3,78
15	4458086	1842	5166	1953	0,12	2,82	1,10
16	9218318	1861	7493	1953	0,08	5,84	1,60
17	9180137	1861	80797	1951	0,88	5,81	17,26
18	2595574	1888	6717	1959	0,26	1,64	1,44
19	3715534	1861	11297	1955	0,30	2,35	2,41
20	1514101	1861	2898	1968	0,19	0,96	0,62
21	2886331	1916	8346	1954	0,29	1,83	1,78
22	15691855	1861	119322	1948	0,76	9,94	25,50
23	4389709	1861	7283	1955	0,17	2,78	1,56
24	2925541	1886	1894	1958	0,06	1,85	0,40
25	8104699	1862	25255	1957	0,31	5,13	5,40
26	6138154	1861	23706	1947	0,39	3,89	5,07
27	25270716	1861	34532	1861	0,14	16,01	7,38
28	2953896	1870	2383	1942	0,08	1,87	0,51
29	6005897	1908	3093	1953	0,05	3,80	0,66
30	4048358	1861	1199	1951	0,03	2,56	0,26
31	8958628	1861	35402	1948	0,40	5,67	7,56
32	2401847	1849	2361	1956	0,10	1,52	0,50
33	6679187	1861	34489	1939	0,52	4,23	7,37
34	728582	1924	1492	1946	0,20	0,46	0,32
35	777620	1919	2752	1953	0,35	0,49	0,59
36	1396105	1905	4156	1942	0,30	0,88	0,89
Итог	157892389		467985		0,30	100	100

Закономерным является наибольшее значение коэффициента цифровизации в макрокатегории 17 Вычислительная техника (0,88) и 22 Инженерия (0,76). Это существенно отразилось и на разницы удельных весов в двух вариантах структуры. Значения для макрокатегории 14 Бизнес, менеджмент, учет в полтора раза выше среднего (0,48). Для макрокатегории 20 Экономика, эконометрика и финансы значение KD составляет две третьих от среднего (0,19).

В семи макрокатегориях с $KD < 0,1$ цифровой аспект еще только зарождается.

С позиции истории отражения публикаций в Scopus самой старой является макрокатегория 15 Химическая инженерия (1842 г.). Тринадцать макрокатегорий ведут свой отсчет с отмены крепостного права в России и начала войны Севера против Юга в США (1861 г.). Лишь пять макрокатегорий (21, 29, 34, 35 и 36) появились в начале XX в.

Словосочетание «цифровая компрессия» впервые встречается в 1861 г. при лечении аневризмы артерии. Макрокатегория 1000 была вовлечена в цифровой оборот в 1877 г. Но большинство упоминаний относится ко второй половине XX в. Сначала это происходит эпизодически, но потом встречается все чаще. Особенно это происходит в начале XXI в.

Анализ процессов цифровизации в исследованиях по менеджменту и экономике. Для проведения этой части исследования сначала из системы Scopus были извлечены данные о числе для каждого кода, представленного в таблице 2.1.2 с первой публикации и до 2020 г. Потом проделана аналогичная работа, но уже для публикаций с двумя терминами цифровизации в названии. Только с 2001 г. во всех 15 временных рядах второго вида для каждого года оказались ненулевые значения. После деления данных второго временного

ряда на соответствующие годовые значения первого ряда были определены коэффициенты цифровизации. Они представлены в таблице 2.1.2 для периода 2012–2020 гг. Уже в приведенном фрагменте видна заметная колеблемость значений KD по годам.

Табл. 2.1.2. Изменение коэффициентов цифровизации в 2012–2020 гг., % (жирным шрифтом выделены значения большие по сравнению с предшествующим)

Код	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1400	0,42	0,38	0,48	0,53	0,68	0,87	0,94	1,28	1,21
1401	0,32	0,26	0,37	0,56	0,86	1,15	1,38	1,67	0,50
1402	0,03	0,05	0,07	0,02	0,12	0,15	0,54	0,53	0,20
1403	0,49	0,45	0,50	0,63	0,64	0,88	1,33	1,83	2,23
1404	0,56	1,06	1,16	0,91	1,24	1,50	2,26	2,85	2,01
1405	0,54	0,56	0,87	0,67	0,69	1,04	1,47	1,73	2,56
1406	0,96	0,88	1,20	0,96	0,82	1,02	1,50	2,35	3,11
1407	0,15	0,19	0,12	0,36	0,20	0,72	0,61	0,78	1,27
1408	0,25	0,25	0,38	0,45	0,49	0,79	0,83	1,12	1,06
1409	0,19	0,41	0,43	0,38	0,38	0,43	0,59	0,70	0,61
1410	0,23	0,09	0,19	0,35	0,51	1,06	0,55	0,97	1,93
2000	0,26	0,37	0,43	0,47	0,61	0,85	0,78	1,36	0,61
2001	0,36	0,34	0,27	0,42	0,64	0,84	1,02	1,32	0,57
2002	0,09	0,12	0,11	0,14	0,17	0,30	0,34	0,54	0,48
2003	0,04	0,05	0,08	0,07	0,12	0,08	0,44	0,26	0,17

Для каждой микрокатегории для периода 2001–2020 гг. были исчислены средние значения KD и выборочные дисперсии (далее второе число). Распределение в порядке роста KD получилось следующее: 2003(0,117; 0,011), 1402 (0,124; 0,03), 2002(0,157; 0,02), 1407(0,274; 0,104), 1409(0,285; 0,04), 2000(0,401; 0,104), 2001(0,416; 0,103), 1408(0,528; 0,059),

1400(0,538; 0,11), 1401(0,556; 0,17), 1410(0,56; 0,2), 1403(0,67; 0,276), 1405(0,923; 0,234), 1406(0,95; 0,468), 1404(1,18; 0,384).

Попытки аппроксимировать временные ряды KD для каждой микрокатегории при помощи типовых функций (линейная, экспоненциальная и т.п.) оказались малоуспешными.

С одной стороны, глядя на данные в таблице 2.1.2 хочется сделать вывод о тенденции роста KD в последние годы. Вместе с тем, такой вывод не будет однозначным, поскольку в период 2001–2011 гг. наблюдались «скачки» KD, которые сопоставимы со значениями в 2012–2020 гг.

Анализ взаимосвязи парных коэффициентов цифровизации для макрокатегорий ASJC. Таблица 2.1.3 представляет собой разбитую на три части (для возможности публикации в формате монографии) матрицы 27×27 , в которой по строкам и столбцам указаны коды макрокатегорий ASJC.

Значения KD в ячейках таблицы получены следующими образом. На *первом этапе* было определено число документов, которые имели одновременно два кода макрокатегорий ASJC. Например, поиск при помощи выражения SUBJTERMS(35**) AND SUBJTERMS(36**) дал 48326 документов. Сделав 729 таких поисков, мы получили матрицу 27×27 для общего числа работ на пересечениях предметных макрокатегорий. На *втором этапе* определялись показатели матрицы 27×27 для публикаций, у которых в названиях были термины цифровизации. Для категорий 35 и 36 это будет SUBJTERMS (35**) AND SUBJTERMS (36**) AND

TITLE (*digital OR digitalization*). Найдено 65 работ. На *третьем этапе* показатели всех ячеек второй матрицы делились на соответствующие показатели первой матрицы и умножались на 100 для получения парных KD для пересечений всех 27 макрокатегорий. В рассматриваемом примере

$KD(35-36) = 65 \times 100 / 48326 = 0,13$. Именно это число мы видим дважды в правом нижнем углу последней части таблицы 2.1.3. В строке S показаны значения, рассчитанные исходя из сумм по столбцам первых двух матриц.

Табл. 2.1.3. Парные коэффициенты цифровизации для 27 макрокатегорий ASJC по состоянию на 08.02.2020.

Код	1000	11	12	13	14	15	16	17	18
1000	0,15	0,31	0,11	0,33	0,40	0,22	0,14	0,17	0,14
11	0,31	0,09	0,06	0,08	0,21	0,05	0,12	0,18	0,06
12	0,11	0,06	0,21	0,05	0,24	0,05	0,10	0,68	0,13
13	0,33	0,08	0,05	0,08	0,29	0,08	0,07	0,13	0,09
14	0,40	0,21	0,24	0,29	0,49	0,44	0,34	0,99	0,63
15	0,22	0,05	0,05	0,08	0,44	0,12	0,07	0,18	0,09
16	0,14	0,12	0,10	0,07	0,34	0,07	0,08	0,17	0,09
17	0,17	0,18	0,68	0,13	0,99	0,18	0,17	0,90	0,61
18	0,14	0,06	0,13	0,09	0,63	0,09	0,09	0,61	0,26
19	0,06	0,19	0,15	0,13	0,32	0,11	0,21	0,81	0,14
20	0,08	0,04	0,20	0,05	0,39	0,12	0,14	0,32	0,19
21	0,09	0,10	0,08	0,06	0,19	0,13	0,07	0,87	0,19
22	0,24	0,15	0,34	0,16	0,70	0,24	0,20	1,32	0,52
23	0,07	0,09	0,07	0,07	0,17	0,10	0,06	0,42	0,11
24	0,00	0,03	0,03	0,06	0,15	0,06	0,05	0,11	0,11
25	0,10	0,12	0,09	0,07	0,43	0,13	0,08	1,30	0,06
26	0,16	0,05	0,03	0,05	0,19	0,05	0,05	0,89	0,20
27	0,38	0,14	0,11	0,14	0,52	0,10	0,13	0,19	0,17
28	0,05	0,06	0,08	0,05	0,26	0,07	0,13	0,17	0,12
29	0,10	0,06	0,03	0,04	0,14	0,05	0,05	0,06	0,03
30	0,01	0,02	0,02	0,02	0,08	0,02	0,01	0,09	0,05
31	0,24	0,13	0,21	0,24	0,50	0,13	0,10	1,35	0,52
32	0,11	0,04	0,16	0,03	0,26	0,04	0,03	0,19	0,10
33	0,34	0,22	0,32	0,23	0,57	0,28	0,21	1,75	0,85
34	0,00	0,10	0,03	0,14	0,39	0,01	0,06	0,07	0,24
35	0,11	0,30	0,05	0,05	0,91	0,02	0,03	0,12	0,21
36	0,13	0,33	0,25	0,24	0,92	0,34	0,31	0,32	0,31
S	0,17	0,10	0,18	0,09	0,46	0,11	0,09	0,79	0,25

Продолжение табл. 2.1.3

Код	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1000	0,06	0,08	0,09	0,24	0,07	0,00	0,10	0,16	0,38
11	0,19	0,04	0,10	0,15	0,09	0,03	0,12	0,05	0,14
12	0,15	0,20	0,08	0,34	0,07	0,03	0,09	0,03	0,11
13	0,13	0,05	0,06	0,16	0,07	0,06	0,07	0,05	0,14
14	0,32	0,39	0,19	0,70	0,17	0,15	0,43	0,19	0,52
15	0,11	0,12	0,13	0,24	0,10	0,06	0,13	0,05	0,10
16	0,21	0,14	0,07	0,20	0,06	0,05	0,08	0,05	0,13
17	0,81	0,32	0,87	1,32	0,42	0,11	1,30	0,89	0,19
18	0,14	0,19	0,19	0,52	0,11	0,11	0,06	0,20	0,17
19	0,31	0,04	0,25	0,38	0,30	0,29	0,16	0,31	0,15
20	0,04	0,20	0,05	0,25	0,15	0,05	0,29	0,12	0,08
21	0,25	0,05	0,30	0,48	0,17	0,22	0,15	0,52	0,10
22	0,38	0,25	0,48	0,78	0,25	0,11	0,57	0,86	0,26
23	0,30	0,15	0,17	0,25	0,17	0,04	0,11	0,14	0,12
24	0,29	0,05	0,22	0,11	0,04	0,07	0,04	0,03	0,06
25	0,16	0,29	0,15	0,57	0,11	0,04	0,32	0,87	0,15
26	0,31	0,12	0,52	0,86	0,14	0,03	0,87	0,39	0,04
27	0,15	0,08	0,10	0,26	0,12	0,06	0,15	0,04	0,14
28	0,07	0,06	0,05	0,08	0,06	0,07	0,04	0,05	0,10
29	0,08	0,03	0,03	0,09	0,04	0,03	0,04	0,03	0,07
30	0,03	0,02	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04
31	0,34	0,12	0,40	0,76	0,20	0,15	0,45	0,89	0,48
32	0,02	0,12	0,05	0,06	0,05	0,01	0,06	0,02	0,05
33	0,38	0,28	0,40	0,91	0,25	0,32	0,27	0,46	0,28
34	0,33	0,03	0,11	0,10	0,11	0,05	0,07	0,04	0,20
35	0,05	0,05	0,06	0,16	0,04	0,04	0,20	0,02	0,23
36	0,11	0,12	0,19	0,78	0,16	0,11	0,14	0,07	0,33
S	0,29	0,20	0,27	0,66	0,15	0,07	0,36	0,44	0,15

Следует обратить внимание на то, что данные в таблице 2.1.1 за месяц старше, чем в таблице 2.1.3. Поэтому числа на диагонали таблицы 2.1.3 немного отличаются от значений KD в таблице 2.1.1.

Продолжение табл. 2.1.3

Код	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1000	0,05	0,10	0,01	0,24	0,11	0,34	0,00	0,11	0,13
11	0,06	0,06	0,02	0,13	0,04	0,22	0,10	0,30	0,33
12	0,08	0,03	0,02	0,21	0,16	0,32	0,03	0,05	0,25
13	0,05	0,04	0,02	0,24	0,03	0,23	0,14	0,05	0,24
14	0,26	0,14	0,08	0,50	0,26	0,57	0,39	0,91	0,92
15	0,07	0,05	0,02	0,13	0,04	0,28	0,01	0,02	0,34
16	0,13	0,05	0,01	0,10	0,03	0,21	0,06	0,03	0,31
17	0,17	0,06	0,09	1,35	0,19	1,75	0,07	0,12	0,32
18	0,12	0,03	0,05	0,52	0,10	0,85	0,24	0,21	0,31
19	0,07	0,08	0,03	0,34	0,02	0,38	0,33	0,05	0,11
20	0,06	0,03	0,02	0,12	0,12	0,28	0,03	0,05	0,12
21	0,05	0,03	0,05	0,40	0,05	0,40	0,11	0,06	0,19
22	0,08	0,09	0,04	0,76	0,06	0,91	0,10	0,16	0,78
23	0,06	0,04	0,02	0,20	0,05	0,25	0,11	0,04	0,16
24	0,07	0,03	0,03	0,15	0,01	0,32	0,05	0,04	0,11
25	0,04	0,04	0,02	0,45	0,06	0,27	0,07	0,20	0,14
26	0,05	0,03	0,01	0,89	0,02	0,46	0,04	0,02	0,07
27	0,10	0,07	0,04	0,48	0,05	0,28	0,20	0,23	0,33
28	0,08	0,03	0,01	0,12	0,06	0,16	0,04	0,07	0,15
29	0,03	0,05	0,02	0,08	0,05	0,11	0,27	0,03	0,16
30	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,16	0,11	0,01	0,09
31	0,12	0,08	0,03	0,40	0,02	0,30	0,52	0,22	0,54
32	0,06	0,05	0,02	0,02	0,10	0,20	0,00	0,05	0,08
33	0,16	0,11	0,16	0,30	0,20	0,52	1,06	0,25	0,29
34	0,04	0,27	0,11	0,52	0,00	1,06	0,20	0,16	0,03
35	0,07	0,03	0,01	0,22	0,05	0,25	0,16	0,35	0,13
36	0,15	0,16	0,09	0,54	0,08	0,29	0,03	0,13	0,30
S	0,08	0,05	0,03	0,47	0,10	0,49	0,17	0,24	0,31

Данные таблицы 2.1.3 свидетельствуют об определяющем влиянии на цифровизацию всех областей знаний двух ведущих макрокатегорий: 17 Вычислительная техника и информатика и 22 Инженерия. Эти области направляют знания и методы в другие макрообласти, в том числе и связанные с

экономикой и управлением. В результате усиливается цифровой аспект в этих областях. Эти процессы напоминают потоки ресурсов и продуктов в схеме материального межотраслевого баланса. Но, как и в случае материального межотраслевого баланса, в сфере знаний может идти мультипликация воздействий и еще более причудливые сочетания прямых и обратных связей. Часть из них, возможно, может быть обнаружена при помощи перехода к системе динамических балансов. Но многие связи в принципе неподвластны количественным методам. И тогда основную роль будет играть углубление и расширение качественного анализа.

Примеры работ на пересечениях нескольких макрообластей классификации ASJC. Если задать вопрос: сколько всего работ, посвященных цифровизации, одновременно входят в макрообласть 14 Бизнес, менеджмент и учет и в 20 Экономика, эконометрика и финансы, то вводим в поисковое окно Scopus выражение

SUBJTERMS (14**) AND SUBJTERMS (20**) AND
TITLE (*digital OR digitalization*)

и получаем ответ «1945 результатов».

Можно теперь добавить SUBJTERMS (11**), и найти, что 11 работ, по мнению экспертов Scopus, относятся не только к категориям менеджмента и экономики, но и к макрокатегории 11 Сельскохозяйственные и биологические науки. Среди них статья [9], посвященная цифровизации и организации работы в новых городских системах доставки пищевых продуктов. Дополнительная проверка показывает, что эта работа также относится к макрокатегориям 18 Науки о принятии решений; 23 Наука об окружающей среде; 33 Социальные науки.

Продолжаем процесс подключения дополнительных кодов макрокатегорий и получаем следующие триады с катего-

риями 14 и 20: 12(176), 13(17), 15(6), 16(24), 17(222), 18(89), 19(10), 21(5), 22(71), 23(40), 24(1), 25(1), 26(10), 27(147), 28(17), 29(6), 30(0), 31(7), 32(62), 33(508), 34(0), 35(1), 36(21). В этой последовательности перед круглой скобкой – код макрокатегории, в круглых скобках – число найденных документов.

Дискуссия и направления дальнейших исследований. Отталкиваясь от описанной методологии можно развивать изучение проблемы цифровизации в различных направлениях при разном сочетании инструментальных и содержательных средств анализа. Например, учитывать употребление слов digital и digitalization не только в названиях, но и в рефератах или ключевых словах. Или учесть другие термины, которые описывают процессы цифровизации в экономике. Можно, как во многих работах по библиометрии, привлечь сведения об авторах публикаций, их аффилиации, странах, цитируемости и т.п. При этом представлять результаты анализа при помощи программ компьютерной визуализации. Дальнейшее развитие, которое также иногда используется, это статистическая обработка не только данных о публикациях, но и самих текстов работ.

Вместе с тем, рассматривая соотношение формальных и содержательных сторон анализа, в том числе и библиометрического, следует помнить слова одного В.В. Леонтьева, из основоположников экономико-математического моделирования в экономике. Он неоднократно предупреждал о необходимости аккуратности при применении нового инструментария. В частности, рассматривая так называемые «промежуточные определения», которые исследователь вынужден использовать при нарастании числа все более и более сложных теорем, В. В. Леонтьев писал, что, несмотря на свою логическую правоту, «оно, тем не менее, может быть методологически

бесполезным и зачастую вредным» [10, с. 89]. Он также отмечает, что, хотя формальная обоснованность выводов, полученных на основе первоначального ряда фундаментальных утверждений, может быть «абсолютно идентичной, однако их очевидность (с психологической точки зрения) совсем не одинакова. ... Мы очень часто сталкиваемся не с последовательным движением от исходных предпосылок ко все более отдаленным выводам, а со сложным переплетением методологических взаимосвязей» [10, с. 88].

Это высказывание и результаты исследования цифровизации экономики заставляют задуматься о том, что при переходе к рынку и перестройке системы высшего образования по зарубежным образцам мы потеряли важную отличительную черту советского экономического образования — связь экономики с технологиями реального производства. Те, кто получал экономическое образование в СССР в 1960-1970 годы помнят курс «Технологии важнейших отраслей промышленности», курсы финансов и кредита не только в целом, но и в привязке к отдельным отраслям, и другое. Возможно, что поворот к проблемам реального сектора в современной экономической политике России побудит организаторов высшего образования уделять больше внимания, и, соответственно, выделению денежных средств, не на увеличение количества ФГОСов, ФОСов и прочим внешним атрибутам, а созданию действенных условий и форм взаимодействия науки, образования и бизнеса как в рамках отдельных направлений, так и междисциплинарных взаимосвязей. И это будет в полной мере отвечать сегодняшним и будущим вызовам, о чем свидетельствуют многие публикации в Scopus и других авторитетных библиографических базах и библиотеках.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

Литература

1. Ardianto A., Anridho N. *Bibliometric analysis of digital accounting research* // *International Journal of Digital Accounting Research*, 2018, no. 18, pp. 141-159. DOI: 10.4192/1577-8517-v18_6.
2. Muñoz-Villamizar A., Solano E., Quintero-Araujo C., Santos J. *Sustainability and digitalization in supply chains: A bibliometric analysis* // *Uncertain Supply Chain Management*, 2019, vol. 7, no.4, pp. 703-712. DOI: 10.5267/j.uscm.2019.3.002.
3. Kumar B., Sharma A., Vatawala S., Kumar P. *Digital mediation in business-to-business marketing: A bibliometric analysis* // *Industrial Marketing Management*, 2020, no. 85, pp. 126-140. DOI: 10.1016/j.indmarman.2019.10.002.
4. Kim J., Kang S., Lee K.H. *Evolution of digital marketing communication: Bibliometric analysis and network visualization from key articles* // *Journal of Business Research*, 2019. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.043.
5. Бабкин А. В., Буркальцева Д. Д., Костень Д. Г., Воробьев Ю. Н. *Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития* // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301.
6. *Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы* / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.
7. Бабкин А. В., Алексеева Н. С. *Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных* // *Экономика и управление*. 2019. № 6 (164). С. 16–25.
8. Лычагин М. В. *Бум цифровизации в мировой экономической литературе* // *Цифровая экономика и Индустрия 4.0: тенденции 2025: сб. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. А.В. Бабкина*. СПб.: С.-Петербург. политех. ун-т Петра Великого, 2019. С. 52–62.
9. Klumpp M., Ruiner C. *Digitalization and work organization in new urban food delivery systems* // *International Journal on Food System Dynamics*, 2018, vol. 9, no 5, pp. 399-408. DOI: 10.18461/ijfsd.v9i5.952

10. Леонтьев В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика. – М.: Политиздат, 1996. 415 с.

Сведения об авторах

Бабкин Александр Васильевич – профессор Высшей инженерно-экономической школы, заместитель начальника Управления научной политики, заведующий НИЛ "Цифровая экономика промышленности" Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук, профессор, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

Лычагин Михаил Васильевич – заведующий кафедрой «Финансы и кредит» экономического факультета Новосибирского государственного университета, доктор экономических наук, профессор, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1.

Babkin Aleksandr V. – Professor; professor of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Doctor of Economics, Professor; babkin@spbstu.ru

Lychagin Mikhail V. – Professor; head of chair "Finance and Credit", Novosibirsk State University, Doctor of Economics, lychagin@nsu.ru.

DOI 10.18720/IEP/2020.3/5

§ 2.2 Цифровые платформы для развития инновационной деятельности

Аннотация

Актуальность использования цифровых технологий заключается в повышении уровня наукоемкости производства, сокращении сроков вывода новой продукции на рынок. На основе результатов исследования информационных подсистем, отдельных модулей информационных систем, в моделях управления инновациями выделены цифровые платформы и программные продукты управления продвижением инноваций. Интеллектуальная собственность раскрыта как ключевой ресурс экономики и инструмент развития цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровые технологии, бизнес процессы, инновационная деятельность, цифровые платформы, технологическая платформа, результаты интеллектуальной деятельности

§ 2.2 Digital platform for the development of innovative activities

Abstract

The relevance of the use of digital technologies is to increase the level of knowledge-intensive production, reducing the time to launch new products on the market. Based on the results of the research of information subsystems and individual modules of information systems, digital platforms and software products for managing innovation promotion are identified in the models of innovation management. Intellectual property is revealed as a key resource of the economy and a tool for the development of digital technologies.

Keywords: digital technologies, business processes, innovation activity, digital platforms, technological platform, results of intellectual activity.

Введение

Разработка и внедрение высокотехнологичной продукции является необходимым условием для присутствия отечественных компаний на глобальных рынках. Процесс планирования деятельности современные руководители строят на цифровой аналитике, охватывающей огромную совокупность методов поведения потребителей. На основе использования цифровых технологий повышается уровень наукоемкости, сокращаются сроки вывода новой продукции на рынок, присутствуют жесткие ограничения по издержкам, высокие требования к потребительским характеристикам.

Цель исследования – анализ роли цифровых платформ в управлении разработкой нового продукта

Объектом исследования являются цифровые сквозные технологии и их влияние на инновационную деятельность

Предмет исследования – технологические платформы, их роль в продвижении интеллектуальной собственности

Методика исследования

Основными методами исследования являются системный подход, сравнительный анализ, анализ статистических данных. На основе проведенного исследования определяются подходы и предложения, сформированные на базе анализа цифровых технологий, которые способствуют внедрению последних достижений фундаментальных и прикладных наук в новую техническую продукцию, технологии и прикладные программы, позволяют осуществлять экспертную, консультационную и административную деятельность.

Российские компании начали использовать цифровые технологии при выполнении основных бизнес-процессов. Цифровая экономика – это система институциональных категорий в экономике, которая опирается на цифровые информационно-коммуникационные технологии, функционирование которых направлено на увеличение эффективности общественного производства, поддержание устойчивых темпов роста экономики [1,2].

Цифровая экономика пронизывает все сферы производственной и управленческой деятельности, она является практическим аспектом информационной экономики и новой системой хозяйствования информационного общества.

В цифровой экономике ключевыми факторами производства являются данные, представленные в цифровом виде, их обработка и использование в больших объёмах, позволяет существенно повысить эффективность в различных видах производства. В производственной системе востребованы системы управления ресурсами предприятия, управления жизненным циклом продукции (PLM) и оперативного управле-

ния производством (MES). На основе системной интеграции обеспечивается оптимизация бизнес-процессов, увеличивается производительность. Цифровая трансформация может приводить к созданию новых концепций управления бизнес-процессами при несущественном изменении набора технологий. Цифровая платформа представляет собой интегрированную информационную систему, обеспечивающую многосторонние взаимодействия пользователей по обмену информацией и ценностями, приводящие к снижению общих транзакционных издержек, оптимизации бизнес-процессов, повышению эффективности цепочки поставок товаров и услуг. Это группа технологий, которые используются в качестве основы, обеспечивающей создание конкретизированной и специализированной системы цифрового взаимодействия. Методы, модели и технические решения по адаптивному управлению информационными системами обеспечивают поддержание информационной инфраструктуры организационной системы в рамках целевых показателей за счёт изменения мощности ресурсов в зависимости от их загрузки.

Преобразование экономики под влиянием платформ приведет к существенным выгодам для общества в целом, в частности для компаний и других организаций, создающих стоимость, стимулирующих развитие и служащих нуждам человечества. Платформы радикально меняют существующие методы, которые ранее определяли успех в деятельности [3].

Платформа как программный продукт аккумулирует в себе все остальные необходимые технологии, предоставляя огромному количеству пользователей доступ к информации, высококачественным сервисам по планированию, аналитике и, самое главное, доступ к рынку. Она облегчает обмены между двумя или большим числом взаимозависимых групп участ-

ников, обеспечивающая взаимовыгодные взаимодействия между сторонними производителями и потребителями. Она дает открытую инфраструктуру для участников и устанавливает новые правила сотрудничества, возможность привлечь новых партнеров. Анализ конкурентной среды. Возможность увидеть глобальные тенденции развития своего сегмента и рынка в целом [Д.Паркер, С.Чаудари, 2016].

Технологическая платформа – коммуникационная площадка для взаимодействия государства, науки, бизнеса, потребителей по вопросам модернизации и научно-технического развития по определенным технологическим направлениям (рис. 2.2.1). Платформа промышленного интернета является цифровой платформой, которая обеспечивают централизованный сбор, хранение, передачу и обработку данных, а также предоставление таких данных пользователям или приложениям.

Основываясь на цифровых платформах, представляющих собой информационные системы универсального назначения, региональная информационная инфраструктура должна включать кадровые платформы. Это позволит оперативно формировать команды для выполнения инновационных проектов, разработки новых образовательных программ и не только усилит связь между властью, образованием и бизнесом, но и интеллектуальный потенциал региона. Такая платформа может быть реализована на принципах технологии блокчейн, содержать распределенную базу данных обо всех участниках инновационного процесса и давать возможность как взаимодействовать им друг с другом, так и осуществлять централизованное программное управление всей сети [4,5].

Платформа промышленного интернета состоит из СУБД (системы управления базами данных) промышленного назна-

чения, систем предсказательной аналитики, программных систем хранения данных, систем искусственного интеллекта промышленного назначения, цифровых моделей, теней и двойников.



Рис. 2.2.1. Взаимосвязи в технологической платформе

Платформа может быть использована для создания широкой линейки сервисов и приложений в сфере промышленного интернета.

Промышленный интернет предполагает создание систем управления сложным комплексом машин и оборудования с использованием разнообразного сетевого оборудования и

датчиков, это внутренний характер сети, построенной на принципах Интернета. Характерная черта промышленного интернета состоит в объединении «самостоятельных», взаимодействующих машин.

Цифровая платформа – это система алгоритмизированных взаимовыгодных взаимоотношений значимого количества участников отрасли экономики в единой информационной среде. Это позволяет снизить транзакционные издержки за счёт применения пакета цифровых технологий работы с данными. Цифровые технологии внедряют как крупные игроки – корпорации, так и «стартапы», в результате чего появляются новые виды деятельности, сегменты рынка. Промышленные корпорации адаптируют свои стратегии под современные вызовы и угрозы, пересматривают структуру активов, диверсифицируют свой бизнес для усиления связи промышленности с промышленным интернетом.

Технологическая платформа как коммуникационный инструмент направлена на активизацию усилий в области создания перспективных технологий, новой продукции и проведения научных исследований и разработок.

Особенностью «Технологических платформ» является их формирование на основе анализа спроса потенциальных потребителей, потребителей рынка передовых технологий, потребностей производства и т.д., что предполагает проведение научно-исследовательских работ для достижения целей и стратегий устойчивого и ресурсно-возобновляемого развития современного общества.

Исходя из определения Еврокомиссии, технологические платформы (далее — ТП) — это механизм частно-государственного партнерства, направленный на быстрое развитие исследований и разработок в пределах отдельных

секторов экономики путем создания основы для взаимодействия участников, концентрации финансирования исследований и разработок на наиболее значимых для развития экономики отраслях, формирования ответов на стратегические технологические вызовы. В настоящее время в Европейском Союзе ведется работа по нескольким десяткам технологических платформ [4].

В целях формирования перечня ТП Минэкономразвития России был разработан «Порядок формирования перечня технологических платформ», утвержденный решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 3 августа 2010 г. (протокол № 4). Согласно указанному порядку технологическая платформа – это «коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства, гражданского общества), совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического, инновационного развития» [5].

Технологические платформы – это принципиально новый для России инструмент, важна практическая направленность рассматриваемого нового инструмента, возможность с его помощью получать технику и технологии не только в виде опытных образцов, но и внедренных на предприятиях различных отраслей экономики Российской Федерации.

Применяются новые ресурсы и технологии:

Сетевой метод	Цифровая экономика - это всемирная сеть экономической деятельности, коммерческих операций и профессиональных взаимодействий, которые поддерживаются информационно-коммуникационными технологиями.
Институциональный метод	Цифровая экономика - это система институциональных категорий в экономике, базирующаяся на передовых научных достижениях и прогрессивных технологиях, прежде всего на цифровых информационно -коммуникационных технологиях.
Системно-управленческий метод	Цифровая экономика – это уклад жизни, новая основа для развития системы государственного управления, экономики, бизнеса, всего общества.

Концепция интеллектуальных сетей включает в себя не только развитие непосредственно самих сетей, но и постепенное развитие распределенной генерации электроэнергии и тепла, при этом управляемость самих сетей будет значительно улучшена посредством использования современных информационных технологий.

Например, в энергетике учитываются следующие характеристики технологических платформ:

- практическая направленность на технологическую модернизацию ТЭК;
- способствование значительному повышению эффективности технологий существующего уклада;
- формирование технологической базы для перехода к новому энергетическому укладу.

Формирование и функционирование технологических платформ в энергетике станут мощным стимулом для инновационного развития смежных отраслей (энергомашиностроения, строительства, транспорта и связи, сервисных предприя-

тий по ремонту, наладке и проектированию), являясь основой для импортозамещения и развития отечественной производственной базы. Производители, потребители или играющие разные роли в разные моменты – объединяются и взаимодействуют друг с другом, используя ресурсы платформы. В процессе они распространяют, употребляют и иногда совместно создают некую ценность, раскрывают новые источники создания и передачи ценности, используют информацию для создания циклов обратной связи с сообществом.

Развитие цифровых технологий, выстраивание благоприятной среды для малого бизнеса, быстрое внедрение и коммерциализация новых разработок являются необходимыми факторами для создания конкурентоспособной экономики страны. Для достижения этой цели РВК использует широкий набор инструментов поддержки технологического предпринимательства.

Создавая сбалансированную и эффективную международную систему интеллектуальной собственности, Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) поощряет инновации и творчество в интересах социально-экономического и культурного развития всех стран. **Интеллектуальный потенциал страны – ключ к ее успешному экономическому будущему в современном мире. Особо важную роль в наращивании интеллектуальной мощи играет деятельность патентной службы – насколько эффективно организованы ее внутренние бизнес-процессы и взаимодействие с международными патентными службами. Разработки компании PROMT в области искусственного интеллекта помогают работе одной из главных патентных служб страны – «Федеральному институту промышленной собственности» (ФИПС). Интеллектуальная собствен-**

ность, в том числе промышленная собственность (патенты на изобретения, промышленные образцы, товарные знаки), все в большей степени становятся источником конкурентных преимуществ в бизнесе [6,7].

Сформулированное ВОИС видение будущего делает особый акцент на интеллектуальной собственности (ИС) как на эффективном инструменте экономического развития. Это требует от ВОИС более активного содействия странам в целях повышения осознания ими важности и полезности патентной информации. Поэтому оказание помощи развивающимся странам и странам с переходной экономикой в деле создания потенциала, обеспечивающего больший доступ к системе ИС и более широкое ее использование, останется одной из стратегических приоритетных задач ВОИС. Доступ к технической информации, содержащейся в патентной документации, является ключевым элементом поощрения использования системы ИС и, в частности, патентной системы для инноваций и творчества.

По этой причине оказание услуг в области патентной информации должно и впредь оставаться важнейшим компонентом программы технического содействия, осуществляемой ВОИС. Кроме того, содействие ВОИС в области патентной информации, помимо технического аспекта имеет большую политическую ценность для развивающихся стран и большинства стран, находящихся на этапе перехода к рыночной экономике

Изменение роли интеллектуальной собственности (ИС) в цифровую эпоху и современные подходы к ее использованию в условиях динамично меняющегося мира обсуждали участники международной конференции «Интеллектуальная собственность в новом технологическом укладе». Организатора-

ми конференции, которая прошла 1-2 февраля 2018 года в технопарке «Сколково», выступили Всемирная организация интеллектуальной собственности, Фонд «Сколково», Роспатент и Министерство образования Российской Федерации

Новые способы коммерциализации интеллектуальных продуктов становятся актуальными для глобального рынка, как высокотехнологические отрасли меняют институт ИС.

Инструменты в инфраструктуре экспертно-аналитической поддержки российских компаний и институтов инновационного развития России включают:

- Методическое обеспечение,
- Организационное обеспечение,
- Информационное обеспечение,
- Технологическое обеспечение.

1. Стратегический уровень:

Отраслевой патентный ландшафт:

- определение приоритетов научно-технологического развития;
- конкурентоспособность российских технологий и потенциал импортозамещения;
- формирование комплексной научно-технологической программы;
- стратегии и планы развития рынков Национальной технологической инициативы, инновационных территориальных кластеров.

Патентная технологическая разведка:

- выбор технологических направлений для инвестирования
- конкурентный анализ
- выбор стратегии патентования

2. Операционный уровень:

- *R&D антураж*:

- приоритизация НИОКР.

Этапы:

- Разработка программы исследований и разработок организации.

- Оценка заявок на исследования и разработки для финансирования в рамках Федеральных и ведомственных целевых программ.

- Анализ портфеля патентов

- Оценка портфеля патентов компании

- Усиление охраны в отношении ценных объектов интеллектуальной собственности

- Дополнительная инвентаризация объектов интеллектуальной собственности, признанных наименее ценными.

Технологии развития инновационной деятельности на основе цифровых технологий позволяют принимать оперативные управленческие решения.

При многокритериальных решениях при выборе наилучшего варианта используют:

- Инструментально – методический блок (элементы, показатели, критерии выбора, средства);

- Коммуникационный план: (мотивационные составляющие, методы воздействия, контроль)

Формальная экспертиза и учет пошлин станут практически полностью автоматическими. Применение искусственного интеллекта в экспертных поисковых системах выведут патентную экспертизу на новый качественный уровень.

Экспертам ФИПС приходится рассматривать самые разные заявки, поэтому компетенция экспертов – один из ключевых вопросов качества проведения экспертизы

и скорости рассмотрения заявок. При рассмотрении заявки эксперт должен провести поиск, как по российским, так и зарубежным базам данных патентных бюро, по открытым источникам на разных языках. Для того, чтобы вынести экспертное решение о сходстве заявленного изобретения с уже имеющимися патентами в большинстве случаев достаточно понимания сути изобретения в целом без проникновения в детали.

Именно поэтому целью совместного проекта PROMT и ФИПС было создание платформы для перевода, которая решала бы три бизнес-задачи. Во-первых, ИТ-решение должно было предоставлять экспертам мгновенный качественный перевод патентного документа или его фрагмента на русский язык. Во-вторых, запрос эксперта к поисковой системе должен был автоматически переводиться на различные языки для поиска релевантной информации в базах патентов. И наконец, сотрудникам службы требовалась возможность формировать терминологическую базу данных, чтобы постоянно повышать качество перевода патентной информации.

Особенностью реализованной платформы для ФИПС стала уникальная гибридная технология перевода от PROMT, настроенная на работу с текстами в сфере патентования.

Сегодня компания PROMT – один из сильнейших игроков на рынке разработок в сфере искусственного интеллекта, недавно компания отметила свое 25-ие. Ее технология перевода используется не только экспертами ФИПС, но и пользователями международного пилотного проекта Patent Prosecution Highway, а также компаниями и государственными службами различных стран. Всего у компании более 15 тыс. клиентов из разных отраслей промышленности, включая такие крупные организации, как NASA, PayPal, TripAdvisor, Amadeus,

«Лаборатория Касперского», «Норникель», «Лукойл», «Полиметалл Инжиниринг».

Изменение роли интеллектуальной собственности в цифровую эпоху и современные подходы к ее использованию в условиях динамично меняющегося мира обсуждали участники международной конференции «Интеллектуальная собственность в новом технологическом укладе». Организаторами конференции, которая прошла 1-2 февраля 2018 года в технопарке «Сколково», выступили Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС), Фонд «Сколково», Роспатент и Министерство образования Российской Федерации [8].

Для активизации инновационной деятельности предприятий промышленности и стимулирования разработчиков интеллектуального продукта необходимо: стимулирование достижения высоких результатов эффективности – в рамках бюджетного финансирования, обучение специалистов технологиям и специфике вывода разработок на международный уровень, определение ответственности руководителей подразделений на всех уровнях иерархии, связанных с инновационной деятельностью. Основное внимание следует уделять созданию и продвижению высокотехнологичных товаров в сфере производства, это позволит создать основу для выпуска и продвижения всей продукции на рынок для любых предприятий. Для развития инновационной деятельности можно использовать опыт Германии — одного из мировых лидеров по доле расходов на исследования и разработки в валовом национальном продукте. Эта страна обладает огромным опытом в организации поддержки инновационной деятельности. Результат этой работы — высокая конкурентоспособность продукции германских компаний на мировых рынках машино-

строения, электротехники, в области медицины, химии и в других наукоемких отраслях. Успехи Германии в области стимулирования инновационной деятельности на основе системы SAP, модулей CRM, HR заслуживают самого пристального изучения и внедрения, многочисленные партнеры в этой стране открыто идут на контакт, позволяя получать самую подробную информацию [9].

Для того чтобы стимулировать продвижение новаторских идей и создание инновационных предприятий на базе проводимой научно-исследовательской деятельности, коллективам, работающим в этой сфере, оказывают все необходимые услуги по экспертизе, помогают установить контакты с организациями и предприятиями-партнерами, предоставляют недостающую для работы инфраструктуру. Программа Минэкономики Германии «SIGNO – защита прав интеллектуальной собственности в промышленности» оказывает содействие в сфере передачи технологий путем эффективного использования интеллектуальной собственности.

Для успешного продвижения технологий на рынок применяются системы управления инновационным бизнесом SAP Business Suite, в который входят: Customer Relationship Management (CRM) – система для организации работы с клиентами; Product Lifecycle Management (PLM) – система для производства; Supply Chain Management (SCM) – продукт для работы с ресурсами, закупками, поставками; Supplier Relationship Management (SRM) – организация работы с поставщиками DSS, логистические системы [10,11].

Необходимы специальные организационные структуры на федеральном и региональном уровнях, нужны профессиональные организации, решающие задачи продвижения инноваций. Во вновь созданных структурах управления продвиже-

нием технологий должны работать специалисты нового профиля, владеющие знаниями рынка, имеющие опыт коммуникаций на международном рынке. Владение информацией, аналитикой, способностью быстро принимать управленческие решения, контакты на международном уровне с центрами коммерциализации и официальные связи позволят эффективно выводить на рынок новые разработки. Задачами новых структурных подразделений являются:

- изучение ситуаций на рынке, анализ потребностей рынка;
- изучение баз данных высоких технологий, пополнение баз знаний;
- выход на международный уровень, представление нового продукта на международных выставках;
- поиск заинтересованных лиц, содействующих продвижению технологий;
- отработка процессов запуска новых технологий в бизнес-процессы;
- создание механизмов сопровождения технологий в системе бизнес-процессов;
- рыночная оценка технологий и сопоставительный анализ с известными технологиями;
- формирование новых сегментов рынка, новых зон, свободных от конкуренции – применение опыта стратегий «голубого океана».

Информационные технологии в бизнесе являются самыми востребованными, универсальными, обеспечивающими прогресс всего рынка. Сквозная цифровая технология «Новые производственные технологии» (СЦТ НПТ) – это сложный комплекс передовых наукоемких технологий и системы интеллектуальных ноу-хау, сформированных на основе результатов

фундаментальных и прикладных научных исследований.

Система распределенного реестра отличается децентрализованной базой данных, у которой устройства хранения информации не подключены к общему серверу. Главное преимущество блокчейна в безопасности, так как никто не может подделать или подменить зафиксированную в блокчейне информацию. Применение блокчейна в обрабатывающих производствах приведет к существенному сокращению затрат на документооборот и контроль качества сырья. В области логистики блокчейн позволит снизить вдвое расходы на перемещение грузов, а также сократить количество ошибок при их отправлении. Работа по развитию "сквозных" цифровых технологий в России в ближайшие пять лет будет определяться специальными стратегическими документами - дорожными картами.

Квантовые компьютеры будут способны быстро и точно обрабатывать "большие данные", помогать развивать искусственный интеллект и промышленный интернет. Обладание технологией квантовых вычислений изменит мир коренным образом – потеряют смысл большинство методов шифрования, обесценятся криптовалюты, управление сложными технологическими процессами станет гораздо проще, можно будет в кратчайшие сроки проводить такие емкие исследования, как исследование генома человека и т.п. Разработчики отмечают, что сенсорные приборы, созданные при помощи квантов, повысят чувствительность и точность приборов.

В национальном Проекте "Цифровая экономика" выделяются девять "сквозных" цифровых технологий: "большие данные" (big data), нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, про-

мышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорика, технологии беспроводной связи (в частности, 5G), технологии виртуальной и дополненной реальности (VR и AR). Эти технологии считаются наиболее перспективными, их применение ведет к радикальным изменениям существующих рынков, а также к появлению новых. По каждой из технологий будет подготовлена отдельная дорожная карта. Согласно нацпроекту "Цифровая экономика", эти документы должны учитывать потребности ведущих компаний в области цифровой экономики.

Под большими данными понимают технологии и архитектуры нового поколения для экономичного извлечения ценности из разно форматных данных большого объема путем их быстрого захвата, обработки и анализа. Технология больших данных имеет три отличительных признака: скорость, вариативность и объем.

В развитии информационно-коммуникационных технологий отличительными особенностями являются:

- цифровые технологии, которые постоянно расширяют сферы собственного применения;
- уменьшение стоимости внедрения и эксплуатации соответствующих инструментов;
- степень цифровизации экономической деятельности постоянно увеличивается;
- доступность и распространенность цифровых устройств (компьютеров, телефонов, умных приборов и машин, подключённых к интернету вещей) постоянно растёт.

Комплекс этих факторов привёл к формированию качественно новых условий, в которых становятся экономически осмысленными новые бизнес-модели, основанные на разви-

тии цифровых экосистем, поддерживаемых цифровыми платформами.

Полученные результаты

Основой цифровой экономики и экономического роста становятся цифровые платформы. Они стали основной бизнес-моделью для крупных корпораций и бизнеса в целом. Развитие инновационной деятельности значительно активизируется при формировании баз знаний, использования интеллектуальных систем, управления человеческими ресурсами на основе HR. Обеспечивается достоверность информации за счет получения информации из первичных источников, обеспечение принципа единства ввода информации.

Выводы

Проведён анализ цифровых технологий, платформ, методов, инновационных решений в области управления инновационной деятельностью. Цифровые платформы, являясь инструментами цифровой экономики, интегрируют в себе огромное количество новейших технологий и предоставляют пользователям (как производителям, так потребителям и посредникам) доступ к лучшим цифровым инструментам и свободному конкурентному рынку, что приводит к качественному изменению ведения бизнеса.

Направления дальнейших исследований

Технологии «умного» производства (Smart Manufacturing), включающие: технологическую подготовку и реализацию производственного процесса на основе гибких, модульных машин, оборудования и робототехники с минимальным участием человека.

Литература

1. «Цифровая экономика Российской Федерации» – Программа утверждена Правительством РФ от 28 июля 2017 г., 1632-р.

2. Государственная программа «Научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019г. № 377, основное мероприятие 4.4. «Развитие цифровых платформ для участников научно-технологического развития».

3. Технологические платформы — новый инструмент инновационного развития ВШЭ. Доклады. 2010

4. Д. Паркер, М. Альстин, С. Чаудари. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику — и как заставить их работать на вас. 2017

5. КОНЦЕПЦИЯ создания Единой цифровой платформы науки и высшего образования Минобрнауки России. 2017

6. Стивенс Л. Amazon просит открыть двери. //Ведомости, № 203, 2017г.

7. Цифровая экономика. Деда промышленности выбирают digital. //Эксперт, №№ 30- 33, 2017 г.

8. Интеллектуальная собственность в новом технологическом укладе./ Конференция Роспатента, 2019.

9. Устинова Л.Н. Сквозные цифровые технологии в развитии инновационной деятельности/ Монография "Цифровая экономика и сквозные технологии" под редакцией д.э.н. Бабкина А.В. .-СПб Изд-во политехн. ун-та. 2019.

10. Ghobakhloo M. The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0 // Manufacturing Technology Management. 2018. Vol. 29. No 6. P. 910–936.

11. Strange R., Zucchella A. Industry 4.0, global value chains and international business // Multinational Business Review. 2017. Vol. 25. No 3. P. 174-184.

Сведения об авторах

Устинова Лилия Николаевна – д.э.н., профессор Российской государственной академии интеллектуальной собственности РГАИС, г. Москва.

Ustinova Liliya N. – Russian Academy of intellectual Property, Russia, Moscow, e-mail: liliia-ustinova@mail.ru.

§ 2.3 Стратегия моделирования синергетических эффектов инновационного процесса в условиях цифровизации

Аннотация

В статье уделено внимание теоретическим и методологическим основам моделирования синергетических эффектов инновационного процесса в условиях цифровой экономики. Обоснованы алгоритмы моделирования синергетических эффектов инновационного процесса, аттракторов и условий масштабирования для предприятий в целях реализации национальной технологической инициативы. Не оставлена без внимания проблема моделирования процедур для ускоренного внедрения технологических инноваций и цифровых траекторий. Нашел отражение вопрос о конфигурационном управлении и масштабируемости бизнеса, а так же позиционирования инноваций на шкале синергетического процесса.

Ключевые слова: синергия, цифровая экономика, стратегия, инновационные процессы, масштабируемость, цепочка ценности, кастомизация, бизнес модели.

§ 2.3 Strategy for modeling the synergistic effects of the innovation process in the context of digitalization

Abstract

The article focuses on the theoretical and methodological foundations of modeling the synergetic effects of the innovation process in the digital economy. Algorithms for modeling the synergistic effects of the innovation process, attractors, and scaling conditions for enterprises in order to implement the national technology initiative are substantiated. The problem of modeling procedures for accelerated implementation of technological innovations and digital trajectories has not been ignored. The issue of configuration management and business scalability, as well as the positioning of innovations on the scale of the synergistic process, is reflected.

Keywords: synergy, digital economy, strategy, innovative processes, scalability, value chain, customization, business models.

Введение. Решение задач управления, совершенствования, оптимизации процессов цифровизации экономики про-

исходит во взаимосвязи множества стохастических внутренних и внешних параметров микро – и макро среды, что обуславливает актуальность теоретической проработки вопроса о сущности и признаках производственных систем нового типа, закономерностях их функционирования, а также практической разработки алгоритмов диагностики и управления параметрами их развития и совершенствования[1].

Несмотря на всесторонний анализ проблем, принципов и методов организации и моделирования инновационных процессов, и повышения их эффективности отмечается недостаточная проработанность системообразующих методологий оценки роли аттракторов и драйверов цифровой экономики, отсутствие единообразного понимания сущности и содержания синергетических эффектов и закономерностей их внедрения.

Недостаточно обоснованы методологические принципы моделирования синергетических эффектов инновационных процессов на основе многопараметрического анализа, а также управления информацией и неопределённостью в таких системах. Кроме того, задачи развития инновационной сферы требуют решения вопросов диагностики и мониторинга инновационных систем, снижения уровня неопределенности в них, повышение эффективности на основе гибкости и создания новой стоимости на основе кастомизации.

Незавершенность исследований цифровой экономики по системно-сетевому признаку предполагает создание системы воздействующих и противодействующих эффектов, которая обеспечит ускоренные динамические изменения траекторий экономического развития, необходимые и достаточные изменения на микроэкономическом уровне, минимизирует барьеры роста инновационной активности производственной и инфра-

структурной составляющих современных бизнес-процессов [2].

Цель исследования. Научной проблемой является обоснование стратегий моделирования синергетических эффектов инновационного процесса, обоснования аттракторов и триггеров экономического роста в условиях цифровой экономики. Разработка стратегии моделирования синергетических эффектов как аттракторов и триггеров цифровой экономики позволит быстрее воплотить на микроэкономическом уровне необходимые и достаточные изменения, минимизировать барьеры роста инновационной активности производственной и инфраструктурной составляющих современных бизнес-процессов. В рамках разрабатываемой стратегии требуется создание новой системы воздействующих и противодействующих эффектов, которая обеспечит ускоренные динамические изменения траекторий экономического развития.

Значительной экономической проблемой является выбор направлений Agile-трансформации и адаптации технологических платформ по отношению к барьерам инновационной активности предприятий, прогнозирование зон кастомизации и внедрения роботизированных технологий, обоснование принципов дизайна гибкого проектирования организаций, операционной модели сетевого взаимодействия в формате информационной инфраструктуры для создания условий международной конкурентоспособности и увеличения доли отечественных предприятий на глобальном рынке.

Методика исследования. Основными подходами к решению поставленной проблемы, являются: опора на концептуальные положения в области управления инновациями, теории систем, общей теории управления, а также в области инновационного менеджмента; определение в качестве методо-

логической основы исследования диалектического метода, системного и синергетического подходов, методов логического и сравнительного анализов, синтеза, декомпозиции, группировки и обобщения, методов наблюдения, аналогии и количественного анализа, аналитических и прогностических методов.

Решение поставленных задач осуществляется на основе применения общенаучных методов исследования в рамках сравнительного и логического анализа. **Исследование строится на методе научной аналитики. Для достижения поставленных целей и задач предполагается использовать опыт и достижения зарубежных и российских ученых.**

Анализ статистических данных Федеральной службы государственной статистики, отражающих востребованность и структуру затрат на различные типы инноваций, а также уровень развития информационно-коммуникационных технологий и степень готовности предприятий промышленности к цифровому развитию и сетевому взаимодействию, подтверждает необходимость обоснования новых бизнес-моделей, которые можно определить как дуальные по признакам клиентоориентированности и цифровизации цепочки создания полезности.

Полученные результаты. Под технологическими взаимосвязями понимаются совместные технологические разработки внутри цепочки ценностей. Технологические взаимосвязи воздействуют на издержки или уникальность технологических разработок, в то время как производственные взаимосвязи включают совместную деятельность на постоянной основе непосредственно в процессе выпуска товаров. Ценные технологические взаимосвязи относятся к обмену современным технологиям, важными для оптимизации позиций по издержкам, дифференцированию продукции [3].

Конкурентные взаимосвязи связывают различные отрасли, так как действия компании по отношению к ним на одном из рынков могут иметь влияние и на другие. Конкурентные взаимосвязи часто сосуществуют с материальными или нематериальными взаимоотношениями, чем стимулируют основы диверсификации. Таким образом, конкурирующие в отрасли компании развиваются приблизительно в одном и том же направлении. Следовательно, нам важно идентифицировать и использовать в своих интересах материальные и нематериальные взаимосвязи [4].

Материальные взаимосвязи традиционны и возможны при объединении видов деятельности в ценностной цепочке при наличии сопоставимых технологий, категорий покупателей, каналов продвижения и других факторов. Материальные взаимосвязи значимы, если совместная деятельность снижает издержки или в достаточной степени обеспечивает их маржинальность.

В условиях цифровизации экономики большое значение приобретает операционный синергизм. Операционный синергизм является результатом более высокой степени использования производственных мощностей, персонала, распределения накладных расходов, преимуществ общих направлений формирования компетенций, закупок и продвижения крупных партий товаров.

Инвестиционный синергизм является следствием совместного использования оборудования, запасов сырья, переноса результатов НИР с одного товара на другой, что крайне важно в условиях короткого жизненного цикла товаров и спроса. Кроме того, при наложении жизненных циклов товаров создается возможность для соответствия денежных потоков на входе и выходе. Возникающий временной и периодический

дисбаланс в долгосрочном периоде обеспечит реализацию общей стратегической модели, а текущий дефицит ресурсов стимулирует создание новых активов, которые обеспечат успех будущей стратегии.

Дополняющим элементом является торговый синергизм. Он имеет место в случае, если товары поставляются по одним и тем же каналам распределения и разрабатываются централизованно. Отметим возможности связанных продаж компаний, поставляющих полную товарную линию родственных продуктов. Общие стимулирование сбыта, репутация, брендинг позволяют добиться увеличения размеров дохода при фиксированных инвестициях.

Управленческий синергизм как фактор менеджмента во многом определяет общий положительный эффект, а так же эффект экстерналий, который включает доступ к результатам маркетинговой деятельности и НИР; схожих отраслей, когда знания, компетенции и навыки (как технические, так и управленческие) могут быть обобществлены высокотехнологичными бизнесами родственных отраслей знаний; бренда или общего имиджа, когда ценность отдельных бизнес-единиц прирастает брендом, имиджем и фирменным стилем участников корпоративной структуры.

Синергетический эффект в условиях глобализации рынков правомерно определить по следующим составляющим: результат, обусловленный проникновением на новый для фирмы рынок путем поглощения компании, соизмеримой по масштабу бизнеса; деятельность головной корпорации по проникновению на новый рынок; последующие шаги на товарном рынке, которые смогут предпринять компании в результате объединения и/или франчайзинга.

Синергетический эффект создает нечто новое, он более значителен и обширен, чем просто полное использование ресурсного потенциала и не ограничивается добавлением новых рынков. Анализ синергетического эффекта как источника конкурентного преимущества показал приоритетную роль нематериальных взаимосвязей и активов. Это передача управленческого ноу-хау, инноваций, компонент фирменного стиля из одной цепочки ценностей в другую и покрытие издержек трансферов знаний.

Синергетический эффект может быть измерен одним из двух способов: посредством оценки экономии издержек, возникающей при осуществлении совместных операций при постоянном уровне выручки, или посредством оценки увеличения чистой выручки при постоянном уровне инвестиций.

В случае достижения синергетического эффекта в части ресурсов и стратегии компания получает доступ к комбинаторным выгодам, как в использовании ресурсов, так и в их аккумуляции. Относительно редко встречающийся эффект состоит в комбинировании ресурсов, за счет чего совместная фирма получает доступ к товарным рынкам, доступ на которые ранее был сопряжен со значительными инвестициями. На основе модели Н.Д. Кондратьева [5] можно постулировать, что статичный комбинаторный эффект возникает из одновременного сочетания разнообразных стратегических элементов, динамическое комбинаторное преимущество основано на сочетании двух стратегий в различные интервалы времени.

Правильная комбинация товаров/рыночных сегментов или элементов операционной деятельности создает разнообразные выгоды, взаимосвязанные с ее ресурсами. Если компания может использовать единственный ресурс (скажем, завод, технологию, навык) в более чем одном товаре/рыночном

сегменте, возникает комбинаторное преимущество от двух сегментов. Ресурсы, разработанные для одного товара, как правило, могут снизить требуемое количество аккумулируемых ресурсов для другого товара либо в настоящее время, либо в будущем. Кроме того, комбинаторные преимущества возникают в тех случаях, когда осуществляемые в одной из областей операции позволяют создавать ресурсы, которые могут использоваться в других сферах. Комбинаторные преимущества — результат эффективно и производительно используемых и аккумулируемых ресурсов, составляющих портфель стратегических элементов компании.

Динамический эффект синергии обеспечит предприятие ресурсами для активной адаптации к постоянно изменяющейся внешней среде и упростит создание комплементарного эффекта от вложений финансовых ресурсов. Суть комплементарного эффекта состоит в том, чтобы способствовать сосуществованию двух несвязанных элементов стратегии, обычно за счет использования одного и того же материального или финансового актива для обслуживания более чем одного рынка. Имеются в виду ситуации, когда оптимальная мощность ресурсов превосходит размеры рынка, ресурсы используются с различной интенсивностью во времени или имеют место флуктуации потребностей в мощности ресурсов. В первом случае возникает разрыв между логически оптимальным размером ресурсного запаса фирмы и объемом операций на единственном рынке. Например, трудно построить завод, мощности которого абсолютно точно соответствуют потребностям в единственном товаре; данный разрыв может быть устранен за счет выпуска второго продукта. Вторая форма проявления комплементарного эффекта – неравномерное

использование мощностей в течение дневного или сезонного циклов.

В условиях динамических изменений спроса и тенденций глобальных рынков на повестку дня встает вопрос о преодолении дезинтеграции цепочки создания ценности.

Характеристики спроса находятся под воздействием эффектов Харви Лейбенштейна (*Harvey Leibenstein*) и включают в себя эффект присоединения к большинству (*bandwagon effect*), эффект Веблена (*Veblen effect*), эффект сноба (*snob effect*), что предполагает одномоментное существование на рынке товаров, работ и услуг, существенно различающихся по качеству, индивидуализации и цене. На производство влияет спрос изменившихся потребителей. В этих условиях задачи ближайшего будущего объединяют креативность и инновационность. Одновременно на уровне технологических решений обеспечивается кастомизация — индивидуализация продукции под заказы конкретных потребителей путём внесения конструктивных или дизайнерских изменений.

В этих условиях обновление бизнес-моделей становится неизбежным и не может исключить следующие группы факторов:

- консолидация внутри компании нематериальных ресурсов и активов с наибольшей добавленной стоимостью,
- минимизация числа и роли посредников за счет автоматизации процессов и внедрения новых технологий,
- аутсорсинг наиболее капиталоемких и наименее маржинальных функций, включая серийное производство,
- изменение организационных форм производства и внедрение сквозных цифровых технологий.

Общей проблемой большинства корпораций является ориентация исследований и разработок на краткосрочную

перспективу и, как следствие, локальный диапазон инвестиций. В условиях глобализации рынков основным продолжающимся бизнес-изменением в стратегическом управлении технологиями является растущая зависимость от внешних технологий каждой компании. Таким задачам соответствует менеджмент создания и разработки новых продуктов (NPD-стратегия, New product development) [6].

NPD-стратегия обобщает процедуры разработки нового продукта по двум алгоритмам:

- генерирование идеи, промышленный дизайн и конструирование;
- маркетинговое исследование и анализ.

Стратегическая направленность бизнес модели обусловлена приоритетом качества менеджмента и закономерностей управленческих иерархий. НИОКР в организации не является обособленной стратегией, автономной по отношению к подсистемам организации. Перспективными структурными элементами бизнес модели правомерно считать встроенную стратегию разработки новых продуктов и технологических платформ и интегрированную стратегию роста технологических компетенций. Данная бизнес модель соответствует потребительскому архетипу развития инноваций.

Проектный подход к управлению инновациями позволяет выявить некоторые дилеммы сложившихся практик: соотношение глобальных и региональных решений; взаимодействие и конфликт классических и гибких организационных структур; масштаб контроля и сложности НИОКР; контроль исходного кода, обоснование выбора производства, участие в инновациях с открытым исходным кодом; баланс долгосрочных и краткосрочных решений и выбор времени для появления нового продукта на рынке.

Вместе с тем сложились признаки основных архетипов международных R&D проектов: децентрализованные автономные команды; команды, координируемые системным архитектором; команды под руководством команд; централизованные венчурные команды. Общие тенденции отражают ориентацию процессов НИОКР на международные рынки и центры знаний; создание скоординированных постов мониторинга новых технологий; интеграцию децентрализованных подразделений НИОКР, повышение координации и рецентрализации научно-исследовательской деятельности в меньшем количестве ведущих исследовательских центров с целью повышения глобальной эффективности.

Реализация R&D менеджмента и NPD-стратегии на операционном уровне позволяет реализовать в качестве стратегического дифференцирующего элемента практики баланса инвестиций на базе технологических платформ (стимулирование инноваций при разработке новых проектов); практики управления процессом принятия решений на основе методики «фазы-прохода» при принятии решений по инжиниринговым проектам и оценки научных проектов; практики риск-менеджмента по входному наполнению R&D каналов, управление рисками внутри конвейера R&D и NPD.

Следует отметить тенденции, детерминирующие успешное управление инновационным процессом на основе кортежа научного и потребительского архетипа отраслей и последующей синергии резидентных и международных инновационных проектов; синтеза R&D менеджмента и NPD-стратегии с гармонизацией операционного и стратегического уровня, а также разработку технологических платформ и интегрированных стратегий роста технологических компетенций в организации.

Задачи развития любого вида деятельности в условиях цифровой экономики требуют коррекции систем управления с ориентацией их на принципы сетевого взаимодействия. Вариантом такого взаимодействия можно считать конфигурационное управление, обеспечивающее оперативность и максимальное задействование потенциала всех подразделений предприятий и организаций [7].

Для компенсации слабых сторон развития предприятий предложен подход типизации инноваций.

На основе синергии инновационного процесса можно выделить архитектурные, инжиниринговые и инфраструктурные инновации. Ключевым звеном архитектурных являются структурные инновации, которые, в свою очередь, делятся на инновации внешнего вида, сырьевые и направленные на снижение затрат, реализация которых основана на трансфере, тиражировании и потенциале актуализации.

Инжиниринговые инновации в зависимости от статуса систем детерминируют различные управленческие проблемы. Если сохраняется существующая система, то – может возникнуть проблема совместимости инноваций и старой системы, - если предполагается новая система, то на повестку дня выходит фрактальная динамика развития. Классическое определение фрактала дано Мандельбротом [8] на основе самоподобия и фрактальной дробной размерности в конце 1970-х годов: часть фрактальной структуры подобна целому, не имеет значения как получено разбиение малой части, часть содержит не меньше характеристик, чем целое. Ядром инфраструктурных инноваций являются организационно-управленческие инновации, которые трактуются в авторском видении, применительно к новым объектам управления (архитектурные и инжиниринговые инновации). Организационно-управленческие

инновации – это определение масштаба управленческого воздействия и организационных изменений по отношению к новым технологиям шестого технологического уклада, спиральной динамике организационных структур и бирюзовым организациям.

Фрактальные инновации должны обеспечить рост инновационности по цепочке создания ценности и этапности технологического процесса.

Усиление оперативности и улучшение управляемости имеют принципиальное значения для организаций, выпускающих продукты с коротким жизненным циклом.

Именно роботизированные виртуальные фабрики, использующие современные виды сырья, правомерно рассматривать в качестве технологического радара, который, в свою очередь, предполагает быстрый поиск новых идей под конкретную задачу и реализацию системы мер аналитического и конструктивного характера, к которым относится катализатор развития технологий или ускоренная доработка внутренних идей и разработок до готовых проектов или продуктов и их коммерциализация.

Так как общей проблемой большинства организаций является ориентация исследований и разработок на краткосрочную перспективу и, как следствие, локальный диапазон инвестиций, в условиях глобализации рынков важнейшим бизнес изменением в стратегическом управлении является растущая зависимость от внешних технологий или ресурсов. Альтернативным вариантом является модифицированная R&D стратегия, ориентированная на процесс исследований в формате открытых инноваций, что соответствует задачам научного архетипа отраслей и видов деятельности.

Можно выделить следующие статусы предприятий отрасли как иницирующие инновационный процесс: воспринимающие, согласующие и индифферентные. Последняя группа предприятий нуждается во взаимозависимых межорганизационных взаимодействиях, что отражает значимость взаимосвязи между продуктом поставщика и конечным товаром для обеспечения конкурентоспособности с учетом скорости доставки и соответствует задачам контроля жизненного цикла продукта с учетом локации конкретного участника бизнес-процесса. Очевидно, что чем выше уровень архитектурной взаимозависимости, тем больше синергия в стратегической перспективе [9].

Операционная синергия в производственной подсистеме зависит от вариантов использования производственных мощностей. Если производственные мощности используются на 85% и более, то требуется обновление технологии по производственному циклу, изменение последовательности выполнения работ, конструкторско-технологическая подготовка производства и совершенствование технологического процесса за счет его завершающих этапов (сборка, отделка, кастомизация, доставка), при ограничении о том, что чем выше степень дифференциации продукта, тем значительнее отклонение используемых мощностей, объемов производства и цен от наиболее эффективных.

Выводы. В заключении следует отметить, что цифровая экономика требует применения системно – синергетического подхода к моделированию бизнес-процессов с учетом приоритета технологических инноваций и компетенций с учетом особенностей видов деятельности и свойств внешней среды. Цифровая трансформация — это креативный вид изменений,

основанный на новых бизнес моделях, с целью получения конкурентных преимуществ на глобальных рынках [10].

Наиболее радикальные технологические достижения были вызваны не линейными улучшениями в рамках одного предмета или опыта, а синергией отдельных изобретений и управленческих решений. Совокупность технологий непрерывно развивается, демонстрируя в текущем периоде революционные сдвиги, которые следует рассматривать как акселератор и учитывать при оценке стартапов.

Комбинаторно-технологический взрыв показал, что эффект от объединения технологий может выходить за рамки продуктов или услуг, которые компания предоставляет, чтобы изменить само определение того, что делает компания. Возросшие онлайн-соединения, криптография и расширенная аналитика привели к созданию возможности использовать распределенную глобальную базу данных для транзакций – блокчейн. Поскольку блокчейны могут обрабатывать транзакции без посредников, их потенциальное влияние на затраты и конкуренцию очень велико.

Цепочки создания стоимости, платформы и экосистемы расширяются и объединяются. Линейные производственно-сбытовые цепочки трансформируются в процесс создания крупнейших в мире платформ. В быстро развивающемся ландшафте лидеры сталкиваются с целым рядом возможностей: создать экосистему, использовать чужую платформу, придерживаться линейного движения по цепочке добавленной стоимости, создать синергетический или комбинаторный вариант вышеперечисленного. При этом определяются источники дифференциации и позиционных преимуществ компании.

Достижение целей развития цифровой экономики требует более тесного взаимодействия в сфере экологичного биз-

неса, новых технологий и компетенций. Управление должно совершенствоваться на основе менеджмента знаний и технологий четвертого этапа НТР, позволяющих учесть неопределенность и многозадачность на микроэкономическом уровне[11].

По мере того, как искусственный интеллект и производственная мощность обеспечивают синергию со свойствами товаров потребительского назначения, компании могут значительно ускорить внедрение инноваций. Комбинаторные эффекты генерируют больше возможностей для создания инновационных предприятий, отвечающих требованиям масштабирования и индивидуализации при сокращающемся жизненном цикле спроса и продукта. Эффективным инструментом реализации актов интеллектуального управления в масштабе жесткого реального времени является класс темпоральных моделей, основанных на знаниях, и способных оперировать информацией, имеющей динамическую и нечеткую природу.

Информатизация процессов управления играет все более важную роль в обеспечении эффективности функционирования организационной структуры управления предприятием. Цифровизация бизнес-процессов основывается как раз на опыте, интуиции и аналитических способностях руководителей и сотрудников предприятий. Самые продвинутые в цифровой трансформации компании не только внедряют цифровые инновации, но и управляют трансформацией в масштабах всей компании.

Направления дальнейших исследований. Одним из важнейших направлений можно назвать моделирование стратегических характеристик инновационного процесса в условиях динамических изменений.

Кроме того в дальнейшем предполагается обратиться к такой проблеме, как фрактальный принцип наращивания нововведений.

Литература

1. Гретченко А.А. Сущность цифровой экономики, генезис понятия "цифровая экономика" и предпосылки ее формирования в России // *Наука и практика российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. – 2108. - №3. – С. 23-37.
2. Косолапова М.В, Свободин В.А. Методологические вопросы системно-цифровой экономики - взаимосвязь системной и цифровой экономик // *Мягкие измерения и вычисления*.–2019.–№6.–С. 13–16
3. Richard Caves. *Creative Industries: Contracts between art and commerce*. – Harvard: Harvard University Press, 2000.
4. Ильинская Е.М. Значение взаимосвязи для инновационной деятельности в условиях цифровизации экономики / в сборнике трудов научно-практической конференции с международным участием: Развитие экономики и менеджмента в условиях цифровизации / под ред. А.В. Бабкина. – 2018. – С.330-346.
5. Дубовский С.В. Моделирование циклов Кондратьева и прогнозирование циклов // *Кондратьевские волны*. – 2012. - №1. – С.179-188.
6. Гарина Е.П. NPD-процесс как единый процесс разработки промышленного продукта // *Проблемы экономики и менеджмента* №12, 2014 ,С.25-28
7. Титова М.Н. Менеджмент динамических конфигураций в индустрии моды // *Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 3: Экономические, гуманитарные и общественные науки*. – 2018. - №4. – С.18-21.
8. Бенуа Б. Мандельброт Фракталы и хаос. Множество Мандельброта и другие чудеса. Издательство: Регулярная и хаотическая динамика, 2009.
9. Титова М. Н., Ильинская Е.М. Инфраструктурные факторы в условиях кластеризации и цифровизации экономики В книге: *Цифровая трансформация экономики и развитие кластеров* / под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербург, 2019. С. 63-93.
10. Ильинский В.В., Титова М.Н., Ильинская Е.М. Инновации бизнес-моделей в цифровой экономике / В книге: *Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика* / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 623 с. С. 90-113.

11. *Open Innovation Research, Management and Practice / edited by J. Tidd. Imperial College Press, 2014. 445 p.*

Сведения об авторах

Ильинская Елена Михайловна – профессор кафедры безопасности высокотехнологичных систем института технологий предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, доктор экономических наук. 190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д.67, тел 8 (921) 950-04-49, e-mail: tempra_2001@mail.ru

Титова Марина Николаевна – профессор кафедры безопасности высокотехнологичных систем института технологий предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, доктор экономических наук. 190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д.67, тел.8 (921)9646287, e-mail: marinatitovasutd@mail.ru

Ilinskaya Elena M. – professor of the Department of security of high-tech systems of the Institute of enterprise technologies, St. Petersburg state University of aerospace instrumentation, doctor of economic sciences.190000, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str. 67, tel 8(921) 950-04-49, e-mail: tempra_2001@mail.ru

Titova Marina N. – professor of the Department of security of high-tech systems of the Institute of enterprise technologies, St. Petersburg state University of aerospace instrumentation, doctor of economic sciences.190000, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str. 67, tel. 8(921)9646287, e-mail: marinatitovasutd@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/7

§ 2.4 Концептуальные положения цифровой трансформации промышленных экосистем

Аннотация

Цифровая трансформация производственных процессов и бизнес-моделей, идущая рука об руку с выбором соответствующих технологий, сможет обеспечить долгосрочные решения тревожных экономических

проблем нашего времени. В работе поднимаются концептуальные вопросы, связанные с текущим и будущим состоянием промышленности до, во время и после цифровой трансформации. В ходе исследования рассмотрены содержание, цели и задачи, принципы, основные направления, инструменты и этапы осуществления цифровой трансформации промышленности. Выделены системные проблемы цифровой трансформации, на основе решения которых предложена общая схема цифровой трансформации. В процессе цифровой трансформации особая роль отведена руководителю цифровой трансформации (CDTO). Представленные разработки позволяют комплексно преобразовать промышленные экосистемы на основе перехода к новым бизнес-моделям, каналам коммуникаций с клиентами и поставщиками, продуктам, бизнес- и производственным процессам, корпоративной культуре, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью существенного повышения промышленной эффективности и долгосрочной устойчивости.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация, промышленность, промышленные экосистемы.

§ 2.4 Conceptual foundations of the digital transformation of industrial ecosystems

Abstract

The digital transformation of production processes and business models, going hand in hand with the selection of appropriate technologies, will be able to provide long-term solutions to the alarming economic problems of our time. The work raises conceptual issues related to the current and future state of the industry before, during and after digital transformation. The study examined the content, goals and objectives, principles, main directions, tools and stages of the digital transformation of industry. Systemic problems of digital transformation are identified, based on the solution of which a general scheme of digital transformation is proposed. In the process of digital transformation, a special role is assigned to the head of digital transformation (CDTO). The presented developments will make it possible to comprehensively transform industrial ecosystems based on the transition to new business models, communication channels with customers and suppliers, products, business and manufacturing processes, and corporate culture, which are based on fundamentally new approaches to data management using digital technologies, with the goal of significantly improving industrial efficiency and long-term sustainability.

Keywords: digital transformation, digitalization, industry, industrial ecosystems.

Введение

В настоящее время становится очевидно, что основной тренд – приход в промышленность ИТ-технологий, которые радикально удешевят производство. В одну сеть должны объединиться не только станки, но и конвейеры, и целые заводы. Кроме того, потребительские и промышленные товары также будут находиться в сети Интернет (так называемые технологии «интернет-вещей», «индустриальный интернет-вещей»).

Промышленность стоит на пороге радикальных структурных изменений. Цифровая трансформация несет в себе как огромный потенциал, так и серьезные вызовы. В рамках исследования Roland Berger "Цифровая трансформация промышленности" [1], проводившегося совместно с Федерацией немецкой промышленности (BDI), изучались причины цифровизации и ее влияние на промышленность Германии и других стран Европы. Также был рассчитан общий экономический эффект от цифровизации. В частности, эксперты обнаружили, что цифровизация промышленности до 2025 года только в Германии может сформировать дополнительный потенциал создания стоимости в 425 миллиардов евро. Суммарная цифра для Европы составляет 1,25 триллиона евро. Если же региону не удастся обернуть трансформацию в свою пользу, его промышленность может понести совокупный убыток на огромную сумму в 605 миллиардов евро [1].

В Российской Федерации активно реализуются программы государственной поддержки развития инновационного сектора. В соответствии с указом президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» была пере-

форматирована правительством Российской Федерации в национальный проект и каскадирована на шесть федеральных проектов. Общий объем финансирования составит 522 млрд руб. (\$7,8 млрд) [2].

В силу незавершенности целого ряда задач ранее проводимых реформ сохранившиеся негативные управленческие практики на промышленных предприятиях сокращают возможности для внедрения современных цифровых технологий. Нами были проанализированы системные проблемы, связанные с цифровой трансформацией (рисунок 2.4.1).

Целью настоящего исследования является разработка концептуально-методологических аспектов цифровой трансформации промышленности, результатами которой должно стать существенное повышение промышленной эффективности, а также достижение долгосрочной устойчивости и глобальной конкурентоспособности.

Методика исследования

Эволюция цифровизации процессов включает в себя три этапа: автоматизация → цифровизация → цифровая трансформация. Для автоматизации характерно внедрение IT-решений, повторяющих имеющиеся процессы. При цифровизации происходит улучшение существующих процессов путем внедрения IT; Lean-методы оптимизации процессов; реинжиниринг процессов [5]. Таким образом, цифровизация – это «применение цифровых технологий, обеспечивающих повышение эффективности компании и улучшение качества жизни ее сотрудников» [6].



Источник: составлено авторами на основе [3], [4]

Рис. 2.4.1. Системные проблемы цифровой трансформации промышленности

При цифровой трансформации происходит резкое снижение транзакционных издержек за счет появления новых моделей деятельности, прежде всего, цифровых платформ; соединение возможностей технологий и традиционной сферы деятельности организации приводит к появлению новых продук-

тов и процессов с принципиально иными качествами [5]. По словам Р. Кинга, корпоративного вице-президента FedEx Corporation, «когда мы говорим о цифровой трансформации, то имеем в виду не просто цифровизацию и автоматизацию. Этим мы занимаемся уже много лет. Для нас трансформация – это реальный переход от старого стиля работы к совершенно новым методам» [7].

Разные организации вкладывают разное значение в понятие «цифровая трансформация» (таблица 2.4.1).

Табл. 2.4.1. Определения понятия «цифровая трансформация»

Источник	Определение понятия «цифровая трансформация»
Узкое понимание цифровой трансформации	
Евразийская экономическая комиссия [3]	«Цифровая трансформация промышленности – процесс, отражающий переход промышленного сектора из одного технологического уклада в другой посредством широкомасштабного использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий с целью повышения уровня его эффективности и конкурентоспособности»
Широкое понимание цифровой трансформации	
Hewlett Packard Enterprise Development LP	«Цифровая трансформация — это процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг»
SAP	«Цифровая трансформация — это фундаментальное переосмысление клиентского опыта, бизнес-моделей и операций. Это поиск новых возможностей для создания ценности, роста доходов и повышения эффективности работы — и для достижения этих целей компании используют инновационные технологии»
Методические рекомендации по цифровой	«Комплексное преобразование бизнеса, связанное с успешным переходом к новым бизнес-моделям, каналам коммуникаций с клиентами и

Источник	Определение понятия «цифровая трансформация»
трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием [8]	поставщиками, продуктам, бизнес– и производственным процессам, корпоративной культуре, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью существенного повышения его эффективности и долгосрочной устойчивости»
Рекомендации по организации управления цифровой трансформацией в органах власти. Проект [9]	«Цифровая трансформация – внедрение цифровых технологий и платформенных решений... Она подразумевает реинжиниринг процессов деятельности организации (в том числе модернизацию инфраструктуры, изменение организационной структуры, совершенствование каналов взаимодействия с гражданами и другими государственными структурами), которая приводит к существенному (в разы) улучшению характеристик процессов и (или) появлению принципиально новых их качеств и свойств, а также повышению эффективности отраслей экономики за счет предоставления равного и открытого доступа бизнесу к структурированным данным и стимулированию создания сервисов и приложений на основе этих данных»

Источник: составлено авторами

На основе изучения в том числе и зарубежных подходов [10-13] под цифровой трансформацией промышленных экосистем предлагаем понимать процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты промышленности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг.

Полученные результаты и их обсуждение

Концептуальные положения цифровой трансформации промышленности [14] представлены совокупностью целей, задач, принципов и эффектов цифровой трансформации промышленных экосистем.

Цели цифровой трансформации промышленности включают в себя:

1 Достижение глобальной конкурентоспособности, создание в промышленности высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий [15].

2 Обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере [15].

3 Ускорение технологического развития России [15].

4 Повышение производительности труда и эффективности использования производственных ресурсов.

5 Повышение уровня производственной безопасности посредством применения информационных систем, цифровых платформ в производственных процессах.

6 Формирование новых рынков и перспективной структуры промышленности на новых организационных принципах и современной технологической базе.

Задачами цифровой трансформации промышленных предприятий являются следующие [6]:

1 Преобразование управленческой системы с помощью цифровых технологий, внедрение и совершенствование процессов разработки и принятия решений.

2 Развитие стратегического планирования и прогнозирования, в том числе планирования ресурсов.

3 Обеспечение максимального эффекта от внедрения цифровых технологий (повышение эффективности расходов).

4 Реализация кадрового потенциала (развитие культуры наставничества, раскрытие потенциала персонала, разработка целевых программ мотивации персонала и сбережения и развития естественного интеллекта).

5 Формирование цифровой среды и цифровых компе-

тенций персонала, разработка траекторий профессионального развития, повышение вовлеченности и готовности сотрудников разделять ценности и принципы корпоративной культуры.

6 Реализация маркетингового и производственного потенциала, поиск новых партнерских взаимодействий.

7 Развитие добросовестной конкуренции на внутреннем рынке, горизонтальных коммуникаций, выход на новые рынки: географические, демографические и продуктовые.

8 Создание системы корпоративных стандартов, каталогов продукции, типовых успешных российских решений по цифровой трансформации бизнеса по отраслям экономики.

9 Создание эффективных механизмов управления данными, переход к управлению и производственно-технологическими процессами на основе данных.

10 Повышение уровня востребованности исследований и научных разработок и степени их внедрения.

11 Укрепление безопасности с помощью инструментов цифровой трансформации, включая информационную.

Нами выделено семь принципов цифровой трансформации промышленности [3]:

1 Системность при разработке и координации процессов цифровой трансформации промышленности.

2 Применение механизмов государственно-частного партнерства при реализации проектов по цифровой трансформации промышленности.

3 Скоординированность процессов цифровой трансформации промышленности с ключевыми мировыми тенденциями.

4 Научная проработка подходов, концепций и проектов по цифровой трансформации промышленности.

5 Учет ресурсных возможностей.

6 Оптимизация временных, финансовых, организационных затрат как индикатор результативности проектов по цифровой трансформации промышленности.

7 Кросс-отраслевая интеграция с сетевыми структурами и цифровыми экосистемами.

Эффекты от цифровой трансформации промышленных предприятий рассматриваются в плоскости следующих пяти [6]:

1 Повышение показателей выручки, доли на рынке, удовлетворенности клиентов, расширение номенклатуры продуктов.

2 Повышение эффективности и результативности: снижение издержек или себестоимости продукции, улучшение ее качества, повышение безопасности и производительности труда.

3 Развитие человеческого капитала: программы обучения и развития персонала, удовлетворенность и вовлеченность сотрудников, рейтинг работодателя.

4 Повышение эффективности использования инвестиций, рост числа инвестиционных или стартап-проектов или сокращение сроков создания и вывода на рынки новых продуктов.

5 Эффекты на уровне миссии — цифровизация субъекта Российской Федерации и страны в целом.

Можно выделить несколько направлений цифровой трансформации промышленных предприятий [6]: создание и развитие новых бизнес-моделей; формирование нового подхода к управлению данными; цифровое моделирование, внедрение цифровых технологий и платформенных решений; создание цифровой среды. К программам (проектам) цифровой трансформации промышленных предприятий относятся

следующие [6]: реинжиниринг и цифровизация производственных процессов; цифровое импортозамещение; цифровые двойники изделий; цифровизация управленческих функций; создание цифровых продуктов; реализация маркетингового потенциала; архитектура и инфраструктура; цифровые компетенции персонала; информационная безопасность; организационные изменения в рамках цифровой трансформации и др.

По данным АНО «Цифровая экономика» к концу 2019 г. свои стратегии цифровой трансформации в виде отдельных документов утвердили десять госкорпораций и компаний с государственным участием, создающих спрос на «сквозные» технологии, в том числе Государственный ракетный центр им. Макеева, «Зарубежнефть», «Информационные спутниковые системы», «Камаз», «Концерн Росэнергоатом», Российская венчурная компания, РЖД, Росатом, «Россети», ФСК ЕЭС. В одиннадцати компаниях («Аэрофлот», «Вертолеты России», «Совкомфлот», ГТЛК и других) стратегии цифровой трансформации являются структурными разделами других стратегических документов. Кроме того, почти в сорока компаниях продолжается работа по разработке стратегий. Для проведения этой работы назначены заместители высших должностных лиц, ответственные за цифровую трансформацию (CDTO).

Согласно исследованию цифровой трансформации, проведенному в 2018 году компанией PWC (в ходе которого было опрошено 1155 руководителей производственных компаний в 26 странах), были получены данные, согласно которым «лишь 10% мировых производственных компаний являются «Цифровыми чемпионами», при этом почти две трети находятся всего лишь на начальном этапе или же вообще не начали свой

цифровой путь. Цифровая трансформация обсуждалась каждым руководителем высшего звена в течение ряда лет, но почти две трети мировых производственных компаний находятся лишь на начальном этапе или же вообще не приступили к реализации этой задачи» [16]. «Больше всего «Цифровых чемпионов» в автомобильной и электронной промышленности, при этом 20 % предприятий автомобильной отрасли и 14 % предприятий электронной промышленности реализуют инновационные решения на своем рынке и производственных объектах. В таких секторах, как перерабатывающая промышленность, сектор производства потребительских товаров и производства промышленных товаров, «Цифровыми чемпионами» стали лишь единичные компании» [16].

По результатам другого исследования [17], проведенного компанией KPMG в 2019 году, ключевыми технологиями цифровой трансформации в России стали следующие восемь: роботизация (RPA), анализ больших данных (Big Data) и предиктивная аналитика, чат-боты, искусственный интеллект (AI), виртуальная и дополненная реальность VR/AR, интернет вещей (IoT), оптическое распознавание и блокчейн.

Первоочередная задача в рамках начала осуществления цифровой трансформации промышленности — назначение CDTO с наделением его соответствующими функциями и полномочиями и формирование Центра компетенций [18]. CDTO — проводник единой политики цифрового развития; обеспечивает управление реализацией проектов цифровой трансформации; согласовывает стратегические документы и бюджеты по информатизации и цифровой трансформации; осуществляет координацию структурных подразделений по цифровой трансформации и цифровому развитию; организывает управление данными; формирует Центр компетенций, выпол-

няет иные задачи [19].

В настоящее время подготовка CDTO ведется рядом учебных заведений [20]. Например, программа «Руководитель цифровой трансформации» (<http://cdto.ranepa.ru>) создана силами РАНХиГС (Высшей школы государственного управления — ВШГУ) в сотрудничестве с АНО «Цифровая экономика», «Сбербанком», Центром стратегических разработок, Центром перспективных управленческих решений. Программа «Руководитель цифровой трансформации» включает в себя вопросы внедрения цифровой экономики, цифровой трансформации, управления на основе данных и т. д. В Московской школе управления Сколково открыта дипломная образовательная программа для директоров и команд по цифровой трансформации компаний CDTO (<https://courses.skolkovo.ru/event/corp-cdto-3/>).

Реализация цифровой трансформации промышленности осуществляется в несколько последовательных этапов [21]: позиционирование, планирование (формирование идей), апробирование (внедрение пилотных проектов по цифровой трансформации) и масштабирование.

Управление реализацией цифровой трансформации рекомендуется проводить по следующим направлениям [22]: обеспечение увязки цифровой трансформации с другими стратегическими, программными и плановыми документами; планомерное развитие управленческих структур, ответственных за цифровую трансформацию; четкое распределение функций, ответственности и полномочий между созданными управленческими структурами, включая предоставление необходимых полномочий CDTO; формирование системы ключевых показателей эффективности для сотрудников и руководителей, участвующих в цифровой трансформации; создание

Центра компетенций, реализующего механизмы консультационной, методической и экспертной поддержки руководства и сотрудников компании по вопросам внедрения цифровых решений и сопровождения процессов цифровой трансформации; формирование эффективной системы материальной и нематериальной мотивации сотрудников, включая руководство компании [6]. Общая схема цифровой трансформации представлена на рисунке 2.4.2.

На основании проведенного исследования, можно сделать вывод, что цифровая трансформация промышленности — сложный общественный вызов, который требует договоренностей между ключевыми стейкхолдерами: гражданами, государством и бизнесом [23-24]. Поскольку цифровая трансформация — это бизнес-трансформация, то существовавшие до начала ее реализации структура промышленных предприятий, инфраструктура и корпоративная культура могут стать барьерами реализации.

Эффекты от цифровой трансформации проявляются не сразу, поэтому для целевых показателей предусматриваются сроки, учитывающие не только непосредственную реализацию мероприятий по цифровой трансформации, но и период для получения результата [25].

УРОВЕНЬ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ				
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ			
	Увеличение прибыли	Рост доли рынка	Расширение партнерской сети	Изучение спроса, нужд потребителя
	Точки продаж и каналы сбыта	Внедрение инноваций	Узнаваемость торговой марки	Корпоративная культура
	ЦИФРОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ			
	Экосистема решений для клиентов	Операционная экосистема	Технологическая экосистема	Кадровая экосистема
	Предложение индивидуальных решений	Комплексное и непрерывное планирование	ИТ-архитектура; интерфейсы; новые технологии	Цифровые компетенции персонала: трансформация модели управления человеческим капиталом для повышения гибкости и скорости обучения
	Многоканальное взаимодействие с клиентами	Связанная реализация		Карьерный рост; навыки; отношения и источники профессиональных знаний; тип мышления и поведение
	ЦИФРОВЫЕ ИНВЕСТИЦИИ			
	Цифровая культура		Реализация инновационного потенциала: оперативное и системное внедрение инноваций, ускорение бизнес-цикла и вывода на рынок новых продуктов	
	ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ. Ключевые показатели эффективности			

Источник: разработано авторами на основе [6], [16]

Рис. 2.4.2. Общая схема цифровой трансформации промышленных предприятий

Заключение

Предыдущие попытки внедрения информационных технологий в промышленности привели к созданию разрозненных информационных систем и часто дублировали, не изменяя, «бумажные» процессы. Для цифровой трансформации нужен другой подход к разработке цифровых решений, к процессам, к внедрению изменений, к культуре. Новая волна цифровизации должна использовать не только новые технические решения, но прежде всего управленческие технологии, позволяющие держать в фокусе трансформации людей.

Цифровая трансформация на уровне всей Российской Федерации возможна только при новом подходе к ролям в командах и появлении команд цифровой трансформации, объединяющих регионы, муниципалитеты, федеральные органы власти, бизнес и граждан [5].

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

Литература

- 1 *The digital transformation of industry*. Roland Berger, BDI. 2015.
- 2 *Преимущества инвестирования в российский инновационный сектор*. – Доклад Фонда Сколково. – 2019. – 22 с. URL: <https://www.rvc.ru/upload/iblock/9e4/investmentbenefits.pdf> (дата обращения: 03.11.2019).
- 3 *Проект Рекомендации Совета ЕЭК «О Концепции создания условий для цифровой трансформации промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза и цифровой трансформации промышленности государств – членов Союза»*. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/promiagroprom/depprom/SiteAssets/ProektKonceptsiyacifra.pdf> (дата обращения: 05.01.2020).
- 4 *Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. По проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г.* / Д. Ю. Двинских, Н. Е. Дмитриева, А. Б. Жулин и др. ; под общ. ред. Н.

Е. Дмитриевой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 43 с.

5 Государство как платформа: люди и технологии. – РАНХиГС. – 2019. – 112 с.

6 Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. – Москва. – 2019. – 20 с.

7 Разумное управление рисками в ходе цифровой трансформации. – Исследование PWC. – 2019. – 42 с.

8 Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии / А. И. Боровков, Л. В. Лысенко, П. Н. Биленко, Н. С. Верховский, М. О. Фельдман, С. Л. Лысенко, И. С. Завалеев, С. Н. Фокин, Ю. А. Рябов, В. М. Марусева, С. И. Красинский, А. В. Парыгин, П. В. Демин, А. Б. Третьяков. – Москва, – 2017.

9 Рекомендации по организации управления цифровой трансформацией в органах власти. Проект. URL: <https://prodeventiciousde.blob.core.cloudapi.de/> (дата обращения: 06.01.2020).

10 Müllera E., Hopfa H. Competence Center for the Digital Transformation in Small and Medium-Sized Enterprises. *Procedia Manufacturing*, vol. 11, 2017, pp. 1495–1500. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.281>.

11 Issa A., Hatiboglu B., Bildstein A., Bauernhaus T. Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment. *Procedia CIRP*, vol. 72, 2018, pp. 973–978. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.151>.

12 Verhoefa P., Broekhuizen T., Barth Y., Bhattacharyaa A., Donga J., Fabiana N., Haenleinc M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

13 Mergel I., Edelmann N., Haug N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, vol. 36, Issue 4, 2019, pp. 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>

14 Vasin S., Gamidullaeva L., Finogeev A., Shkarupeta E., Palatkin I. Emerging trends and opportunities for industry 4.0 development in Russia. *European Research Studies Journal*. 2018. Т. 21. № 3. С. 63–76.

15 Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года.

16 Цифровые чемпионы. Глобальное исследование цифровых операций в 2018 году. –PWC. – 2019. – 64 с.

17 Цифровые технологии в российских компаниях. – Исследование KPMG. – 2019. – 40 с.

18 Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Гамидуллаева Л.А. Подходы к проектированию инновационной экосистемы в условиях цифровизации социально-экономических систем / В книге: Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бабкин А.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю., Борисов А.А., Булатова Н.Н., Василенко Н.В., Вахитова Л.Р., Владимирова И.Л., Волкова А.А., Гамидуллаева Л.А., Голденкова В.С., Григорьева Е.А., Гуськова Н.Д., Джембинов Б.В., Дедегкаев В.Х., Егоров Н.Е., Зайцева Ю.В. и др. Санкт-Петербург, 2018. С. 117-135.

19 Шклярук М. Цифровая экономика – командная работа. URL: <https://drive.google.com/file/d/1drlbJMIY7ren-6XrU3tN5ZiEcfighP/view> (дата обращения: 06.01.2020).

20 Толстых Т.О., Гамидуллаева Л.А., Шкарупета Е.В. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях цифрового производства и индустрии 4.0 // Экономика в промышленности. 2018. Т. 11. № 1. С. 11-19.

21 Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Гамидуллаева Л.А. Цифровое инновационное производство на основе формирования экосистемы сервисов и ресурсов // Экономика в промышленности. 2018. Т. 11. № 2. С. 159-168.

22 Сафиуллин А.Р., Моисеева О.А. Цифровое неравенство: Россия и страны мира в условиях четвертой промышленной революции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 6. С. 26–37. DOI: 10.18721/JE.12602

23 Мартыненко Ю.В. Разработка СППР на основе статистических методов для промышленного предприятия в условиях цифрового производства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 5. С. 33–43. DOI: 10.18721/JE.12503

24 Карлик А.Е., Платонов В.В., Кречко С.А. Организационное обеспечение цифровой трансформации кооперационных сетей и внедрения киберсоциальных систем // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 5. С. 9–22. DOI: 10.18721/JE.12501

25 Лутошкин И.В., Парамонова А.А. Анализ влияния цифровых технологий на развитие национальной экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 20–31. DOI: 10.18721/JE.12402

Сведения об авторах

Шкарупета Елена Витальевна – профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики Воронежского государственного технического университета, д.э.н., 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, тел.: (473)271-54-00, 9056591561@mail.ru

Гамидуллаева Лейла Айваровна – профессор кафедры менеджмента и экономической безопасности Пензенского государственного университета, д.э.н., 440028, Пенза, ул. Красная, д. 40, тел.: (841)236-82-13, gamidullaeva@gmail.com

Тарасов Андрей Валерьевич – профессор кафедры экономики и финансов Пензенского государственного университета, д.э.н., 440028, Пенза, ул. Красная, д. 40, тел.: (841)236-82-13, em@pnzgu.ru

Shkarupeta Elena Vitalyevna – professor of the digital and industrial economy department at Voronezh state technical university, Doctor in Economics 394006, Voronezh, st. 20th anniversary of the October, 84, ph.: (473)271-54-00, 9056591561@mail.ru

Gamidullaeva Leyla Ayvarovna – professor of the management and economic security department at Penza State University, Doctor in Economics, 440028, Penza, Krasnaya st., 40, ph.: (841)236-82-13, gamidullaeva@gmail.com

Tarasov Andrey Valerevich – professor of the economy and finance department at Penza State University, Doctor in Economics, 440028, Penza, Krasnaya st., 40, ph.: (841)236-82-13, em@pnzgu.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/8

§ 2.5 Анализ методов управления инновациями в условиях развития концепции Индустрии 4.0

Аннотация

В условиях стремительного технологического развития цифровой экономики, вопрос создания, управления и развития инновационных технологий приобретает первостепенную значимость. Решение вопроса об оценке степени влияния технологий на развитие экономики и общества является актуальным вопросом двадцать первого столетия. Работа посвящена исследованию сущности и перспектив развития предприятий

промышленных секторов российской экономики в рамках развития концепции Индустрии 4.0. Проведена оценка готовности промышленных предприятий к внедрению элементов Индустрии 4.0. в производственную деятельность, проведен анализ существующих подходов к управлению инновациями, определены перспективы развития инновационного менеджмента при переходе к концепции Индустрия 4.0. Направлением для будущих исследований является разработка комплексной стратегической дорожной карты перехода к Индустрии 4.0 для предприятий промышленных секторов экономики.

Ключевые слова: Индустрия 4.0, цифровая экономика, высокие технологии, управление инновациями, цифровая трансформация.

§ 2.5 Analysis of innovation management methods in the development of the concept of Industry 4.0

Abstract

In the conditions of rapid technological development of the digital economy, the issue of creation, management and development of innovative technologies is becoming of paramount importance. The solution to the question of assessing the degree of influence of technology on the development of the economy and society is an urgent issue of the twenty-first century. The paper is devoted to the study of the nature and prospects of development of enterprises of industrial sectors of the Russian economy in the framework of the development of the concept of Industry 4.0. The authors investigated the essence of the concept, identified the basic principles of design. An assessment of the readiness of industrial enterprises to introduce elements of Industry 4.0 was carried out. into production activities, an analysis of existing approaches to innovation management was carried out, prospects for the development of innovative management in the transition to the concept of Industry 4.0 were determined. A direction for future research is the development of a comprehensive strategic roadmap for the transition to Industry 4.0 for enterprises in industrial sectors of the economy.

Keywords: Industry 4.0, digital economy, high technology, innovation management, digital transformation.

Введение

В аналитическом исследовании [1] представленном центром по развитию инноваций McKinsey Innovation Practice в июле 2018 года, отмечается, что для внедрения инноваций

необходимо разрабатывать принципиально новые механизмы взаимодействия крупных технологических предприятий, государства, науки и технологических предпринимателей, при этом результативность инновационного процесса определяется масштабами внедрения крупными компаниями результатов фундаментальных исследований.

Клаус Шваб – немецкий экономист и основатель Всемирного экономического форума в книге «Технологии четвертой промышленной революции» [2] рассматривает вопросы трансформации общества под влиянием современных технологий искусственного интеллекта, технологий блокчейн, нанотехнологий и биотехнологий, аддитивного производства, нейротехнологий, передовых материалов и других. Клаус Шваб выделяет четыре основополагающих принципа управления передовыми высокими технологиями:

- принцип управления системами, а не разрабатываемыми технологиями, т.е. обеспечение развития политической, инвестиционной, системной инфраструктуры, направленной на создание необходимых условий разработки и производства технологий;

- принцип расширения возможностей управления технологиями, т.е. построение систем предоставляющим людям свободу выбора и способов контроля за создаваемыми технологиями;

- принцип осуществления изменения социальных и политических инфраструктур, проведения оценки того, как новые технологии могут изменять сложившиеся системы;

- принцип учета социальных ценностей высоких технологий для улучшения благосостояния общества.

Целью является исследование современного состояния и перспектив развития подходов к управлению инновациями в

рамках развития концепции Индустрия 4.0 в промышленных секторах экономики. Объектом исследования являются промышленные предприятия.

Исследование, развитие и практическое применение цифровых технологий при решении задач инновационного менеджмента в промышленных секторах экономики, основанных на научных подходах позволит увеличить результативность научных-исследований и разработок в целом, а также приведет к увеличению конкурентоспособности российской инновационной продукции на российском и международном рынке.

Методы исследования

Теоретической и методологической основой исследования послужили работы российских и зарубежных ученых в области цифровой экономики, управления инновациями. Источниками информационной базы исследования являются статистические данные Федеральной службы государственной статистики, данные Всемирной организации интеллектуальной собственности, данные, опубликованные в российской и международной научной литературе, периодической печати, сети Интернет.

При проведении исследования использованы методы теоретического исследования (анализ, синтез), статистические методы оценки.

Полученные результаты

1. Сущность, предпосылки и перспективы развития концепции Индустрии 4.0

Первые три промышленных революции развивались на протяжении 200 лет. Первая промышленная революция произошла в конце семнадцатого века, была вызвана появлением паровых двигателей, гидроэнергетики и механизации производства. Вторая промышленная революция была вызвана

разработкой сборочных производственных линий, внедрением массового производства. Третья промышленная революция, произошедшая в 1970-х годах, была вызвана использованием компьютеров и автоматизации в производственных процессах.

Термин «Индустрия 4.0» впервые был определен в 2011 году президентом Всемирного экономического форума Клаусом Швабом, как глобальная тенденция к автоматизации и обмену данными в производственных системах и технологиях, которые включает в себя внедрение киберфизических систем, промышленного Интернета вещей, облачных вычислений, искусственного интеллекта.

Индустрия 4.0 может появиться в ближайшем будущем, однако большинство принципов и технологий проектирования, которые обеспечивают принципы Индустрии 4.0, уже используются на практике, и являются активной областью научного исследования.

Рассмотрим основные принципы проектирования технологий в рамках концепции Индустрия 4.0 [10]:

1. Продукт в Индустрии 4.0. представляет собой результат интеллектуальной деятельности. Под интеллектуальным продуктом понимается новое поколение физических продуктов, которые благодаря встроенным в них датчикам различных типов могут обмениваться данными с окружающей средой, а также собирать, хранить и передавать данные в течение своих жизненных циклов. Это означает, что на этапе производства интеллектуальные продукты на производственной линии могут передавать ценную информацию о том, где они производятся, каково их текущее состояние и какие шаги им требуются для достижения желаемого состояния.

2. Умное производство представляет собой высокопроизводительную производственную среду для взаимосвязан-

ных интеллектуальных машин и материалов, в которой минимизируются отходы, дефекты и время простоя. В этой среде эффективность процесса оптимизируется за счет автоматизации машин и оборудования и самооптимизации. Умное производство - это динамичная интегрированная киберфизическая производственная система, в которой физические ресурсы реализованы в виде умных вещей, которые взаимодействуют друг с другом и с человеческими ресурсами через инфраструктуру интернета вещей.

3. Функциональная совместимость может быть определена как способность систем взаимодействовать с другими системами. В контексте Индустрии 4.0, совместимость - это способность всех компонентов, таких как человеческие ресурсы, интеллектуальные продукты, интеллектуальные производства и любых соответствующих технологий взаимодействовать между собой.

4. Модульность — это еще один принцип проектирования Индустрии 4.0, характеризующийся переходом от линейного производства и планирования, жестких систем и негибких моделей производства к гибкой системе, которая может адаптироваться к постоянно меняющимся условиям и требованиям. Модульность охватывает все уровни производства и основывается на гибкой цепочке поставок, гибких системах управления материальными потоками, процедурах принятия решений.

5. Персонализация продукта является еще одним принципом проектирования Индустрии 4.0. Внедрение современных технологических тенденций позволяет реконфигурировать продукт на основе постоянно меняющихся потребностей клиентов, в основном, определяемых посредством оценки и прогнозирования поведения потребителей. Это означает, что производители должны не только соответствовать существу

ющим требованиям и предпочтениям потребителей, но также извлекать выгоду из использования аналитики больших данных для прогнозирования будущих тенденций рынка и потребностей клиентов.

6. Виртуализация обеспечивает репликацию «цифрового двойника» всей цепочки создания стоимости (интеллектуальный склад, интеллектуальное производство, оборудование, производимые продукты) путем объединения данных датчиков, полученных из физического мира, в виртуальные модели. Например, виртуальная реплика умного производства позволила бы инженерам-технологам улучшить существующие процессы или оптимизировать функциональность производственных линий не нарушая физические.

7. Корпоративная социальная ответственность представляет собой форму корпоративного саморегулирования, которая интегрируется в существующую бизнес-модель. В производственной среде корпоративная социальная ответственность включает такие области, как трудовые нормы и взаимоотношения. В рамках четвертой промышленной революции, промышленная автоматизация будет сильно влиять на возможности трудоустройства во многих корпорациях. Считается, что величина этого негативного воздействия на рабочие места будет зависеть от уровня квалификации работника, а работники с низким и средним уровнем квалификации пострадают больше всего. Также считается, что технологии всегда создавали больше рабочих мест, чем уничтожали, поэтому ожидается, что Индустрия 4.0 также создаст множество рабочих мест.

Оценку потенциала российской экономики к проведению модернизации промышленного производства для внедрения в практическую деятельность организаций концепций Инду-

стрии 4.0 необходимо проводить комплексно по нескольким направлениям экономического и инновационного развития. Одним из государственных инструментов управления инновационной деятельностью является Российская венчурная компания (АО «РВК»), созданная в 2006 году с целью развития инноваций, инвестиционной деятельности и развития программы Национальной технологической инициативы. В стратегии развития АО «РВК» до 2030 года [3] определена миссия, которая заключается в создании венчурного рынка для коммерциализации инноваций по перспективным направлениям деятельности. Таким образом, деятельность организации направлена на создание принципиально новых технологических рынков, развитие высоких технологий, инвестирование в исследования и разработку, содействие в продвижении продукции на высококонкурентных рынках. Так в 2018 году тридцати двум организациям одобрили предоставление инвестиций на общую сумму 2,1 млрд. руб, на рисунке 2.5.1 проиллюстрировано распределение инвестиций АО «РВК» по приоритетным направлениям модернизации технологического развития экономики за 2007-2018 года. Наибольший объем инвестиций за исследуемый период был выделен для развития проектов в областях медицинской техники и фармацевтики, стратегических компьютерных технологий и разработку программного обеспечения.

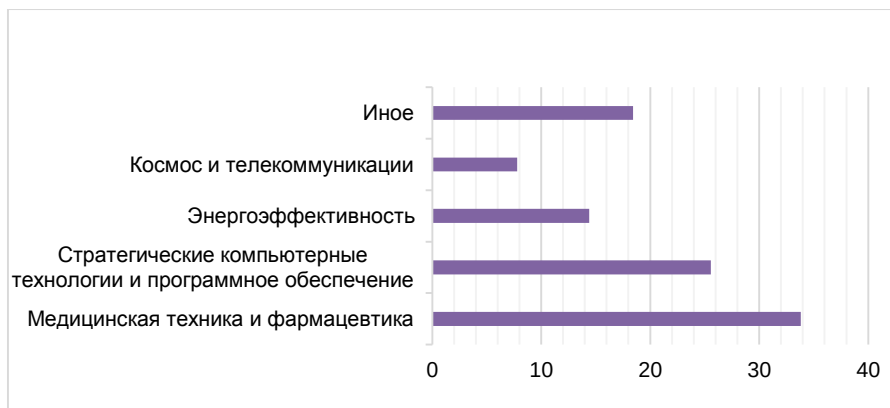


Рис. 2.5.1. Распределение инвестиций РВК по приоритетным направлениям модернизации технологического развития экономики 2007 – 2018, в %

Всемирная организация интеллектуальной собственности ежегодно выпускает отчет Global Innovation Index [4], согласно результатам 2018 года в исследуемых 125 странах, Россия занимает 46 позицию. При расчете учитываются семь направлений развития и рассчитываются более девяноста показателей (рисунок 2.5.2). Наилучшее положение наблюдается в области развития кадрового потенциала (22 позиция в рейтинге стран), бизнес-инфраструктуры (33 позиция в рейтинге), наихудшие показатели наблюдаются в области организационной инфраструктуры (политическая среда и стабильность, благоприятные условия к созданию бизнеса, верховенство закона).

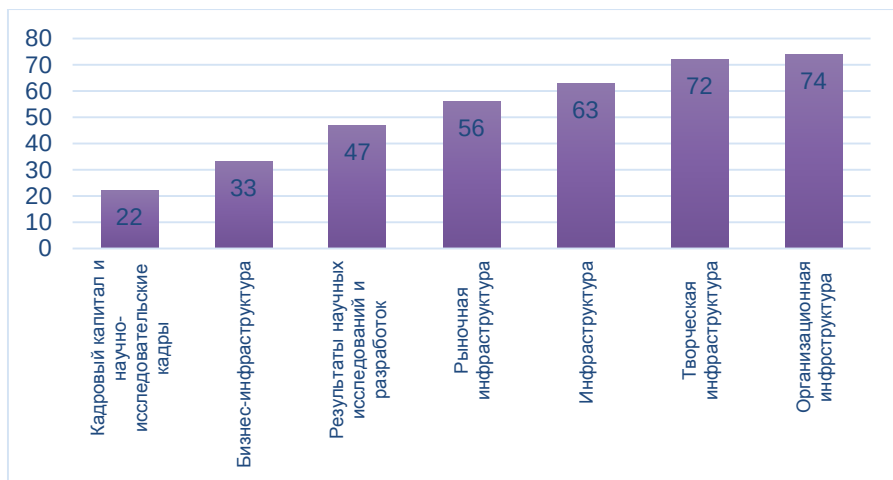


Рис. 2.5.2. Позиции России в рейтинге Global Innovation Index 2018 по ряду показателей, характеризующих инновационную деятельность

Для целей исследования потенциала российской инновационной экономики для перехода к Индустрии 4.0 важно провести анализ показателей, указанных на рисунке 2.5.3. Согласно полученным данным, сильными сторонами развития российской инновационной инфраструктуры являются – кадровый потенциал (публикационная активность, подготовка специалистов в высших учебных заведениях), государственная поддержка инновационной деятельности (затраты на НИОКР, создание условий эффективной конкуренции на рынке). Среди слабых сторон развития можно отметить – низкую инвестиционную привлекательность, результативность инновационной деятельности, финансирование инновационной деятельности реальным сектором экономики.



Рис. 2.5.3. Позиции России в рейтинге Global Innovation Index 2018, выборочные показатели

В статистическом сборнике «Индикаторы инновационной деятельности: 2019» [5] проведена оценка факторов, препятствующих инновациям для предприятий промышленного производства. Согласно результатам исследования (таблица 2.5.1) основные факторы, препятствующие разработке и внедрению инноваций, заключаются в недостатке собственных финансовых источников предприятий для финансирования инновационной деятельности (20,5%), высокая стоимость

нововведений (15,3%) и высокие экономические риски (10,3%).

Табл. 2.5.1. Оценка факторов, препятствующих инновациям, промышленное производство 2015-2017, % организаций [52]

Фактор	Основ- ной	Значитель- ный	Незначитель- ный
Недостаток собственных денежных средств	20,5	24,8	11,6
Недостаток финансовой поддержки со стороны государства	10	21,6	12,5
Низкий спрос на новые товары, работы услуги	5,2	14,3	19,2
Высокая стоимость нововведений	15,3	27,5	7,8
Высокий экономический риск	10,3	24,4	11,1
Низкий инновационный потенциал	7,4	15,7	20
Недостаток квалифицированного персонала	5,4	17	22,8
Неразвитость инновационной инфраструктуры	2,8	12,4	21,9

Современные тенденции инновационного и экономического развития российской экономики, по мнению автора, можно охарактеризовать в позитивном ключе. За последние десять лет происходит постепенное улучшение конъюнктуры технологического сектора, созданы и получили практическую реализацию программа инновационного технологического развития – Национальная технологическая инициатива, формируется венчурный рынок для целей коммерциализации инноваций (АО «РВК»), осуществляется государственная поддержка инновационной деятельности, при этом следует отме-

тить о необходимости модернизации государственной системы защиты интеллектуальной собственности.

2. Современные подходы к управлению инновациями в промышленном секторе экономики

В современной теории управления промышленная организация рассматривается как открытая экономическая система, на хозяйственную деятельность которой оказывает влияние множество факторов. Принципы школ управления (школа научного управления, классическая школа, школа человеческих отношений, количественная школа управления) являются методологической основой для разработки процессного, системного и ситуационного и количественных подходов к управлению инновационными проектами. Проведение инновационной проектной деятельности является одной из функций хозяйствования и значит, в основе управления хозяйственной деятельностью лежит единая методологическая основа.

В рамках *процессного подхода* к управлению инновациями, процесс управления рассматривается как непрерывное применение системы процессов, а также идентификацию и взаимодействие этих процессов, и управление ими. Процесс определяется как набор взаимосвязанных действий, который преобразует входные данные системы в выходные. Эффективность и результативность процесса обычно оцениваются с помощью внутренних или внешних процессов проверки деятельности. Управление процессами в инновационной деятельности — это применение знаний, навыков, инструментов, методов и систем для определения, визуализации, измерения, контроля, отчетности и улучшения процессов при внедрении инновации. Основным преимуществом процессного подхода по сравнению с другими подходами является управление и

контроль взаимодействия между процессами, а также интерфейсов между функциональными структурами.

При применении *системного подхода* к управлению инновациями, проект рассматривается как динамический и взаимосвязанный набор бизнес процессов. Каждая единица представляет собой подсистему. В свою очередь, каждая подсистема также является системой и состоит из определенных единиц, которые также нуждаются в управлении. Целью системного подхода является организация непрерывного эффективного взаимодействия подсистем для достижения стратегических и тактических целей проекта. Системный подход объединяет цели различных подсистем с целями организации в целом, и объединяет цели организации с целями окружающей среды или общества. Таким образом, интеграция целей поддерживает равновесие или баланс и позволяет организациям расти в динамичной среде.

В основе *ситуационного подхода* к управлению к управлению инновациями лежит концепция, заключающаяся в том, что не существует единого общепринятого механизма или алгоритма управления. Подход к управлению зависит от особенностей конкретной ситуации, от анализа того, какие принципы или методы дадут наилучшие результаты в данных обстоятельствах. Ситуационный подход является результатом исследований, в которых практики, консультанты и исследователи пришли к выводу, что подход управления, который хорошо работал в одной ситуации, полностью потерпел неудачу в другой ситуации. Соответственно управление должно носить индивидуальный характер, в соответствии с заданными конкретными условиями.

Количественный подход к управлению предполагает использование статистических данных для принятия решений,

которые окажут наибольшее воздействие на развитие проекта. Количественный подход предполагает использование математических моделей и процедур для принятия решений, в котором управление рассматривается как набор логических процедур. К основным инструментам школы количественных методов относятся: линейное программирование, имитационное моделирование, СРМ модели (системы управления эффективностью деятельности организации); PERT (метод анализа и оценки проектов), диаграммы Ганта, метод критического пути и другие.

Процессный, системный, ситуационный и количественные подходы к управлению являются методологической основой для проведения инновационной деятельности. Теоретические и практические положения инновационного менеджмента содержат множество различных концепций, методов, систем управления инновациями, при этом, при принятии управленческих решений, целесообразно применение в основе формирования моделей управления инновациями вышеперечисленных подходов.

В научных исследованиях [6, 7], посвященных управлению инновационным процессом широко рассматриваются методы, направленные на достижение целей организации в области инновационного развития. Авторами проведен анализ методов управления инновациями и проведена систематизация существующих методов и подходов к управлению проектами:

1. Методы разработки научно-исследовательского результата:

–метод когнитивного моделирования характерен для проведения НИОКР на ранних стадиях жизненного цикла про-

дукта. Основан на творческом мышлении персонала, и построен на логико-когнитивном подходе;

- метод патентного поиска с использованием информационно-поисковых систем;

- методы проведения фундаментальных и прикладных исследований направленных на поиск направлений по созданию и модернизации нового продукта.

2. Методы коммерциализации инноваций:

- внедрение научно-технического результата в производственный процесс с целью выпуска инновации на рынок;

- внедрение научно-технического результата в производственный процесс с целью снижения производственных издержек, снижения себестоимости продукта;

- продажа лицензий на исключительное право пользования инновации представляет собой процесс передачи прав на использование научно-технического результата (инновации) на основании лицензионного договора;

- создание совместных предприятий, проведение совместных междисциплинарных научных исследований и разработок.

3. Методы маркетинга инноваций:

- анализ и оценка отраслевого рынка в процессе развития и вывода на рынок новых продуктов направленный на организацию поиска потенциальных рынков сбыта, новых сфер применения продукта. Для целей анализа отраслевого рынка применяются инструменты морфологического анализа, бенчмаркинг, метод Абея, нейромаркетинг и прочее;

- проведение маркетинговых исследований направлен на систематический поиск, исследований и анализ перспективный направлений развития организации. Инструментами маркетинговых исследований являются SWOT-анализ, PEST-

анализ, конкурентный анализ, анализ больших данных и прочее;

–методы прогнозирования, направленные на формирование долгосрочных и краткосрочных прогнозов стратегического и оперативного характера, к которым относятся статистические методы (например, корреляционно-регрессионный анализ), методы экспертных оценок (например, Метод Дельфи) и методы моделирования (компьютерного, имитационного, математического);

4. Методы оценки эффективности инноваций:

–количественные методы оценки эффективности инноваций (методы статической оценки, методы дисконтированной оценки);

–комбинированные методы оценки инноваций путем применения количественных и качественных методов оценки (сбалансированная система показателей).

3. Трансформация подходов к управлению инновациями в промышленном секторе при переходе к Индустрии 4.0

Модернизация принципов управления процессами создания и внедрения в производство передовых инновационных технологий является актуальным направлением исследования. Стремительное развитие цифровой экономики, создание и внедрение прорывных инноваций в областях искусственного интеллекта, Интернета вещей, биотехнологий приводит к кардинальным изменениям существующих бизнес-моделей. В будущем интеграция рассматриваемых технологий в производственные процессы не будет являться конкурентным преимуществом, а необходимым условием существования бизнеса.

В настоящее время, основными инструментами управления инновациями являются информационные системы управ-

ления проектами — например, Microsoft Project, SAP Project and Portfolio Management, 1С – Управление проектами и другие.

Рассмотрим ключевые направления развития и точки роста инновационного менеджмента в условиях развития цифровой экономики и концепции Индустрии 4.0.

1. Горизонтальная и вертикальная системная интеграция

Большинство современных ИТ-систем не полностью интегрированы. Компании, поставщики и клиенты редко бывают тесно связаны. Функции от предприятия до уровня производственного цеха не полностью интегрированы. В процессе внедрения концепций Индустрии 4.0 компании, отделы, функции и возможности станут намного более связанными друг с другом, так как универсальные сети интеграции данных между компаниями и отделами развиваются и обеспечивают автоматизированные цепочки создания стоимости продукта. Внедрение рассматриваемых систем в проектную деятельность организации позволит решить следующие задачи:

- преобразовать стратегию предприятия в систему достижения целей в области создания и внедрения инноваций;
- интегрировать функциональные подразделения для целей рационального распределения ресурсов при проведении инновационной деятельности;
- провести комплексную оценку процессов взаимодействия подразделений для достижения целей проекта;
- определить основные принципы и экономические инструменты для реализации проектной деятельности;
- осуществлять координацию деятельности участников инновационного проекта;
- решить проблему согласованности целей проекта стратегическим целям компании.

При осуществлении инновационной деятельности, целесообразно рассматривать проектную деятельность как многоуровневый процесс направленный на достижение цели, при котором процесс принятия решений происходит на трёх уровнях – стратегическом, тактическом и операционном.

Табл. 2.5.2. Описание элементов трехуровневой системы управления высокотехнологичными проектами

Элемент системы управления инновациями	Перспективы области применения
НИОКР	Платформа для проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок, имитационного моделирования технологии, проведения технологических расчетов, хранения научно-технической информации по всем направлениям ведения проектной деятельности, источник патентной информации и научно-технической документации.
Управление финансами и контроллинг	Платформа для ведения финансового и бухгалтерского учета проектной деятельности, контроля финансовых результатов, планирования финансовых показателей, обоснования выбора источников финансирования проектов, бюджетирования.
Управление цепочками поставок	Платформа для автоматизации планирования и организации всех потоков информации о необходимых для ведения проектной деятельности поставках сырья, материалов, готовой продукции, необходимых для организации производственной и логистической деятельности.
Business intelligence	Платформа для применения компьютерных методов для проведения анализа больших массивов технологической, маркетинговой, организационной, научной, патентной информации.
Система управления взаимоотношениями с клиентами	Платформа для управления взаимоотношениями с заказчиками, потенциальными клиентами, необходимая для консолидации информации о потребностях клиентов.

Элемент системы управления инновациями	Перспективы области применения
Управление персоналом	Платформа для обеспечения организации кадровых ресурсов для исполнения проектной деятельности, организации принципов КСО, организации зарплатных и мотивационных программ.

При этом инновационный проект рассматривается как целостный комплекс взаимосвязанных элементов, управление которыми происходит на стратегическом, тактическом и операционном уровне принятия решений, к которым относятся НИОКР, управление финансами и контроллинг, управление цепочками поставок, бизнес-аналитика, CRM, управление персоналом. В процессе реализации проекта, рассматриваемые элементы системы находятся в тесной взаимосвязи друг с другом, проектная информация интегрируется между всеми элементами системы, а также с общей корпоративной системой управления хозяйственной деятельностью предприятия и является доступной для каждого участника инновационного проекта, обеспечивая вертикальную и горизонтальную системную интеграцию.

2. Большие данные и прогнозная аналитика

Большие данные играют ключевую роль при реализации концепций цифровой экономики и Индустрии 4.0. Большие данные используются для принятия операционных, стратегических и тактических решений в режиме реального времени.

Для области управления инновациями анализ больших данных и прогнозная аналитика носит прорывной характер. Применение данных технологий позволяет обрабатывать и анализировать колоссальные массивы маркетинговой, патентной, технической, финансовой неструктурированной и

слабоструктурированной информацией. Этапы подготовки, сбора и анализа информации в настоящее время являются наиболее трудоемкими. В области инновационного менеджмента время вывода инновации на рынок является наиболее весомым показателем, который позволяет прогнозировать успех инновации на рынке. Применение анализа больших данных позволит уменьшить период реализации инновационного проекта, в перспективе содействовать в снижении операционных затрат по проекту, снижению уровня риска и неопределенности и увеличению коммерческой прибыли.

3. Облачные вычисления

Облачные вычисления позволяют обрабатывать большие объемы данных, необходимых для автоматизации производственных процессов, что делает его ключевым элементом Индустрии 4.0. В то время как облачные технологии уже используются для предоставления различных пакетов решений, таких как «Инфраструктура как услуга» (IaaS), «Платформа как услуга» (PaaS) или «Программное обеспечение как услуга» (SaaS), эти направления стремительно развиваются.

Компании уже используют облачное программное обеспечение для некоторых корпоративных и аналитических приложений, но в условиях развития концепций Индустрии 4.0 потребуется более широкий обмен данными между субъектами бизнес-модели организации. В то же время производительность облачных технологий постепенно улучшится. В результате, бизнес-процессы будут все чаще разворачиваться в облаке, что позволит использовать больше управляемых данными сервисов для производственных систем, даже системы, которые отслеживают и контролируют процессы, могут стать облачными.

4. Аддитивное производство

Аддитивное производство представляет собой технологию, широко известную как 3D-печать. Аддитивное производство очень выгодно с точки зрения затрат при небольших объемах производства и положительно влияет на цепочку поставок за счет сокращения сроков поставки и сокращения запасов. Применение технологий аддитивного производства, в процессе управления процессом создания инновационной технологии на этапе производства промышленных образцов позволит сократить финансовые, трудовые затраты по проекту.

Заключение

Авторами проведена оценка готовности промышленных предприятий к внедрению элементов Индустрии 4.0. в производственную деятельность, проведен анализ существующих подходов к управлению инновациями, определены перспективы развития инновационного менеджмента при переходе к концепции Индустрия 4.0. Направлением для будущих исследований является разработка комплексной стратегической дорожной карты перехода к Индустрии 4.0 для предприятий промышленных секторов экономики.

Литература

1. *Инновации в России — неисчерпаемый источник роста* // McKinsey&Company URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Innovations%20in%20Russia/Innovations-in-Russia_web_lq-1.ashx
2. *Клаус Шваб, Дэвис Николас Технологии четвертой промышленной революции.* - Москва: Эксмо, 2018
3. *Стратегия развития АО "РБК" на 2017-2030 годы* // URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/572/Strategy_RVC_2030.pdf
4. *World Intellectual Property 2018* // www.wipo.int URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2018

5. Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова *Индикаторы инновационной деятельности: 2019 : статистический сборник*. М.: НИУ ВШЭ, 2019
6. Валдайцев С.В. *Управление инновациями и интеллектуальной собственностью фирмы*. - М.: Проспект, 2014
7. Гольдштейн Г.Я. *Инновационный менеджмент: Учебное пособие*. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998
8. Баденко В.Л., Большаков Н.С., Федотов А.А., Ядыкин В.К. *Цифровые двойники сложных технических систем в индустрии 4.0: базовые подходы* // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 20–30. DOI: 10.18721/JE.13102
9. Шилкина А.Т., Варакина О.Е. *Тенденции развития риск-ориентированного подхода в контексте индустрии 4.0* // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 9–20. DOI: 10.18721/JE.12101
10. Ghobakhloo, M. (2018), "The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 29 No. 6, pp. 910-936. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0057>
11. Chen, B., Wan, J., Shu, L., Li, P., Mukherjee, M. and Yin, B. (2018), "Smart factory of Industry 4.0: key technologies, application case, and challenges", *IEEE Access*, Vol. 6 No. 1, pp. 6505-6519
12. Sazhneva L.P., Kivarina M.V., Tcukanova O.A., Dubitckaia E.A. *Development of principles of risk assessment in implementation of innovative projects*//European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS, 2019, pp. 126-135
13. Dubitckaia E.A., Tcukanova O. *Analysis of the influence of external environmental factors on the development of high-tech enterprises*//MATEC Web of Conferences, 2018, Vol. 170, pp. 01027
14. Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E.d.F.R. and Ramos, L.F.P. (2017), "Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal", *International Journal of Production Research*, Vol. 55 No. 12, pp. 3609-3629.
15. Wang, Y., Ma, H.-S., Yang, J.-H. and Wang, K.-S. (2017), "Industry 4.0: a way from mass customization to mass personalization production", *Advances in Manufacturing*, Vol. 5 No. 4, pp. 311-320

Сведения об авторах

Дубицкая Елизавета Андреевна – преподаватель факультета технологического менеджмента и инноваций Университета ИТМО, 191187, Санкт-Петербург, ул. Чайковского, 11/2, dubitskaya.elizaveta@gmail.com
Цуканова Ольга Анатольевна – ординарный доцент факультета технологического менеджмента и инноваций Университета ИТМО, д.э.н., профессор, 191187, Санкт-Петербург, ул. Чайковского, 11/2, zoa1999@mail.ru

Dubitskaya Elizaveta A. – teacher at faculty of technology management and innovation, ITMO University, 191187, St. Petersburg, ul. Tchaikovsky, 11/2, dubitskaya.elizaveta@gmail.com

Tsukanova Olga A. – associate Professor at faculty of technology management and innovation, ITMO University, Doctor of Economics, Professor. 191187, St. Petersburg, ul. Tchaikovsky, 11/2, zoa1999@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/9

§ 2.6 Анализ развития сквозной цифровой технологии «Новые производственные технологии»

Аннотация

В настоящее время в числе документов отбора и целевой поддержки проектов и направлений, при разработке «требований к конкурсам на получение государственной поддержки в сфере новых производственных технологий», используется «Дорожная карта по развитию «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» (ДК СЦТ НПТ). В работе проанализированы подходы к СЦТ НПТ, рассматриваемые как «сложный комплекс мультидисциплинарных знаний, передовых наукоемких технологий и системы интеллектуальных ноу-хау, сформированных на основе результатов фундаментальных и прикладных научных исследований, кросс-отраслевого трансфера и комплексирования передовых наукоемких технологий, СЦТ и субтехнологий». Поэтому разработка и внедрение субтехнологий на современном этапе является необходимым условием для присутствия отечественных компаний на глобальных высокотехнологических рынках, включающих и современные технологии Индустрия 4.0.

Ключевые слова: Индустрия 4.0, умное производство, новые производственные технологии, «сквозные» цифровые технологии, субтехнологии, цифровой двойник.

§ 2.6 Analysis of development of through digital technology "New production technologies"

Abstract

Now among documents of selection and target support of projects and the directions, when developing "requirements to competitions on receiving the state support in the sphere of new production technologies", Dorozhnaya karta po razvitiyu skvozhnoy tsifrovoy tekhnologii Novye proizvodstvennye tekhnologii (STsT NPT recreation Center) is used. In work the approaches to STsT NPT considered as "a difficult complex of multidisciplinary knowledge, the advanced high technologies and the system of the intellectual know-how created on the basis of results of basic and applied scientific research, a cross-branch transfer and integration of the advanced high technologies, STsT and subtechnologies" Therefore development and deployment of subtechnologies at the present stage is a necessary condition for presence of the domestic companies in the global hi-tech markets including and the modern Industry technologies 4.0 are analysed.

Keywords: Industry 4.0, clever production, new production technologies, "through" digital technologies, subtechnologies, digital double.

Введение. Сегодня не вызывает сомнений актуальность вопроса развития цифровой экономики и внедрения сквозных цифровых технологий в различных отраслях [1, 23, 26, 27, 28]. На современном этапе, согласно п.2. разд. II «Основные понятия и определение» методики расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1] к ключевым компетенциям цифровой экономики отнесены те, которые востребованы «для решения человеком поставленной задачи или достижения заданного результата деятельности в условиях глобальной цифровизации общественных и бизнес-процессов» [1].

В Дорожной карте развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» (ДК СЦТ НПТ) [2] отмечена сложность выполнения проектов, направленных на достижение технических характеристик и преодоление технологических барьеров при реализации комплекса ДК СЦТ НПТ, определяемого как «комплекс мультидисциплинарных знаний, передовых наукоемких технологий и системы интеллектуальных ноу-хау, сформированных на основе результатов фундаментальных и прикладных научных исследований, кросс-отраслевого трансфера и комплексирования передовых наукоемких технологий, СЦТ и субтехнологий» [2].

И для разработки разделов ДК СЦТ НПТ, на основании решений Наблюдательного совета АНО «Цифровая экономика» (протокол № 13 от 24.05.2019), используются материалы: АНО «УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС» (для раздела «Манипуляторы и технологии манипулирования»), ООО «Национальный центр информатизации» (для раздела «Платформы для промышленного интернета») и материалы Департамента цифровых технологий Минпромторга России (для раздела «Цифровая промышленность») [2].

Согласно п. 8. приказа Росстандарта от 27.03.2017 № 642 (ред. от 21.03.2018) «О создании технического комитета по стандартизации «Киберфизические системы» [3] деятельность созданного для реализации ФЗ от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» технического комитета, как постоянно действующего национального рабочего органа в международных технических комитетах, подкомитетах и рабочих группах для «повышения эффективности работ по стандартизации на национальном, межгосударственном и международном уровнях», включает работу и по «Индустрии 4.0 - Умное производство» в разделах:

- МЭК/СГ 8 «Индустрия 4.0 - Умное производство»;
- ИСО ТРБ/СКГ «Индустрия 4.0/Умное производство».

Актуально в настоящее время и создание «Концепции создания и функционирования евразийской сети трансфера технологий» центрами евразийской сети [4], по которой осуществляется организация брокерских мероприятий и деловых миссий с информационной поддержкой пользователей, включая составление и размещение профилей технологических запросов и предложений и др. Поэтому в «Положении о проведении мониторинга рынка промышленной продукции в рамках Евразийского экономического союза» [5] предусмотрены разделы по анализам основных количественных параметров рынка с учетом статистической информации о производстве и реализации продукции, и кооперационных поставок продукции как в рамках функционирования рынка, так и рамках внешней торговли с третьими странами (на основе статистики внешней и взаимной торговли), а также предложений государств-членов потенциала по повышению использования этого рынка, и т.д..

Постановка задачи и цели исследования: Промышленным предприятиям в рамках Дорожной карты развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» (ДК СЦТ НПТ) [2], согласно п.1.1. табл. 5 «Задачи и результаты ведомственного проекта «Цифровая промышленность, в «Государственной информационной системы промышленности», до 30.10.2019 г. требовалось получить «цифровой паспорт» на основании «экспертно-аналитического анализа уровня готовности цифровой трансформации промышленности и определения индекса цифровой трансформации промышленных предприятий» [2].

В настоящее время актуализированы вопросы по реализации «Концепции создания государственной единой облачной платформы» [6], по которой Минкомсвязь России выполняет обязанности по обеспечению координации деятельности «по переводу, обработке и хранению государственных информационных ресурсов, не содержащих сведения, составляющие государственную тайну, в государственную единую облачную платформу» (п. 2 [6]).

Для реализации ведомственного проекта «Цифровая промышленность в рамках ДК СЦТ НПТ в табл. 5 [2] указаны четыре задачи, направленные на [2]:

- обеспечение преобразований в промышленности «посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений»;

- создание комплексной системы финансирования проектов по разработке или внедрению «цифровых технологий и платформенных решений, включающей в себя венчурное финансирование» и др. институты развития;

- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике;

- создание в обрабатывающей промышленности «высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами».

В настоящее время государственная поддержка в сфере новых производственных технологий, с осуществлением оценки и отбора проектов до 31. 12 .2021 г., согласно дорожной карте развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии», синхронизированной с «Паспортом федерального проекта «Цифровые технологии» программы «Цифровая экономика» [2] будет оказана проекту «цифро-

вой двойник» (Digital Twin, DT - ЦД). В «Обзоре вопросов, содержащихся в обращениях граждан, представителей организаций (юридических лиц), общественных объединений, поступивших в Минэкономразвития России, и принимаемых мер» (от 24.12.2018) [7] раскрыты вопросы по развитию цифровой экономики, отмечен «опережающей рост выпуска промышленной продукции и интеллектуальных услуг, высокие темпы создания и модернизации рабочих мест, масштабов проведения исследований и разработок», а также указаны задачи по развитию инновационных территориальных кластеров, которые отнесены «к приоритетам государственной политики социально-экономического развития страны» [7].

На современном этапе востребованы ключевые компетенции цифровой экономики и для решения задач мониторинга и анализа деятельности Евразийского экономического союза, где требуется определять качественные и количественные показатели результатов по развитию промышленного сотрудничества в рамках Союза, а также для оценки «перспектив динамики основных показателей» в сфере промышленности [8].

И цели исследования в данной работе направлены на анализ развития теоретических и практических подходов к цифровизации промышленного производства и внедрения технологий Индустрии 4.0. в отечественной практике на современном этапе.

Методика и результаты исследования. В п. 2 «Цифровая трансформация обрабатывающих отраслей промышленности» (табл. 5 «Задачи и результаты ведомственного проекта «Цифровая промышленность в рамках ДК СЦТ НПТ») отмечено [2]:

- получение промышленными предприятиями «цифровых паспортов», позволяет проведение оперативного контроля: за

общим уровнем цифровизации, определения «наиболее сложных этапов цифровой трансформации и индивидуального определения наиболее эффективных мер государственной поддержки» в отношении каждого предприятия. Таким образом обеспечивается оценка «уровня цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности и выявление на предприятиях системных проблем цифровой трансформации промышленности» на 31.12.2020 г.- в 3,7 тыс.; на 31.12.2021 г. - в 5,8 тыс.; на 31.12.2022 г.- в 8,0 тыс.; на 31.12.2023 г.- в 11,2 тыс., и на 31.12.2024 г. в 14,4 тыс. предприятиях (п.2.1.табл.5 [2]);

- в 2019 - 2024 гг. (п.2.2.); «Фондом развития промышленности» в рамках программы «Цифровизация промышленности» будут выданы займы в целях цифровой трансформации бизнес-процессов промышленных предприятий, и Минпромторгом России будет реализован «механизм государственной поддержки, по разработке цифровых платформ и (или) программных продуктов, увязанных с субтехнологиями сквозных цифровых технологий, определяемых дорожными картами по направлениям развития сквозных цифровых технологий», предусмотренных федеральным проектом «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Поэтому с 2019 по 2024 гг. ежегодно предусмотрена реализация, по 3 усл. ед., мер государственной финансовой поддержки, направленных «на стимулирование разработки цифровых платформ, программных продуктов, а также масштабирования внедрения существующих на рынке решений» в целях цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности (п.2.2.табл.5 [2]).

В настоящее время также реализуется комплекс «Формирование национального Digital Brainware» по оцифровке

физических, натуральных и др. различных моделей. Согласно «Концепции создания и функционирования евразийской сети трансфера технологий». по согласованию с уполномоченным органом, Центрами евразийской сети, созданных для объединения «усилий государств-членов, бизнес-сообществ и научно-экспертных сообществ государств-членов для стимулирования инновационных процессов в этих государствах путем трансфера технологий между промышленными предприятиями, научными организациями и высшими учебными заведениями» могут пользователям предоставляться следующие услуги [4]:

- для технологического сотрудничества поиск партнеров с проведением консультаций и предоставления сведений по вопросам технологического сотрудничества, а также применения «законодательства по вопросам технического регулирования, предоставления мер государственной поддержки (с использованием источников информации, размещенных в евразийской сети» и т.д. [5];

- проведение технологического аудита и проверка потенциальных партнеров с оценкой деловой репутации;

- проведение консультаций по вопросам управления и защиты интеллектуальной собственности, трансфера технологий, по управлению инновационными проектами, включающих: стратегию, планирование, привлечение партнеров и ресурсов;

Далее отмечается, что в целях «эффективности поддержки предпринимательской деятельности и встраивания российских предприятий в глобальные цепочки добавленной стоимости, Минэкономразвития России был разработан приоритетный проект «Развитие инновационных кластеров - лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» с

принципами и подходами проектного управления. В работах [21,22,24] рассмотрены отдельные вопросы развития кластеров в различных отраслях в условиях стратегического планирования и их влияния на формирование национальной инновационной системы. Согласно [7] объем инвестиций «привлеченных из внебюджетных источников кластерами в период 2016 - 2020 годов должен составить 1,1 трлн. руб.» и должно быть «создано или модернизировано 170 тысяч высокопроизводительных рабочих мест, создано не менее 1,6 тысяч высокотехнологичных и инновационных компаний – стартапов», а суммарный объем экспорта несырьевой продукции «участников кластера должен превысить 34 млрд. долларов США, объем кооперационных исследовательских работ, выполненных в рамках кластеров - превысить 94 млрд. рублей». При этом отмечено, что в рамках стратегий развития инновационных кластеров «каждый кластер сформировал несколько комплексных «якорных» проектов, характеризующихся мультипликативным эффектом и потенциалом существенного роста инвестиционной привлекательности кластера и выхода на мировые быстрорастущие рынки» [7], а ряд кластеров будут вовлечены в реализации «дорожных карт» Национальной технологической инициативы (см. сайт НТИ (<http://nti.one/>) по совместному конструированию рынков высоких технологий, на которых «организационные формы промышленного производства продукции, сервисов и ключевых технологий становятся более гибкими и адаптивными к меняющимся условиям внешнего окружения» [7]. И таким образом, «бурное развитие и распространение новых технологий, автоматизация промышленного производства, дизайна и экспериментальных разработок проникает во все сферы жизни человека и общества, приводит к изменениям на мировых рынках», как в

настоящее время к «адаптации российской экономики к новой технологической революции (Индустрии 4.0) и развития в России направлений экономики, связанных с формированием «рынков будущего», которые будут определять структуру мировой экономики в долгосрочной перспективе (с горизонтом планирования от 2030 г. и далее)» [7].

Согласно п.7. (раздела «I. Общие положения [9]) расчеты по целевым и дополнительным показателям национальных проектов, а также показателям федеральных проектов должны осуществляться с учетом выполнения одного из условий [9]:

- значения показателей определяются по методикам, международных организаций;
- значения показателей определяются по данным федерального статистического наблюдения, в т. ч. по субъектам РФ (или группам субъектов РФ).

Информационные технологии, согласно п.2 и п.3 ст.2. [10] включают «процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов»; а информационную систему представляет «совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств». И согласно ст.13 «Информационные системы» [10] государственными информационными системами являются «федеральные информационные системы и региональные информационные системы, созданные на основании соответственно федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, на основании правовых актов государственных органов», а муниципальные информационные системы создаются на основании решения органа местного самоуправ-

ления. Поэтому оператором информационной системы «является собственник используемых для обработки содержащейся в базах данных информации технических средств, который правомерно пользуется такими базами данных», а также те, с которыми собственник заключил договор об эксплуатации информационной системы» [10].

В «Типовых требованиях к содержанию прогнозов технологического развития секторов (отраслей экономики на период до 2030 года» [11] представлены рекомендации по оформлению «Прогнозов технологического развития секторов (отраслей) экономики», разработанные для сценариев «Технологическая адаптация» и «Технологический рывок» по сферам экономической деятельности, относящихся к полномочиям федеральных органов исполнительной власти [11].

Услуги по «Индустрия 4.0 - Умное производство», согласно приказу Росстандарта от 27.03.2017 № 642 (ред. от 21.03.2018) «О создании технического комитета по стандартизации «Киберфизические системы» [3] относятся к разделу 63.11.1 по ОКПД 2 [12] как «Услуги по обработке данных, размещению, услуги по предоставлению приложений и прочей инфраструктуры информационных технологий, услуги, связанные с созданием и использованием баз данных и информационных ресурсов», с учетом «гармонизации со Статистической классификацией продукции по видам деятельности в Европейском экономическом сообществе (КПЕС 2008) - Statistical Classification of Products by Activity in the European Economic Community, 2008 version (CPA 2008) путем сохранения без изменения в ОКПД 2 из КПЕС 2008 кодов» [12].

Следует отметить, что в действующем «Положении о разработке, финансировании и реализации межгосударственных программ и проектов в промышленной сфере» [13] опре-

делены: формы, порядок и механизм взаимодействия государств - членов Евразийского экономического союза, органов государственной власти, организаций, юридических и физических лиц государств-членов и Евразийской экономической комиссии.

Предложение по разработке программы (проекта), в соответствии с п.9 раздела III «Инициация разработки программы (проекта)», должно содержать [13].:

- наименование (предварительное) программы (проекта);
- обоснование, с указанием определение проблемы, целесообразности разработки программы (проекта), а также «характеристику и прогноз развития ситуации в рассматриваемой сфере»;
- цели и задачи программы (проекта) с перечнем возможных подпрограмм (проектов) и мероприятий, необходимых для их реализации;
- оценку эффективности (предварительную) реализации программы (проекта), с указанием внедрения результатов и инновационных разработок;
- планируемые объем и источники финансирования, а также сроки разработки и реализации программы (проекта);
- технико-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиций, и требующихся для реализации программы (проекта);
- информацию по инициатору разработки программы (проекта), а также «предполагаемых участниках программы (проекта) и ответственным по программе (проекту)».

При этом как мероприятия программы (проекта), так и очередность их проведения «должны быть увязаны с прогнозируемыми объемами финансирования (на весь период реализации программы (проекта))» [13].

В [2] отмечено, что разработка и внедрение субтехнологий является необходимым условием для присутствия отечественных компаний на глобальных высокотехнологичных рынках, где новые производственные технологии составляют «совокупность новых, с высоким потенциалом, демонстрирующих де-факто стремительное развитие, но имеющих пока по сравнению с традиционными технологиями относительно небольшое распространение, новых подходов, материалов, методов и процессов, которые используются для проектирования и производства глобально конкурентоспособных и востребованных на мировом рынке продуктов или изделий (машин, конструкций, агрегатов, приборов, установок и т.д.)» [2].

Согласно [2] «цифровой двойник» относится к семейству «сложных мультидисциплинарных математических моделей с высоким уровнем адекватности реальным материалам, реальным объектам» или к конструкциям (машинам, приборам и др. «техническим и киберфизическим системам, физико-механическим процессам (включая технологические и производственные процессы), описываемых 3D нестационарными нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных, обеспечивающие отличие между результатами виртуальных испытаний и натурных испытаний в пределах $\pm 5\%$ (DT-1) и/или «умная» модель, учитывающая особенности конкретного производства и технологии изготовления (DT-2)». И обязательным элементом при разработке и применении цифровых двойников является «многоуровневая матрица целевых показателей конкурентоспособного продукта/изделия и ресурсных ограничений (временных, финансовых, технологических, производственных, экологических и т.д.)», которая обеспечивает «снижение временных, финансовых и иных ресурсных затрат до 10 раз и более». То есть семейство цифро-

вых двойников осуществляют «производство («материализация цифрового двойника») и поставку продукции с конкурентными характеристиками в кратчайшие сроки в зависимости от возникающей конъюнктуры на глобальном высокотехнологичном рынке, реализуя триаду «технологический прорыв – технологический отрыв – технологическое лидерство/превосходство». [2].

Также следует отметить, что в срок до 31.12.2022 г. будут разработаны платформы ГИСП (см. п.1.7-1-10 табл. 5 «Задачи и результаты ведомственного проекта «Цифровая промышленность в рамках ДК СЦТ НПТ) [2]:

- эффективного инвестирования в промышленности (п. 1.7);
- создания и развития производств промышленных предприятий (организаций) (п. 1.8);
- подбора комплекса мер господдержки, а также получения и контроля достижения показателей эффективности проекта (п. 1.9);
- продвижения продукции на внешнем рынке, увеличения объемов экспорта (п. 1.10);

Наличие вышеуказанных платформ ГИСП: п.1.7 – п.1.10 [2] позволяют создать взаимосвязанные и интегрированные между собой сервисы [2]:

- сервисы поддержки «всех этапов инвестирования в создание или развитие промышленного предприятия от анализа инвестиционных возможностей до вывода продукта на рынок», эти сервисы должны обеспечивать взаимодействие инвестора с участниками;
- сервисы поддержки «всех этапов создания нового или развития существующего производства, от бизнес-идеи до сдачи производственного объекта в эксплуатацию», поэтому

предприятия получают «возможность на основе подготовленного бизнес-плана осуществить его реализацию за счет электронного взаимодействия».

В перечне рисков и возможных ограничений развития заделов по СЦТ при создании перспективных российских решений отмечены следующие риски [2]:

- увеличение срока принятия новых стандартов и регламентов, а отсутствие стандартов и регламентов, замедляет процессы внедрения и масштабирования технологий СЦТ НПТ;

- риски патентного давления на создание и использование субтехнологий, ограничивающие развитие и принятие решений в рамках субтехнологий:

- отсутствие или развитие нормативно-правовой базы в сфере информационной безопасности для субтехнологий СЦТ НПТ;

- низкая доступность больших данных, систем сбора, передачи, хранения высокопроизводительных вычислений, данных из-за недостатка инфраструктуры в промышленности;

- длительные сроки и высокие издержки по внедрению новых производственных технологий, а также риски нехватки оборотных средств требующихся компании на исследования и разработки и пилотных внедрений;

- недостаточность испытательных полигонов и пилотных площадок для внедрения «новых производственных технологий, дефицит фактической информации об экономических эффектах от внедрения, небольшое количество успешных практик внедрений, отсутствие мер поддержки, косвенно стимулирующих спрос на новые производственные технологии путем снижения стоимости их внедрения»;

- длительные инновационные циклы, а также разрывы в

циклах «фундаментальные и прикладные исследования - опытно-конструкторские разработки - испытание и внедрение комплексных технических решений».

Далее отмечены мнения ряда исследователей по вопросам развития информационных технологий, цифровизации и технологий Индустрия 4.0. в российской и зарубежной практике [15-21]:

- в статье ««Цифровизация как фактор трансформации права» [15] профессор А.А. Саурин отметил «Окинавскую хартию глобального информационного общества», принятую 22.06.2000 г. главами государств и правительств «Группы восьми», где отмечено «революционное воздействие информатизации коснется образа жизни людей, их образования и работы», а также показано решение Высшего Евразийского экономического совета «Об основных направлениях цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года» (11.10.2017 г.), согласно которому «потенциальный экономический эффект от реализации цифровой повестки способен увеличить совокупный ВВП государств-членов вдвое по отношению к размеру его увеличения без цифрового развития», а в результате цифровой трансформации возможен «широкий спектр вызовов для всех государств - членов Евразийского экономического союза, и прежде всего высвобождение огромных трудовых ресурсов и обесценивание традиционных активов» [15.];

- профессором В.В. Невинским в статье ««Цифровые права» человека: сущность, система, значение» [16] отмечает, что «современный мир переживает своеобразный бум информационно-телекоммуникационных преобразований под условным названием «цифровизация» информации и на ее основе – «цифровизацию» общественных отношений. Цифро-

визация отношений между людьми по поводу объектов материального и нематериального мира является результатом достижений научно-технического прогресса в последние десятилетия»;

- авторами В.М., Алиевым и Н.Н.Соловых в статье «Цифровая экономика поставила нас перед необходимостью решения проблемы обеспечения цифрового суверенитета» [17] отмечено, что к 2020 г. должен быть «создан каркас инфраструктуры безопасности цифровой экономики и обеспечен цифровой суверенитет Российской Федерации»;

- в статье С.Б. Кузнецовой «Четвертая промышленная революция как результат инновационно-технологического развития производственных систем» [18] раскрыто что «ситуацию в глобальной научно-технологической сфере Давосский экономический форум 2016 г. определил как начало Четвертой промышленной революции (ЧПР)» в основе которой «лежит немецкая концепция «Индустрия 4», коренным образом изменяющая мир посредством интеграции «киберфизических систем» (CPS) в заводские процессы, где люди мониторят машины и компьютеры, и имеет место создания «глобальных самоорганизующихся систем, обладающих сверхгибкостью и реализующих синергетический потенциал технологического развития» [18];

- по мнению профессора Клауса Мартина Шваба, президента Давосского экономического форума, в достижениях четвертой промышленной революции имеется общая особенность - эффективно использовать силу цифровых и информационных технологий, и в числе трех основных мегатрендов Industry 4.0 им были указаны физические, цифровые и биологические сферы, которые существенно воздействуют на политические, социальные и экономические системы государств

путем смешения на современном этапе технологий физического, цифрового и биологического мира [19];

- профессором, д.ю.н. Н.Л.Лютовым в статье «Адаптация трудового права к развитию цифровых технологий: вызовы и перспективы» [20] отмечено, что «начало XXI в. характеризуется так называемой четвертой промышленной революцией или цифровизацией экономики и социальных отношений. Переход экономики из индустриальной стадии развития в постиндустриальную оказывает определяющее влияние на отношения между работниками и работодателями. В результате масштабного включения в человеческую жизнь информационных и телекоммуникационных технологий стало происходить массовое отмирание устаревающих профессий, сопровождаемое возникновением новых видов труда, направленных на обслуживание нового технологического уклада».

- авторы статьи [25] рассматривают вопросы анализа структурных компонентов и измерение эффектов инфляции стоимости в промышленности с помощью метода индекса в условиях цифровизации.

В заключение следует отметить, что на современном этапе в мировом пространстве научная и производственно-хозяйственная деятельности стремительно оцифровываются, что требует профессионального внимания и стремления к разработкам и освоениям инновационных цифровых технологий.

Выводы. 1 В работе проанализированы подходы к сквозным цифровым технологиям «Новые производственные технологии» (СЦТ НПТ),

2. В «Перечне ключевых компетенций цифровой экономики» [1], разработанном Центром компетенций федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной

программы «Цифровая экономика Российской Федерации» указаны: *коммуникация и кооперация в цифровой среде; саморазвитие в условиях неопределенности; креативное мышление.управление информацией и данными; критическое мышление в цифровой среде.*

3. Согласно постановлению «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» (ред. от 30.07.2019) в ходе мониторинга национальных проектов и федеральных проектов должны нарастающим итогом формироваться: ежемесячные, ежеквартальные и ежегодные отчеты по информациям, содержащих «сведения о достижении контрольных точек федеральных проектов и исполнении бюджетов национальных проектов и федеральных проектов» и др

4. Услуги по «Индустрии 4.0 - Умное производство», согласно приказу Росстандарта от 27.03.2017 № 642 (ред. от 21.03.2018) «О создании технического комитета по стандартизации «Кибер-физические системы» относятся к разделу 63.11.1 ОКПД 2.

5. В «Обзоре вопросов, содержащихся в обращениях граждан, представителей организаций (юридических лиц), общественных объединений, поступивших в Минэкономразвития России, и принимаемых мер» (от 24.12.2018) задачи по развитию инновационных территориальных кластеров отнесены «к приоритетам государственной политики социально-экономического развития страны».

Литература

1. Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации ». Приказ Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41. . URL: <http://base.consultant.ru/>

2. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии». <https://digital.gov.ru> по состоянию на 14.10.2019.
3. О создании технического комитета по стандартизации «Кибер-физические системы». Приказ Росстандарта от 27.03.2017 № 642 (ред. от 21.03.2018. URL: <http://base.consultant.ru/>
4. О Концепции создания и функционирования евразийской сети трансфера технологий. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 30.03.2018 № 23. URL: <http://base.consultant.ru/>
5. О Положении о проведении мониторинга рынка промышленной продукции в рамках Евразийского экономического союза. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 13.01.2017 № 65. URL: <http://base.consultant.ru/>
6. Об утверждении Концепции создания государственной единой облачной платформы. Распоряжение Правительства РФ от 28.08.2019 № 1911-р. URL: <http://base.consultant.ru/>
7. Обзор вопросов, содержащихся в обращениях граждан, представителей организаций (юридических лиц), общественных объединений, поступивших в Минэкономразвития России, и принимаемых мер (утв. Минэкономразвития России). <http://economy.gov.ru> по состоянию на 24.12.2018
8. О Положении о ежегодном мониторинге и анализе результатов реализации Основных направлений промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 21.12.2016 N 142. URL: <http://base.consultant.ru/>
9. Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации (вместе с «Положением об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации»). Постановление Правительства РФ от 31.10.2018 N 1288 (ред. от 30.07.2019) . URL: <http://base.consultant.ru/>
10. Об информации, информационных технологиях и о защите информации (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.12.2019). Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 02.12.2019). URL: <http://base.consultant.ru/>
11. О прогнозе научно-технологического развития Российской Федерации. Письмо Минобрнауки России от 27.03.2017 № ИК-826/02э] . URL: <http://base.consultant.ru/>
12. ОК 034-2014 (КПЕС 2008). Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (утв. Приказом

Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст) (ред. от 14.11.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020) . URL: <http://base.consultant.ru/>

13. Об утверждении Положения о разработке, финансировании и реализации межгосударственных программ и проектов в промышленной сфере. Решение Евразийского межправительственного совета от 02.02.2018 № 1. URL: <http://base.consultant.ru/>

14. Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 28.02.2017 № 5 «О перечне приоритетных направлений сотрудничества государств - членов Евразийского экономического союза в целях ускорения технологической модернизации и повышения инновационной активности организаций государств-членов с учетом прикладных и фундаментальных исследований, проводимых государствами-членами» . . URL: <http://base.consultant.ru/>

15. Саурин А.А. Цифровизация как фактор трансформации права // Конституционное и муниципальное право. 2019. № 8. С. 26 – 31.

16. Невинский В.В. «Цифровые права» человека: сущность, система, значение // Конституционное и муниципальное право. 2019. № 10. С. 26 – 32.

17. Алиев В.М., Соловых Н.Н. Цифровая экономика поставила нас перед необходимостью решения проблемы обеспечения цифрового суверенитета // Безопасность бизнеса. 2018. № 3. С. 18 - 22.

18. Кузнецова С.Б. Четвертая промышленная революция как результат инновационно-технологического развития производственных систем // Современные научные исследования и инновации. 2016. №3 [Эл. ресурс].<http://web/snauka.ru/issues/2016/03/65792> (дата обращения 02.02.2020).

19. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. С. 11, 17.

20. Лютов Н.Л. Адаптация трудового права к развитию цифровых технологий: вызовы и перспективы // Актуальные проблемы российского права. 2019. N 6. С. 98 – 107.

21. Kleyner G., Babkin A. Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise / Lecture Notes in Computer Sciencex. 2015. T. 9247. С. 567-572.

22. Бабкин А.В., Хватова Т.Ю. Развитие научно-исследовательского сектора в национальной инновационной системе России // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2009. № 4 (60). С. 41-49.

23. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Ба-

чурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

24. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 25-37.

25. Tsatsulin, A.N., Babkin, A.V., Babkina, N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method // Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference - Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth, 2016. С. 1559-1573.

26. Устинова Л.Н. Управление продвижением новых разработок на основе цифровых технологий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 100–110. DOI: 10.18721/JE.11407

27. Полупан К.Л., Корягин С.И., Клячек П.М. Развитие методов цифровой экономики на основе гибридного вычислительного интеллекта // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 9–18. DOI: 10.18721/JE.11101

28. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / Алетдинова А.А., Аренков И.А., Афанасьева Р.Р., Байков Е.А., Бакаев М.А. и др. Монография - СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2017. 807с. ISBN 978-5-7422-5881-0 DOI 10.18720 / IEP/2017.4

Сведения об авторах

Куладжи Тамара Васильевна – доцент кафедры экономики Высшей школы экономики, управления и права Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, к.т.н., доцент; 163002, наб. Северной Двины, 17, Архангельск, Россия

Муртазаев Сайд-Альви Юсупович – заведующий кафедрой технологии строительного производства Грозненского государственного нефтяного технического университета, д.т.н., профессор; пр. Исаева, 100, Грозный, Россия, s.murtazaev@mail.ru

Здольникова Светлана Вячеславовна – ведущий инженер научно-исследовательской лаборатории Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, к.э.н.; 195251, Политехническая ул. 29, Санкт-Петербург, Россия.

Kuladzhi Tamara V. – Associate professor, candidate of technical sciences, Department of Economics, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov; 163002. Severnaya Dvina Emb. 17. Arkhangelsk.Russia. E-mail: kuladzhit@list.ru

Murtazayev Said-Alvy Y. – professor Grozny State Oil Technology University H. Isaeva prospect, 100, Grozny, Russia, phone, s.murtazaev@mail.ru

Zdolnikova Svetlana V. – Peter the Great St.Petersburg Polytechnic university; 195251, Politekhnikeskaya str. 29, St. Petersburg, Russia

DOI 10.18720/IEP/2020.3/10

§ 2.7 Особенности использования результатов работ уникальных научных установок в цифровой экономике

Аннотация

Актуальность работы связана с возрастающей ролью высоких технологий в функционировании современного общества. Передовые исследования проводятся на уникальных научных установках (установках класса мегасайенс), финансирование создания и эксплуатации которых выходит за рамки возможностей отдельных государств. В дальнейшем инновационные решения из сферы науки переходят в экономическую и социальную жизнь общества. Этот процесс до сих пор не изучен в деталях, и сопровождается рядом институциональных особенностей, связанных как со спецификой проводимых исследований, так и с организацией работы установок мегасайенс. В настоящей работе рассмотрены особенности функционирования установок класса мегасайенс (прежде всего – на примере МЦНИ ПИК). Описаны риски реализации проектов класса мегасайенс на территории Российской Федерации. Сформулирована идея создания кадастра интеллектуальной собственности. Обсуждается возможность коммерциализации кадастра. Направления дальнейших исследований авторы видят в разработке правовой модели управления созданием и функционированием Международного центра нейтронных исследований на базе высокопоточного исследовательского реактора ПИК.

Ключевые слова: мегасайенс, высокопоточный исследовательский реактор ПИК, инновации, кадастр интеллектуальной собственности, коммерциализация, правовая модель.

§ 2.7 Peculiarities of unique scientific facilities implementation in the digital economy

Abstract

The relevance of the work is associated with the increasing role of high technology in the functioning of modern society. Advanced research is carried out on unique scientific facilities (mega-science facilities). These installations operate on multilateral basis, as their creation goes beyond the capabilities of individual states. Further, innovative solutions from the scientific field pass into the economic and social life of society. This process has not yet been studied in detail, and is accompanied by a number of institutional features related to both the specifics of ongoing research and the organization of usage of mega-science facilities. In this paper, we consider the features of the operation of mega-science facilities (first of all, using the example of ICRC PIK). The risks of implementing mega-science projects in the Russian Federation are described. The idea of creating an intellectual property cadastre is formulated. The possibility of commercializing this inventory is discussed. The authors see the areas of further research in the development of a legal model for managing the creation and operation of the International Center for Neutron Research on the basis of the PIK high-flux research reactor.

Keywords: megascience, PIK high-flow research reactor, innovation, intellectual property cadastre, commercialization, legal model.

Введение

Важности, актуальности и возможным эффектам от реализации научно-исследовательских проектов класса мегасайенс посвящено множество публикаций и дискуссий во всем мире [1,2,3,4,5]. Их значимость подтверждается и разнообразием стран-участниц и количеством представителей этих стран, участвующих в деятельности уникальных научных установок [6].

Научно-исследовательский проект класса мегасайенс – это «проект создания исследовательских установок, финансирование создания и эксплуатации которых выходит за рамки возможностей отдельных государств» [7]. Проекты класса ме-

гасайенс можно также определить как научную «наднациональную» организацию с «независимыми представительствами» [8] или – с институциональной точки зрения – как организационно-управленческую инновацию [9].

В исследованиях [1,10] анализируются основные проблемы функционирования научно-технических проектов класса мегасайенс. Наиболее актуальными проблемами, по мнению авторов данных работ, являются таможенный и визовый режимы стран-участниц и закрепление прав на интеллектуальную собственность. Кроме того, в работах [1,4,5,11,12,13] рассматриваются следующие проблемы: форма сотрудничества; формирование управляющей организации и ее структуры; доля финансирования; распределение полномочий между управляющими органами; порядок распределения прав участников при принятии решений; вопросы распределения имущества при ликвидации проекта; функции государства.

Таким образом, проекты класса мегасайенс необходимо рассматривать как сложную систему, для которой требуется как специфический управленческий аппарат, так и соответствующее правовое и информационное обеспечение. В частности, в ЕС для характеристики уникальных научных установок востребованы «Критерии Райзенхубера» [14], которые формулируют следующие характеристики установок мегасайенс:

- исследования, требующие больших затрат, чем может себе позволить на их проведение одна страна;
- исследования, которые экономически выгоднее проводить на многосторонней основе;
- исследования, по своей природе, способные принести большой результат, если они проводятся в широком диапазоне, в том числе географическом;

- исследования, способствующие созданию единого рынка и межстрановому объединению науки и техники;
- исследования, способствующие социальному и экономическому сплочению;
- исследования, поощряющие мобильность научно-технических кадров и координацию научно-технических политик стран-членов.

С учетом вышеизложенного, можно сделать вывод, что высокую успешность международных проектов класса мегасайенс в мире обеспечивает не только содержание научных программ, но и эффективные методы управления ими. Соответственно, встает задача изучения передового мирового опыта функционирования уникальных научных установок, возможность его адаптации к российским реалиям, поиск ответов на возможные риски и вызовы, связанные с реализацией проектов класса мегасайенс.

Цель исследования

Целью работ было рассмотрение деятельности установок класса мегасайенс, в ходе которой были получены разноплановые результаты с потенциальной перспективой их внедрения в различных отраслях промышленности и экономики. Задачами исследования было: во-первых, выявить специфические особенности работы установок класса мегасайенс (прежде всего – на примере Международного центра нейтронных исследований на базе высокопоточного исследовательского реактора ПИК), во-вторых, изучить риски реализации проектов класса мегасайенс на территории Российской Федерации и, наконец, сформулировать предложения по оптимизации использования результатов исследований, проводившихся на уникальных научных установках.

Методика исследования

Реализация научных проектов на установках класса мегасайенс, как правило, приводит, помимо решения поставленной сложной научной задачи, к появлению различных сопутствующих изобретений (возможно не охраняемых ноу-хау, патентами и иными способами) и принципиально новых технологий исследования как объектов живой природы, так и искусственных материалов.

Объективная оценка результатов попутных промышленных разработок, полученных на установках класса мегасайенс, требует учета не только научной составляющей установок класса мегасайенс, но и рассмотрение их вклада в жизнь общества в целом (экономика, культура, политика, экология и пр.). Авторы предполагают, что для целостного анализа такого явления, как уникальные научные установки, наиболее адекватным будет методология НБИКС-конвергенции и целостный метод.

В настоящем исследовании особое внимание уделялось создаваемому в Гатчине (Ленинградская область) Международному центру нейтронных исследований на базе высокопоточного исследовательского реактора ПИК МЦНИ ПИК). Предполагается, что при развитии и запуске установок МЦНИ ПИК будет использован накопленный опыт создания и функционирования междисциплинарных международных проектов и в качестве основы исследования будут использованы рекомендации ОЭСР.

Отметим, что взаимосвязь фундаментальных научных исследований и реальных промышленных разработок в настоящее время становится решающим признаком качественно нового этапа развития производственных технологий, означающий полностью автоматизированное цифровое про-

изводство. Такое производство влечет за собой смену экономического уклада и структурную перестройку основных общественных институтов [5,9].

Полученные результаты. Особенности деятельности уникальных научных установок

В нашей стране Правительственной комиссией Российской Федерации по высоким технологиям и инновациям был утвержден перечень критериев отнесения российских исследовательских установок к международным научным мегапроектам [15]. К таким проектам относятся российские исследовательские установки, отвечающие следующим критериям:

1. Исследовательская установка позволяет решать масштабные научные проблемы; ожидаемые научные результаты, получаемые только с ее использованием, открывают новые возможности в развитии мировой науки и создании не имеющих аналогов прорывных технологий.

2. Установка существенно превосходит по параметрам ближайший аналог, ожидаемый период сохранения уникальности – не менее 10 лет.

3. Намерение участвовать в создании (содержании) установки высказали иностранные государства.

4. Создание и работа установки осуществляются на основе международного договора.

5. Наличие положительной международной экспертизы проекта.

6. Наличие технического, экономического и финансового обоснования проекта.

7. Наличие в Российской Федерации всемирно признанных научных школ.

8. Предполагаемая стоимость участия Российской Федерации в создании и/или содержании в течение 5 лет установки

превышает 1,5 млрд. руб., доля финансового участия Российской Федерации соответствует мировой практике для подобных установок.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в своем докладе [2] анализирует ключевые вопросы, которые были определены на всех этапах жизненного цикла исследовательской инфраструктуры. Среди наиболее актуальных вопросов выделены такие как: функции и участие государства, человеческий ресурс, финансирование работ, интеллектуальная собственность, риски. В качестве решения предложенных проблем предлагается детальная проработка не только научной программы проекта, но и описание базовых бизнес-процессов, разработка детального бизнес-плана проекта и подготовка правовых решений на каждом этапе жизненного цикла проекта.

Авторы, обобщая опыт реализации проектов класса мегасайенс, учитывая опыт работ на МЦНИ ПИК, выделяют следующие основные этапы жизненного цикла проекта по созданию уникальной научной установки:

1. Разработка концепции и научной программы проекта:

- a. Рассмотрение концепции и научной программы потенциальными участниками на национальном и международном уровне. В частности, производится анализ соответствия предложенного проекта критериям отнесения проекта к проектам класса мегасайенс и производится научная экспертиза проекта.

- b. Экономическая и иные виды экспертиз проекта.

2. Формирование международной коллаборации и условий участия путем подписания меморандума о взаимопонимании и сотрудничестве (писем о намерениях).

3. Разработка дорожной карты проекта и технического дизайн проекта.

4. Создание соответствующей организации, обеспечивающей взаимодействие всех членов коллаборации и собственно реализацию проекта. На данном этапе выбирается правовая форма организации с учетом нормативных ограничений и возможного формата участия членов коллаборации.

5. Осуществление непосредственного строительства установки и создание необходимой инфраструктуры.

6. Осуществление контроля и мониторинга строительства и создания инфраструктуры. Контроль и мониторинг осуществляется в соответствии с нормативными показателями дорожной карты, в соответствии с требованиями TDR. Контроль также осуществляется различными надзорными органами.

7. Итоговая научная экспертиза реализации проекта на соответствие исходного проекта и заявленных научных целей (возможные корректировки целей, задач, сметы проекта и т.п.).

8. Завершение проекта. На данном этапе осуществляется приемка и проверка соответствия как самой коллаборацией, так и различными надзорными органами.

Отметим, что все перечисленные этапы проекта создания установки класса мегасайенс в общем соответствуют методологии Института управления проектами [16].

В настоящий момент, помимо решения фундаментальных научных задач, с использованием мегаустановок, особенно развиваются две основные области, использующие результаты наработок установок класса мегасайенс:

- материаловедение и новые материалы;
- разработка лекарственных препаратов.

Перечислим некоторые сферы использования результатов фундаментальных исследований, проводившихся на уникальных научных установках, выявленные авторами в рамках проводившегося исследования.

Применение сверхярких рентгеновских пучков в различных научных экспериментах по исследованию структуры вещества позволяет увидеть, как устроены крайне сложные системы (например, белки), каким образом обеспечивается поглощение и выделение энергии в живых клетках (в том числе, в клетках мозга).

При помощи анализа белковых структур, ответственных за развитие заболеваний, на синхротронных источниках есть возможность подобрать лекарственные препараты, которые способны деактивировать определенные участки белка или, наоборот, «включить» нужные участки. Этап длительного перебора химических препаратов, проверки их на эффективность и продолжительных доклинических испытаний уходит в прошлое.

На криоэлектронном микроскопе Titan Krios (который установлен на ESRF - European Synchrotron Radiation Facility) исследователи смогли в подробностях узнать, как изменяется атомарная структура серотонинового рецептора 5-HT₃, благодаря которому серотонин в различной степени влияет самые разнообразные процессы в организме: чувство тошноты, изменение настроения, возникновение чувства тревоги, вызывает сонливость и т.д. Это принципиально ускорит создание новых лекарств, к примеру, от тошноты.

Исследование материалов на мегасайнс установках, позволяет определить их характеристики, исследовать на сопротивляемость различным средам и получить инструкции по разработке материалов с заданными свойствами. Например,

ученые НИЦ «Курчатовский институт» в составе большой исследовательской группы получили материал на основе цинка и карбоновой кислоты с уникальными адсорбционными свойствами. С помощью синхротронного излучения ученые определили данные о строении вещества и объяснения его уникальных свойств. Новый сорбент, принадлежат к классу металлоорганических каркасных структур (т.н. МОК) и чрезвычайно эффективен для избирательного разделения смеси бензола и циклогексана - способен адсорбировать 92 молекулы бензола на 1 молекулу циклогексана. Это свойство делает его перспективным для фармацевтической, лакокрасочной и полимерной индустрии, так же МОК активно исследуются ввиду своего мощного потенциала в таких областях как катализ и водородная энергетика [17].

При помощи синхротронного источника появилась возможность исследовать ценные археологические находки неинвазивно, не деформируя их и сохраняя возможность неоднократного обращения к образцу. В результате проведенных сотрудниками ГМИ им. А.С.Пушкина совместно с НИЦ «Курчатовский институт» комплексных исследований и реставрации для посетителей и специалистов вновь стала доступна скульптура Иоанна Крестителя работы Донато ди Никколо ди Бетто Барди (Донателло). Фигура Иоанна Крестителя, поступившая в музей в 1946 году из Фонда перемещенных культурных ценностей, была сильно повреждена взрывами и пожарами и была непригодна для экспонирования [18]. Комплексные исследования скульптуры «Иоанн Креститель», включали в себя: нейтронную радиографию, электронно-микроскопические, масс-спектрометрические и рентгенодифракционные исследования металлической основы статуи.

На ускорителе Diamond Light Source (Лондон) при помощи светового пучка синхротрона были изучены определенные бобы, найденные в результате археологических раскопок на юге Индии. В результате исследования истончения оболочки семян стало возможно датировать время начала окультуривания этих семян - 2000-1200 годы до нашей эры.

В 2019 году в НИЦ «Курчатовский институт» проводилось исследование инновационных катализаторов. При помощи специализированного синхротронного источника изучали новые способы добычи трудноизвлекаемых видов нефти из-под земли при помощи таких катализаторов с целью отработки технологии ее добычи.

Как показано выше, результате проведения сложных научных экспериментов появляются попутные проекты (не заявленные при запуске установок класса мегасайенс), нуждающиеся в различного рода патентной защите. Очевидно, некоторые из них могли бы быть использованы для решения задач совершенно другого содержания, уровня, направленности. Например, появление стикеров Post-it-notes – случайность: в 1968 году в лабораториях компании 3М доктор Спенс Силвер, пытался улучшить акриловый клей для липкой ленты. А в 1980 году совершенно новый продукт - стикеры поступили в продажу [19].

Полученные результаты. Риски реализации проектов класса мегасайенс на территории Российской Федерации

Поскольку проект класса мегасайенс - это большая и сложная система, то каждый из этапов жизненного цикла проекта является самостоятельным проектом, имеющим свой жизненный цикл, состоящий из следующих этапов: инициирование, планирование, реализация, мониторинг и контроль, завершение [16].

Таким образом, проект класса мегасайенс можно рассматривать как бизнес-проект, результатом реализации которого может явиться коммерчески рентабельная установка, не имеющая аналогов в мире, либо новые знания и технологии [1,9].

Ясно, что любой бизнес-проект сопровождается рисками – очевидными и скрытыми. Так, каждому этапу проекта по созданию уникальной научной установки могут быть присущи следующие риски.

На этапе разработки концепции и научной программы проекта можно выделить риск, связанный с появлением отрицательных экспертиз проекта. Это может быть обусловлено недостаточной проработанностью концепции и научной программы проекта либо несоответствием критериям отнесения проекта к проектам класса мегасайенс.

В процессе формирования международной коллаборации и условий участия, а также на этапе создания соответствующей организации, обеспечивающей взаимодействие всех членов коллаборации и собственно реализацию проекта, следует учитывать риски связанные с геополитической обстановкой в мире и ограничениями в законодательстве иностранных партнеров. Также этим этапам могут быть присущи риски, связанные с выбором управленческой команды и структурой управления: отсутствие компетенций, необходимых для реализации проекта; зависимость от ключевых сотрудников, уход ключевых сотрудников; неэффективное расходование средств; отсутствие налаженной системы внутреннего контроля.

Этап разработки дорожной карты проекта и технического дизайн проекта, этап непосредственного строительства установки и этап осуществления контроля и мониторинга могут

сопровождаться технологическими рисками (выбранная технология не разработана, не апробирована, не надежна, не эффективна, опасна, зависимость от поставщиков, отсутствие налаженных каналов поставки); строительными рисками (низкое качество проектирования, срыв сроков согласования проектной документации или получения разрешений, внесение существенных изменений в проектную документацию без согласования, недобросовестный подрядчик, нарушение ТБиОТ, превышение бюджета и сроков); рисками, связанными с поставкой оборудования (зависимость от производителя, задержки оборудования на таможне, проблемы с доставкой оборудования); финансовыми и юридическими рисками.

Этап по завершению проекта также может сопровождаться финансовыми и юридическими рисками.

Упомянутые финансовые риски включают в себя: невозможность привлечения требуемого финансирования; риск финансовой нестабильности; валютные риски.

Юридические риски включают в себя: отсутствие необходимых сертификатов, лицензий или разрешений; существующее законодательство несет в себе ограничения для компании и требует изменения; возможный конфликт интересов; устаревшие либо неактуальные патенты, недокументированное ноу-хау.

Представленный перечень рисков не полон, но, по мнению авторов, составляет базис, от которого следует отталкиваться при реализации деятельности по риск-менеджменту в ходе создания проекта класса мегасайенс.

Помимо рисков реализации проекта существуют угрозы иного типа, связанные с дальнейшим внедрением результатов работ на установках класса мегасайенс. Так, текущая структурная перестройка мировой промышленности и смена эконо-

мического уклада, вызванная тотальным внедрением принципиально новых способов производства и технологий нового порядка, приводит к отчуждению людей от рутинных производственных процессов. Основным инструментом такого отчуждения служит масштабное использование систем машинного обучения и искусственного интеллекта, а также развитие систем виртуальной и дополненной реальности [20].

Мы в настоящей работе не останавливаемся подробно на данных угрозах, однако отметим, что в ЕС этот вопрос постепенно становится широко обсуждаемым и следует ожидать его актуализации и в нашей стране в относительно ближайшем будущем.

Полученные результаты. Возможные механизмы оптимизации использования результатов работы установок класса мегасайенс

Области использования и отрасли промышленности, в которых востребованы попутные результаты, полученные в проектах класса мегасайенс, в том числе, с помощью синхротронных источников, характеризуются крайним разнообразием и востребованы в различных секторах реальной экономики и жизни людей [3,21,22].

Ключевым условием обеспечения глобальной конкурентоспособности России является формирование эффективной национальной инновационной системы [23]. Первым из основных направлений деятельности в этой сфере Правительством России определено формирование рынка прав на результаты интеллектуальной деятельности. Так, в настоящее время планируется создание комплекса мер по защите интеллектуальной собственности и переориентации государственных заказчиков на закупку для реальной экономики наукоемкой и инновационной продукции, созданной на основе российских техно-

логий. Показателем положительной динамики такого развития и может стать рост числа патентов, позволяющий России в 2024 году выйти на 5 место в мире по количеству заявок на патенты [24]. Это непростая задача, учитывая интенсивный рост заявок во всем мире в последние годы.

Базой системы информационной поддержки оборота интеллектуальной собственности (ИНСО) может выступать кадастр ИНСО, представимый как систематизированный, официально составленный на основе периодических или непрерывных наблюдений свод основных сведений (реестр) об экономических и интеллектуальных ресурсах проекта (внутренних и внешних) [25,26].

В настоящее время большая часть созданной российскими авторами интеллектуальной собственности не находит практического применения из-за отсутствия рынка ИНСО. Роль рынка ИНСО, «места встречи» создателя и потребителя ИНСО, должен выполнить далее кадастр ИНСО.

В кадастре ИНСО должны отражаться:

- основные характеристики объекта ИНСО, стоимость прав на объект ИНСО;
- все сделки с ИНСО с указанием правообладателей и правопреемников, объем и стоимость уступки прав на ИНСО, т.е. оборот прав на объект ИНСО;
- инновлируемые объекты, создаваемые для них инновации-триады в развитии;
- покупка-продажа прав на объекты ИНСО с указанием объема, напр., покупки ограниченных лицензий (подобно, напр., учету аренды недвижимости), цитирование и другое использование ИНСО, другие рыночные операции с ИНСО;

- использования объектов ИНСО при производстве новых объектов ИНСО в виде объектов промышленной собственности, объектов авторского права и смежного права;
- сопровождение объекта ИНСО на всем ее жизненном цикле от регистрации появления объекта ИНСО до вывода объекта ИНСО из сферы хозяйственного оборота.

Кадастр ИНСО должен поддерживать работу пользователей, находящихся на территориально разобщенных объектах; способствовать формированию единого экономического пространства инноваций.

Кадастр ИНСО России может использовать технологии ГРИД-вычислений, так как явится географически распределённой инфраструктурой, объединяющей множество ресурсов разных типов (процессоры, долговременная и оперативная память, хранилища и базы данных, сети), доступ к которым пользователи Кадастров ИНСО регионов и отраслей, предприятий, организаций, учреждений могут получать из любой точки, независимо от места их расположения. Каждый Кадастр ИНСО может входить в муниципальную, региональную, федеральную сети Кадастров ИНСО, поэтому в его структуре предусматриваются соответствующие сетевые решения.

Данные об объектах ИНСО, предоставляемые пользователям Кадастра ИНСО могут оформляться в виде кадастровой карты ИНСО, предоставляемой по запросам пользователей Кадастра ИНСО.

Представляется, что создание кадастра ИНСО приведет:

- к рыночному учету прав на объекты ИНСО работников интеллектуального труда в системе образования и науки, проектно-конструкторских, экспертных, аналитических организаций, управленческих и производственных структур предприя-

тий, учреждений, организаций, независимо от ведомственной принадлежности;

- к более точному отражению вклада работников (особенно, работников научных, образовательных, экспертных, проектных, управленческих организаций и учреждений) в создание конечного продукта, в т.ч. НИИ и ВУЗов;

- к практически полному исключению возможности недобросовестного «теневого» использования ИНСО, в т.ч. плагиата, при производстве новых интеллектуальных научно-теоретических, научно-практических и научно-методических результатов;

Кадастр ИНСО позволит количественно оценивать превращение инноваций в ведущий фактор экономического роста во всех секторах экономики и может стать базой для сравнительных исследований.

Реализация Кадастра ИНСО будет содействовать формированию опережающих инновационных проектов, программ и политик, технологий, систем управления и продуктов, а также созданию системы стимулов создания эффективных в смысле инновирования объектов ИНСО.

Отметим, что основной предпосылкой успешного создания Кадастра является наличие среди участников проекта специалистов всех необходимых профилей, имеющих опыт разработки и практической реализации целостных автоматизированных систем, правового обеспечения оборота прав на объекты ИНСО, оценки ИНСО и статистики, информационных систем.

Выводы

В настоящей статье приведены промежуточные результаты исследовательских работ по проекту РФФИ 18-29-15015 «Формирование правовой модели управления созданием и

функционированием Международного центра нейтронных исследований на базе высокопоточного исследовательского реактора ПИК».

Авторами были рассмотрены особенности функционирования установок класса мегасайенс. Сформулированы критерии отнесения установок к уникальным, перечислены этапы проекта создания установки класса мегасайенс. Дано описание ряда работ, проведенных на уникальных научных установках (прежде всего – в России). Перечислены риски реализации проектов класса мегасайенс на территории Российской Федерации. Часть представленных рисков могут быть устранены в процессе детальной проработки проектной документации и решением проблем подготовки кадров. Финансовые и юридические риски могут быть устранены в процессе разработки договорных документов, посредством использования особых экономических и правовых режимов. Отметим, что разрабатываемые документы должны иметь своей задачей содействие решению социально-политических и социально-экономических вызовов, стоящих перед Российской Федерацией.

Авторы полагают также, что имплементация указанных документов возможна лишь в случае следования национальным интересам Российской Федерации (в частности, посредством следования принципу примата законодательства Российской Федерации, учету требований обеспечения национальной безопасности и др. – см. подробнее обсуждение этого вопроса в [21]).

Предложено рассматривать проекты на установках класса мегасайенс как определенного рода программу концентрации и эффективной реализации совокупности объектов интеллектуальной собственности (ИНСО). С целью оптимиза-

ции использования получаемых результатов предложено использовать концепцию Кадастра ИНСО как реестра экономических и интеллектуальных результатов работ на установках класса мегасайенс. Данный подход может быть востребован как элемент организационно-правовой модели управления созданием и функционированием научного проекта класса мегасайенс на территории Российской Федерации, дополняя ряд подходов и идей, изложенных в [5,9,22].

Направления дальнейших исследований

Авторы видят направления дальнейших исследований в изучении социально-экономических и политических рисков и вызовов, ассоциированных с высокими технологиями. Это направление работ особенно актуально в связи с переориентацией на антропоцентричный подход в исследованиях и инновациях [20,27]. Так, в ЕС принята Белая книга по искусственному интеллекту и Европейская стратегия обработки данных, которые показывают, что Европа может устанавливать глобальные стандарты технологического развития, ставя на первое место интересы людей [28].

Другим важным прикладным вопросом является возможная коммерциализация кадастра ИНСО. Соответствующий коммерческий продукт (на базе кадастра) будет способствовать решению задач по налаживанию связей науки и бизнеса и трансферу результатов фундаментальных исследований в прикладную сферу.

Благодарности

Работа поддержана грантом РФФИ 18-29-15015.

Литература

1 Stefano Lami «Challenges and New Requirements for International Collaborations».- *Science & Diplomacy*, Vol. 6, No. 2 (June 2017). URL: http://www.sciencediplomacy.org/files/challenges_and_new_requirements_for_international_mega-science_june_2017.pdf

2 Strengthening the effectiveness and sustainability of international research infrastructures. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, December 2017 No. 48.

3 V. S. Ramamurthy. Global Partnerships in Scientific Research and International Mega-Science Projects. Current Science 100. № 12 (2011): 1783–85. URL: <http://www.currentscience.ac.in/Volumes/100/12/1783.pdf> (дата обращения 14.01.2020)

4 Zeeya Merali. Mega Science Prize Split between 1,377 Physicists. // Nature 527.- №7577 (12.11.2015).- P.145.

5 А. В. Солдатов. Установки Megascience как важнейший инструмент интеграции науки и образования мирового уровня // Высшее образование в России.- 2015.- № 8-9.-С.94-98.

6 European XFEL Annual Report 2016. European XFEL GmbH. URL: https://www.xfel.eu/sites/sites_custom/site_xfel/content/e35178/e56171/e56388/xfel_file56396/European_XFEL_Annual_Report_16_eng.pdf. (дата обращения 08.08.2019).

7 Материалы совещания по мегасайенс от 24.06.2011. Министерство образования и науки Российской Федерации. Пресс-релизы. URL: <http://www.xcels.iapras.ru/img/MON%20press-reliz.pdf>.

8 Robert P. Crease, Joseph D. Martin, Peter Pesic. Megascience. // Springer: Physics in Perspective. - 2016. - Vol.18. - P.355–356.

9 Карлик А.Е., Платонов В.В. Концептуальные основы исследования меганауки как организационно-управленческой инновации // Инновации. - 2017. - №10(228). – С. 11-16.

10 OECD Megascience forum working group on removing obstacles to international co-operation report of the SUB-GROUP on legislative and administrative barriers to megascience co-operation. URL: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/1901005.pdf>

11 Philip W. Hemily. Challenges for International Scientific and Engineering Cooperation. 24 June 2013 by:AAAS. URL: <https://www.aaas.org/news/challenges-international-scientific-and-engineering-cooperation> (дата обращения 13.06.2017)

12 Иншакова Е.И., Волошина А.Ю. Роль мегасайенс-центров в осуществлении мегапроектов // Наука и инновации.- 2013. - №11(128).- С.32-34.

13 Luke Georghiou. Global cooperation in research // Research Policy.- 1998. - Volume 27. Issue 6. – P.611-626.

14 Priority-setting in the European Research Framework Programmes. Dan Andréеу - Swedish Ministry for Education and Research //

VINNOVA –Swedish Governmental Agency for Innovation Systems: Vinnova Analysis VA 2009:17. - July 2009. – №2009-01925.

15 Протокол заседания Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 05 июля 2011. № 3. Перечень критериев отнесения исследовательских установок к международным научным мегапроектам.

16 Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). Шестое издание. Agile: практическое руководство. М.: Олимп-Бизнес. 2018. 1170 с.

17 Anna A. Lysova, Denis G. Samsonenko, Pavel V. Dorovatovskii, Vladimir A. Lazarenko, Victor N. Khrustalev, Konstantin A. Kovalenko, Danil N. Dybtsev, Vladimir P. Fedin Tuning the Molecular and Cationic Affinity in a Series of Multifunctional Metal–Organic Frameworks Based on Dodecanuclear Zn(II) Carboxylate Wheels // J. Am. Chem. Soc. – 2019. - №141. – С. 43.

18 Государственный музей изобразительных искусств им. А.С. Пушкина. Отдел реставрации и консервации. Спецпроекты. URL: http://www.museumconservation.ru/data/donatello/donatello_ioann_krestitel_bronza/conservation_of_john_the_baptist/index.php?lang=ru (дата обращения 02.03.2020)

19 История простых вещей: Стикеры Post-it-notes // Hearst Corporation: Популярная механика. – 2004. - №12. <https://www.popmech.ru/history/8209-istoriya-prostykh-veshchey-stikery-post-it-notes/> (дата обращения 02.03.2020).

20 Жулего В.Г., Балякин А.А., Нурбина М.В., Тараненко С.Б. Цифровизация общества: новые вызовы в социальной сфере // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 9-2. – С. 36-43.

21 Иванов К.В., Балякин А.А., Малышев А.С. Технологии больших данных как инструмент обеспечения национальной безопасности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.-2020. - №1 - С.7-19.

22 L. Haddeson, A. W. Kolb, C. Westfall. Fermilab: Physics, the Frontier and Megascience. Chicago: The University of Chicago Press. 2008. 497 p.

23 Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1663-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года».

24 Паспорт национального проекта «Наука» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратеги-

ческому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16)).

25 Нурахов Н.Н. Целостность управления инновациями и Кадастр ИНСО. М.:МСТ. 2010. 156 с.

26 Nurakhov, N.N., Kozlov, Y.V., Petrov, A.A., Kravchuk, V.L. Life cycle of the project of creation and operation of the megascience facility // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. - №1406:012018.

27 Florio Massimo, Sirtor Emanuela. Social benefits and costs of large scale research infrastructures // Elsevier: Technological Forecasting and Social Change. 2016. - Volume 112. – P.65-78.

28 Shaping Europe's digital future: Commission presents strategies for data and Artificial Intelligence URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_273

Сведения об авторах

Балякин Артем Александрович – начальник отдела многостороннего научно-технического сотрудничества НИЦ «Курчатовский институт», к.ф.-м.н., 123182, Москва, пл. ак. Курчатова, д. 1, Balyakin_AA@nrcki.ru

Нурахов Нуржан Нурланович – заместитель начальника отдела физики высоких энергий, НИЦ «Курчатовский институт», к.э.н., 123182, Москва, пл. ак. Курчатова, д. 1, Nurakhov_NN@nrcki.ru

Нурбина Марина Витальевна – ведущий специалист отдела многостороннего научно-технического сотрудничества НИЦ «Курчатовский институт», 123182, Москва, пл. ак. Курчатова, д. 1, Nurbina_MV@nrcki.ru

Balyakin Artem A. – head of multilateral scientific cooperation department, NRC Kurchatov Institute, candidate of physical and mathematical sciences, 123182, Moscow, ac. Kurchatov sq., 1, Balyakin_AA@nrcki.ru

Nurakhov Nurjan N. – deputy head of high energy physics department, NRC Kurchatov Institute, candidate of economic sciences, 123182, Moscow, ac. Kurchatov sq., 1, Nurakhov_NN@nrcki.ru

Nurbina Marina V. – key specialist of multilateral scientific cooperation department, NRC Kurchatov Institute, 123182, Moscow, ac. Kurchatov sq., 1, Nurbina_MV@nrcki.ru

§ 2.8 Исследование, прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета государства в условиях цифровой экономики

Аннотация

Актуальность работы обусловлена созданием надежной системы прогнозирования на всех уровнях иерархической системы управления государством в краткосрочной, среднесрочной, долгосрочной перспективе развития муниципального образования, региона и государства, а также доходной и расходной частей бюджета региона, государства. Проведен анализ экономической политики и статистических данных государства. Разработана концепция прогнозирования развития экономики, промышленности, которая построена: во-первых, на информационном обеспечении, которое представляется государственными статистическими органами; во-вторых, на математическом моделировании экономических систем (математическое обеспечение); в-третьих, на инвестиционных процессах, которые определяют тенденции развития экономики государства; в-четвертых, на программном обеспечении для решения указанных проблем. Методологическая основа разработки процесса выбора, реализации управленческих решений, ориентирована на разработку управленческих решений на базе цифровой экономики. Цель исследования состоит в анализе и разработке теоретико-методических положений прогнозирования развития экономики, промышленности и формирования бюджета на каждом иерархическом уровне: муниципального образования, региона и государства в целом в рамках цифровой экономики и экономико-математического моделирования. Направлениями дальнейших исследований связано с проведением опытной эксплуатации разработанного программного обеспечения и его практического использования в прогнозировании развития экономики муниципальных образований и регионов Российской Федерации.

Ключевые слова: Математическое моделирование, Прогнозирование, Экономика муниципального образования, региона, Векторная оптимизация.

§ 2.8 Research, forecasting the development of the economy, industry and formation of the state budget in the digital economy

Abstract

The relevance of the work is due to the creation of a reliable forecasting system at the hierarchical system of government in the short, medium, long-term development of the municipality, the region and the State, as well as the revenue and expenditure parts of the budget of the region and the State. The analysis of economic policy and statistical data of the state. The concept of forecasting the development of the economy and industry has been developed, which is built on, first, the information support provided by the state statistical authorities; Secondly, on mathematical modelling of economic systems (mathematical support); Thirdly, on investment processes that determine trends in the region's economy; Fourthly, software to solve these problems. The methodological basis for the development of the process of selection, implementation of management decisions is oriented towards the development of management decisions on the basis of the digital economy. The aim of the study is to analyze and develop theoretical and methodological provisions for forecasting the development of the economy, industry and budget formation on each hierarchical loss: municipality, region and the State as a whole within the framework of the digital economy and economic and mathematical modeling. The directions of further research are related to the conduct of experimental operation of the developed software and its practical use in forecasting the development of the economy of municipalities and regions of the Russian Federation.

Keywords: Mathematical modeling, Forecasting, Economics of the municipality, region, Vector optimization, Software.

1. Введение

Перспективное направление развития экономики государства, региона, муниципального образования и предприятия (фирмы) в настоящее время связано со стратегическим управлением, которое создает методологическую основу разработки процесса набора и выбора управленческих решений, ориентированных на разработку приоритетных стратегий поведения организационной системы и их реализации в течение планируемого периода времени, [1, 2, 3]. В этих условиях хозяйствования особую важность приобретают социально-

экономические процессы регионального (территориального) управления во взаимосвязи с централизованным [1] и отраслевым управлением [4 – 7, 9]. Управление социально-экономическими процессами развития региона является конструктивно-сложным, требует системного [5, 9, 22, 26], сбалансированного подхода [5, 23]. Следовательно, роль государственного регулирования в качестве поддержки данных преобразований является особо важной и актуальной [26]. Реализация прогноза и динамики развития экономики региона осуществляется путем построения математических моделей предприятий [16, 17, 18, 19], муниципальных образований [20, 21], субъектов РФ (регионов) [22 - 28] и государства в целом. А также требует математической [23, 27, 29] программной [27], информационной (включающей цифровую экономику [13 - 16]), и статистической [29, 30]), поддержки принятия решений [27, 29].

Целью работы является анализ, прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета государства в рамках цифровой экономики, которая построена, во-первых, на базе математической модели в виде задачи векторной оптимизации, во-вторых, на использовании модели «Затраты - выпуск», с учетом инвестиционных вложений в каждую отрасль экономики, в-третьих, на основе статистических данных.

Для реализации поставленной цели в работе рассмотрены, представлены и решены следующие проблемы:

Проведен анализ политики функционирования, организации управления экономикой государства.

Представлена технология построения модели экономики государства, региона, учитывающей реальные статистические данные, экономические факторы, определяющие динамику

развития экономики государства, региона, и нормативную базу, которая определяет темпы роста этих факторов (цифровая экономика);

Для автоматизации расчетов основные экономические показатели и коэффициенты включены в математическую модель государства, которая сформирована в виде векторной задачей математического программирования. В итоге получена дискретно-динамическая модель развития экономики государства, региона, в которой ограничения сформированы в три блока: межотраслевой баланс, блок воспроизводства на основе инвестиций, третий блок - ограничения, накладываемые на ресурсные и производственные мощности. Для решения векторной задачи линейного программирования предложены методы, основанные на нормализации критериев и принципе гарантированного результата [23,27, 29];

Технология моделирования развития экономики государства, региона показана на тестовом примере моделирования экономики государства. Сначала построена численная модель экономики на базе межотраслевого баланса, в рамках инвестиционного процесса; проведен расчет прогноза развития экономики, на основе которого сформирован бюджет (доходная, расходная части) в динамике на трехлетний период в соответствии с рекомендациями Бюджетного кодекса РФ.

2. Экономическая политика государства

Политика — это деятельность органов государственной власти по управлению политическим, экономическим и социальным развитием регионов страны, включая взаимоотношения между государством и регионами, а также регионов между собой и является составной частью общенациональной политики государства [11].

В этом же аспекте сформулируем определение выдающегося русского философа В.И.Ленина «Политика - это концентрированное выражение экономики», [12].

Такое определение политики характеризует поведение государства (руководящих органов) в условиях (нездорового) глобального окружения. При этом правовые концепции политики экономического развития государства должны быть отражены в конституционных основах государства, которые направлены на повышении жизненного уровня всего населения государства, а также обеспечения его безопасности от внешних и внутренних угроз. На практике реализация экономической политики региона отражается в определенной системе показателей (целей) по каждому виду экономической деятельности (ВЭД) государства, а также на решение задач, направленных на реализацию этих целей. Решение таких задач сводится к законодательным, административным, экономическим мероприятиям, осуществляемым центральными, региональными (субъектами РФ), местными органами власти. Структура многоуровневой иерархической системы (ИС) государства, направленная на решение задач стратегического планирования и управления как на отдельных уровнях экономики, так по государству в целом представлена на рис. 2.8.1. На рисунке представлены цели стратегического планирования и управления соответствующего уровня. В рамках управления в многоуровневой иерархической системе государства рассматривается четыре уровня: фирмы (предприятия) - муниципальные образования – регионы (субъекты РФ) – государство и добавленный уровень - мировая экономика.

Иерархическая структура государства

“Международная торговля”
 $\text{opt } F(X(t)) = \{\text{opt } f_s(X(t)), s=1, S\}$
 $G_s(X_s(t)) \leq B_s, \quad s=1, S$
 $X_s(t) \geq 0, \quad s=1, S, [27, 29]$

 $X'_s \downarrow$ $X_s \uparrow$

Государство. (Центральные управляющие органы): $\forall s \in S \text{ opt } F(X(t)) = \{\text{opt } f_o(X(t)), o=1, O_s\}$
 $G_o(X_o(t)) \leq B_o, \quad o=1, O$
 $X_o(t) \subset X(t) \geq 0, \quad o=1, O_s, [27, 29]$
 Подсистемы: отрасли: $o=1, O_s$

 $\dots X'_{os} \downarrow$ $X_{os} \uparrow$

Регионы: $r=1, R_s, \forall s \in S$
 $\text{opt } F(X(t)) = \{\text{opt } f_o(X(t)), o=1, O_r\}$
 $G_o(X_o(t)) \leq B_o, \quad o=1, O_r,$
 $X_o(t) \subset X(t) \geq 0, \quad o=1, O_r.$
 Подсистемы: отрасли
 $o=1, O_r, \forall o \in O_r, [22 - 28]$

 $\dots X'_{or} \downarrow$ $X_{or} \uparrow$

Муниципальные образования
 $\text{opt } F(X(t)) = \{\text{opt } f_o(X(t)), o=1, O_r\}$
 $G_o(X_{os}(t)) \leq B_o, \quad o=1, O_r,$
 $X_o(t) \subset X(t) \geq 0, \quad \forall o \in O_r, [20, 21]$

 $\dots X'_{or} \downarrow$ $X_{or} \uparrow$

Фирма (предприятие)
 $\text{opt } F(X(t)) = \{\text{opt } f(X(t)), p=1, P,$
 $G(X(t)) \leq B, p=1, P,$
 $X_p(t) \subset X(t) \subset X_s(t) \geq 0, p=1, P. [16-19]$

Цели управляющих органов государства**Цели – Задачи:**

сбалансированная и взаимовыгодная торговля в динамике

 $\downarrow$ $\uparrow$

Цель. Наиболее полное удовлетворение духовных и материальных потребностей населения государства (по модели Маслоу: физиологической и безопасности)

 $\downarrow$ $\uparrow$

Цель. Повышение экономического и социально-культурного уровня жизни населения региона; участие в функционировании единого хозяйственного комплекса РФ

 $\downarrow$ $\uparrow$

Цель. Повышение экономического и социально-культурного уровня жизни населения на уровне М.О.

 $\downarrow$ $\uparrow$

Цель. Максимизация добавленной стоимости – японская модель, вместо цели максимизация прибыли.

Рис. 2.8.1. Цели и задачи управления в многоуровневой иерархической системе государства

• **На верхнем (нулевом) уровне** иерархической системы

- высшая управляющая подсистема, которая формирует информацию для принятия решений, связанную с международными организациями, координирующих развитие внешнетор-

говых операций различных стран. Координация выполняется путем решения задачи сбалансированной и взаимовыгодной торговли в динамике. Результатом решения является $X_s, s = \overline{1, S}$ - объемы прибыли (дохода), который будет иметь $s \in S$ страна при поставке соответствующих товаров в другие страны.

- **На высшем (первом) уровне управления** государством рассматриваются управляющие подсистемы, моделирующие деятельность управления экономикой своих стран. Целевая направленность определяется наиболее полным удовлетворением материальных и духовных потребностей населения государства, ростом его жизненного уровня (т.е. реализация по модели Маслоу первой и второй потребности – физиологической и безопасности). Как правило, цель развития государства отражена в Конституции.

- **На втором региональном уровне управления** механизм прогнозирования, планирования и управления должен быть направлен, во-первых, на повышения экономического и социально-культурного уровня жизни населения региона, во-вторых, на участие в функционировании единого хозяйственного комплекса России с взаимовыгодной пользой (т. е. в общероссийском разделении труда).

- **На третьем муниципальном уровне управления** прогнозирование, планирование и управление на уровне должно быть направлено, на повышения экономического и социально-культурного уровня жизни населения территории. Более подробно см. [21].

- **На четвертом уровне управления предприятием (фирмой)** целевая направленность определяется повышением жизненного уровня всех участников производства, которые

представлены инженерным, производственным, управленческим персоналом и акционерами.

3. Цифровая экономика

Цифровая экономика представлена в соответствии с работами [3, 13 - 16].

Представим определение цифровой экономики, [9]:

Электронная (цифровая, веб, интернет) экономика — экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях (цитата из Википедии).

В рамках такого определения, «речь идёт не столько о разработке и продаже программного обеспечения, сколько об электронных товарах и сервисах, производимых электронным бизнесом и электронной коммерцией».

Таким образом, цифровая экономика сама по себе, без реального и сырьевого секторов, без производства, которое превращает сырье в продукты, без сельского хозяйства и без транспорта, доставляющего сырье на завод, продукцию на склад и товары со склада в магазин или к вам на дом — существовать не может. То есть цифровая экономика — это не целостная экономика, а ее сектор, состоящий из электронных товаров и услуг (в том числе услуг по выбору и заказу реальных товаров). Поэтому правильнее говорить не «цифровая экономика», а цифровой сектор экономики, или сектор электронной коммерции.

Цифровая экономика, которая оказывает существенное влияние на жизнь граждан и общества в целом, представлена следующими тремя уровнями:

- рынки и отрасли экономики (виды экономической деятельности), где осуществляется взаимодействие конкретных субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг);

- платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (видов экономической деятельности);

- среда, которая создает условия для развития платформ и технологий и эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (видов экономической деятельности) и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность.

Именно эти три уровня цифровой экономики отражены в работе при организации стратегического прогнозирования и развития экономики региона и государства в целом.

4. Прогнозирование, стратегическое развитие экономики и формирование бюджета государства

В соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации социально-экономическое развитие государства и региона предусматривает решение двух крупных этапов:

- Прогнозирование и стратегическое развитие экономики государства (1 этап);
- Формирование бюджета государства: доходной и расходной частей (2 этап).

4.1. Методология прогнозирования, стратегического планирования развития экономики государства в рамках цифровой экономики (1 этап)

Методология реализуется на базе математической модели в рамках инвестиционного процесса с использованием межотраслевого баланса, векторной оптимизации и включает семь блоков:

- Построение математической модели развития экономики государства с учетом инвестиций (этап 0, выполняется в том случае, когда модель не построена);
- анализ статистических данных и построение на его основе межотраслевого баланса экономики государства;
- постановка задачи: формируется цель экономического развития, расчет коэффициентов динамической модели экономики государства;
- построение математической модели развития экономики государства в виде векторной задачи и формирование численной модели экономики государства;
- процесс моделирования, в результате которого получим объемы валовых выпусков, конечного использования продукции отраслей государства на год;
- формирование на годовой период показателей развития экономики государства, которые в совокупности представляют финансовый план государства;
- прогнозирование развития экономики государства в динамике - на трех летний финансовый план региона, в т. ч. налоговые отчисления, определяющие доходную часть бюджета региона одно - трех летний период;
- формирование стратегического плана - принятие управленческого решения окончательного по развитию экономики государства - административное воздействие (регулирование).

Блок 0. Построение математической модели развития экономики государства с учетом инвестиций

Экономика государства и региональная экономика в частности направлена на повышения жизненного уровня населения – это находит отражение в увеличении продукции

конечного использования (конечного спроса) всех ВЭД региона, с учетом их воспроизводства на каждый период планирования. Математическую модель развития экономики государства сформируем как векторную задачу линейного программирования. [27, 29].

В качестве вектора управляющих переменных примем:

$X(t) = \{x_j(t), j = \overline{1, n}\}$ – вектор-столбец, в котором каждая компонента определяет валовой объем выпуска продукции j -го вида экономической деятельности (ВЭД) в $t \in T$ временном периоде. Вектор $x_j(t), j = \overline{1, n}$ показан на рис. 2.8.1, n характеризует множество ВЭД, на уровне разделов, подразделов Общероссийского классификатора ОКВЭД.

$X(t) = \{x_j(t), j = \overline{1, n}\}$ представляет агрегированные виды экономической деятельности, соответствующие «отраслям» в старом понимании этого слова, T – плановый период.

$Y(t) = \{y_j(t), j = \overline{1, n}\}$ – вектор переменных, каждая компонента которого определяет конечное использование (конечный спрос) продукции j -го ВЭД (отрасли). Компонента $y_j(t), j = \overline{1, n}$ является составной частью вектора $x_j(t)$. Для любого ВЭД $y_j(t)$ равен сумме: конечного потребления $y_j^{\text{пот}}(t)$, накопления $y_j^{\text{нак}}(t)$ и чистого экспорта $y_j^{\text{э}}(t)$:

$$y_j(t) = y_j^{\text{пот}}(t) + y_j^{\text{нак}}(t) + y_j^{\text{э}}(t), j = \overline{1, n}.$$

$I(t) = \{I_j(t), j = \overline{1, n}\}$ – вектор переменных, в котором компонента $I_j(t)$ определяет валовой объем инвестиций, вкладываемых в увеличение производственных мощностей j -го ВЭД. В совокупности $X(t)$, $I(t)$, $Y(t)$ представляют вектор переменных: $X(t) = \{X(t), I(t), Y(t)\}$ с размерностью равной $3 \cdot n$, величину которого требуется определить.

Критерии. Развитие государства характеризуется увеличением благосостояния каждого жителя государства, которое зависит от роста объема выпуска продукции каждого ВЭД (отрасли) и соответствующей заработной платой, и налоговых отчислений в бюджет государства. Поэтому в качестве критерия примем экономический показатель: «Конечное использование (или спрос)» каждого ВЭД:

$$\max Y(t) = \{\max y_j(t), j = \overline{1, n}\}.$$

Для оценки экономической деятельности региона в целом учитываются системные (агрегированные) показатели:

$X^{val}(t) = \sum_{j=1}^n x_j(t)$ - совокупный (валовой) продукт государства, представляющий сумму валовых выпусков ВЭД всех производственных предприятий государства;

$Y^{val}(t) = \sum_{j=1}^n y_j(t)$ - валовое конечное использование (спрос), представляющее сумму валового конечного использования выпусков всех ВЭД.

В совокупности эти экономические показатели представляет векторный критерий оптимизации:

$$Opt F(X, Y) = \{\max Y(t), \max X^{val}(t), \max Y^{val}(t)\}. \quad (1)$$

В векторной задаче возможно использование других критериев, добавляя их к векторному критерию (1).

Ограничения. В математической модели экономики государства могут рассматриваться три вида ограничений: балансовые, ресурсные и мощности.

• **Балансовые ограничения** формируются, используя коэффициенты межотраслевого баланса (МОБ). По каждой строке МОБ формируется валовой выпуск производящей отрасли, который равен сумме стоимостей продукции произве-

денной этой отрасли и переданной во все отрасли, а также конечного использования:

$$X_i(t) = \sum_{j=1}^n a_{ij}X_j(t) + y_i(t), \quad i=\overline{1, n}, \quad (2)$$

где X_i – валовой выпуск продукции i -ой отрасли (ВЭД);

$\sum_{j=1}^n a_{ij}X_j(t)$ – промежуточное потребление, a_{ij} – коэффициенты прямых затрат, полученных от i -го вида деятельности, на производство единицы продукции j -го вида деятельности; $y_i(t), i=\overline{1, n}$ – объемы конечного использования (спроса).

Уравнения (2) называются балансами «выпуска».

Объемы выпуска потребляющих отраслей определяются суммой материальных затрат на покупку продукции производимой в других отраслях, а также денежного дохода от производимой продукции:

$$X_j(t) = \sum_{i=1}^n a_{ij}' X_i(t) + z_j(t), \quad j=\overline{1, n}, \quad (3)$$

где X_j – валовые затраты на выпуск продукции j -ой отрасли; $\sum_{i=1}^n a_{ij}' X_i(t)$ – затраты на продукцию, приобретенную в других отраслях; $z_j(t)$ – доход от произведенной продукции в j -ой отрасли, который включает в себя заработанную плату $z_1(t)$, налоги $z_2(t)$, амортизацию $z_3(t)$, прибыль $z_4(t)$:

$$z_j(t) = z_{1j}(t) + z_{2j}(t) + z_{3j}(t) + z_{4j}(t), \quad j=\overline{1, n};$$

$z_j(t)$ представляет валовую добавленную стоимость j -го вида деятельности отрасли.

Уравнения (3) представляют балансы «затрат».

Представим ограничения (2), (3) в матричном виде:

$$X(t) = AX(t) + Y(t), \quad X(t) = A'X(t) + Z(t), \quad (4)$$

где $A = \{a_{ij}, i, j=\overline{1, n}\}$ – матрица прямых затрат.

- *Ограничения по ресурсам.* Коэффициенты затрат ресурсов по отраслям представлены матрицей:

$R = \{r_{ij}, j=\overline{1, n}, i=\overline{1, m}\}$, где r_{ij} - коэффициент объема затрат i -го ресурса на производство единицы продукции j -ой отрасли. Ограничения по ресурсам представим в виде неравенств:

$$RX(t) \leq b(t^0) + \Delta b(t^0 + \Delta t), \quad (5)$$

где $b(t^0) = \{b_i, i=\overline{1, m}\}$ представляют объемы ресурса i -го вида, которые имеются в распоряжении региона на исходный период планирования $t^0 \in T$; вектор приращений ресурсов:

$$\Delta b(t^0 + \Delta t) = b(t^0 + \Delta t) - b(t^0), (t^0 + \Delta t), \Delta t = 0, 1, 2, \dots, T.$$

- *Ограничения по мощностям:*

$$x_j(t^0) \geq x_j(t) \geq x_j(t^0 + \Delta t), j=\overline{1, n}, \quad (6)$$

где $x_j(t^0)$, $x_j(t^0 + \Delta t)$ представляют ограничения, которые накладываются на каждый ВЭД по минимальному и максимальному значению; $x_j(t^0)$ – объемы выполненных работ j -го вида деятельности в базовом t^0 году; $x_j(t^0 + \Delta t)$ – максимальные объемы производства, достигаемые j -м ВЭД в планируемый период времени $(t^0 + \Delta t) \in T$.

Целевая направленность развития экономики государства выражается векторным критерием (1). При этом должны учитываться ограничения по валовому объему выпуска производящей отрасли, которые включают межотраслевой баланс (2), ресурсы (5) и мощности (6). Векторный критерий и ограничения в совокупности представляют векторную задачу линейного программирования:

$$Opt F(X, I, Y) = \{Y(t) = \{\max y_j(t), j=\overline{1, n}\},$$

$$\max Y^{val}(t) = \sum_{j=1}^N y_j(t),$$

$$\max X^{val}(t) = \sum_{j=1}^N x_j(t), \quad (7)$$

ограничения: $(I-A)X(t)-VI(t) \geq Y(t)$,

$$RX(t) \leq b(t^0) + \Delta b(t+\Delta t), \quad (8)$$

$$Tzmin \leq R_{trud}X(t) \leq Tzmax,$$

$$X(t^0) \leq X(t) \leq X(t^0+\Delta t), \quad X(t^0+\Delta t) = kX^*X(t^0),$$

$$I(t^0) \leq I(t) \leq I(t^0+\Delta t), \quad I(t^0+\Delta t) = k_{inv}I(t^0),$$

$$Y(t^0) \leq Y(t) \leq Y(t^0+\Delta t), \quad Y(t^0+\Delta t) = kY^*Y(t^0),$$

$$t^0+\Delta t = t^0, t^0+1, \dots, t^0+T, \quad (9)$$

где $X(t) = \{X(t) = \{x(t), j = \overline{1, n}\}, I(t) = \{I(t), j = \overline{1, n}\}, Y(t) = \{Y(t), j = \overline{1, n}\}\}$

- вектор управляющих переменных, который включает: $X(t)$ - валовые выпуски ВЭД государства, $I(t)$ - инвестиции вкладываемые в каждый ВЭД, $Y(t)$ - конечное использование ВЭД на $t \in T$.

Векторный критерий (7) $F(X, I, Y)$ имеет множество $K = n+2$ критериев, в том числе n критериев максимизации конечного спроса $Y(t)$, и два системных критерия: агрегированный конечный спрос и агрегированный критерий валового выпуска государства.

Ограничения $(I-A)X(t)-VI(t) \geq Y(t)$ включают в себя ограничения межотраслевого балансовые и оператор $VI(t)$, учитывающий инвестиции. Ограничения по ресурсам (8) включают также трудовые ресурсы $Tzmin \leq R_{trud}X(t) \leq Tzmax$. Ограничения по производственным мощностям, инвестициям и конечному спросу представлены неравенствами (12).

Решение векторной задачи (7)-(9) основано на алгоритме, который сформирован на базе нормализации критериев и принципа гарантированного результата (максимин).

Векторная задача линейного программирования (7)-(9) решается в динамике с периодом один год, $\Delta t = 0, 1, \dots, T$.

В результате решения векторной задачи (7)-(9) получим:

$X^o(t)=\{X^o_j(t)=\{x_j(t), j=\overline{1,n}\}, I^o(t)=\{I_j(t), j=\overline{1,n}\}, Y^o(t)=\{y_j(t), j=\overline{1,n}\}\}$ - точку оптимума, в которой:

- $X^o(t)$ - валовые выпуски, $I^o(t)$ - инвестиции для всех отраслей (видов деятельности) и $Y^o(t)$ - конечное использование региона $t \in T$;

- конечное использование всех отраслей, измеренное в относительных единицах - $\lambda_j(y_j(t))$, $j=\overline{1,n}$, - такое измерение позволяет сравнивать развитие отраслей друг с другом:

$$\lambda_j(y_j(t)) = \frac{f_j(y_j^o(t)) - f_j^0}{f_j^* - f_j^0}, \quad j=\overline{1,n}, \quad f_j^* - \text{наилучшее решение задачи}$$

(7)-(12) по j -му критерию, f_j^0 - наихудшее решение по j -му критерию;

- $\lambda^o(t) = \max_{X \in S} \lambda(t) = \max_{X \in S} \min_{k \in K} \lambda_k(X(t))$ – это максимальный уровень среди всех минимальных $\lambda(t) = \min_{k \in K} \lambda_k(X(t))$, $\forall X(t) \in S$ на допустимом множестве S . $\lambda^o(t)$ также называют гарантированным результатом в относительных единицах, который гарантирует, что все отрасли, измеренные в относительных единицах, $\lambda_j(y_j(t))$ в точке оптимума $\{X^o(t), I^o(t), Y^o(t)\}$ равны или больше $\lambda^o(t)$;

- $\lambda^o(t) = \lambda_j(y_j^o(t))$, $j=\overline{1,n}$, т. к. критерии (виды деятельности) (7) независимы (определения см. в [26]), а для критериев (8), в оптимальной точке $X^o(t)$ верны следующие неравенства: $\lambda^o(t) \leq \lambda_k(y^o(t))$, $k=1, 2$.

Точка оптимума $X^o(t)=\{X^o(t), I^o(t), Y^o(t)\}$ дает возможность определить основные технико-экономические показатели гос-

ударства, включенные в стратегический план, а также соответствующие межотраслевые затраты:

$$X_j(t) = \sum_{j=1}^N a_{ij} X_j(t), \quad \forall j \in n.$$

На практике реализация векторной задачи линейного программирования (7)-(9) – математической модели экономики государства распадается на два крупных этапа:

построение численной модели экономики государства, которые представлены блоками 1-3; моделирования развития экономики государства (многократное решение), представлены блоками 4-7.

Блок 1. Анализ статистических данных экономики государства за прошедший период

Статистические данные, которые характеризуют экономику государства в целом по основным экономическим показателям, представлены Федеральной службой государственной статистики [30], в виде таблицы использования товаров и услуг в основных ценах за 2015 год (млн. рублей). Файл: Sheet 4: ТИюц. Данная таблица (информация) по своей сути представляет межотраслевой баланс (МОБ) за 2015 год. Размерность таблицы МОБ составляет 59*59 видов экономической деятельности (ВЭД). Таблица дополнена рядом дополнительных экономических показателей, характеризующих экономику РФ на этот период времени. Вести исследования, расчеты по таблице с такой размерностью и принимать управленческие решения весьма затруднено. Поэтому, агрегируя данные таблицы МОБ 59*59 ВЭД, мы свели эту таблицу к размерности 15*15 ВЭД. Такая размерность принята в статистике при оценке валового регионального продукта (см. Таблицу 2 Счет производства в 2017 году в [28]). Отсюда оценка экономической деятельности региона соизмерима с экономической деятель-

ностью государства, (т.е. измеряется в одних и тех же ВЭД). Методология агрегации ВЭД к размерности 15*15 ВЭД вполне возможно потребует дополнительных исследований. В итоге получившийся МОБ государства размерностью 15*15 ВЭД рассматривается, как тестовый пример, и представлен в виде таблицы 2.8.1а (Левая часть) и таблицы 2.8.1б (Правая часть).

В графе 23 таблицы 2.8.1б представлены ресурсы государства: $\{X_j(t), j=\overline{1, n}\}$, $n=15$. В 16 строке таблицы 2.8.1б представлены данные агрегированного промежуточного потребления $\sum_{i=1}^n A_i X$. Каждая строка таблицы 2.8.1а $A_i X$, $i=\overline{1, n}$ представляет агрегированное промежуточное потребление отрасли (ВЭД). Валовая добавленная стоимость $Z(t)$ представлена в 20-й строке таблицы 2.8.1а.

Блок 2. Расчет коэффициентов динамической модели экономики региона

Для построения численной динамической модели экономики региона (7)-(9) на основе модели матрицы межотраслевого баланса табл. 2.8.1а, 2.8.1б, представленной в системе

Matlab матрицей: $Balans = \|x_{ij}\|_{i=\overline{1,15}}^{j=\overline{1,23}}$, выполним расчет коэффициентов динамической модели, которые разделены на три блока: Проверка исходных данных; Расчет коэффициентов Межотраслевого Баланса; Построение коэффициентов инвестиций в модели региона, подробнее см. [25, 27].

Табл. 2.8.1а. Межотраслевой баланс экономики государства за 2015 год, млн. руб. (Левая часть)

Промежуточное потребление(X(t)-Y(t))												
За- траты Выпуск	С/х, охота и лесово- дство X_1	Рыбо- лов- ство, рыбо- вод- ство X_2	До- быча полез- ных иско- пае- мых X_3	Обра- баты- ваю- щие произ- вод- ства X_4	Про- изво- дство рас- преде- ление энер- гии X_5	Строи- тель- ство X_6	Опто- вая и роз- ничная тор- говля X_7	Гос- тини цы и рес- то- раны X_8	Транс- порт и связь X_9	Фин- нан- совая дея- тель- ность X_{10}	Опе- рации недви- жимо- стью, аренда X_{11}	Госу- дарст- венное управ- ление X_{12}
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1179814	598	480	122492	25974	4488	2142485	42667	8116	0	3366	42585
2	83	7017	1	2	724	27	96408	11035	63	0	172	485
3	5568	156	678516	3188327	1429793	124653	7119	719	52846	0	10461	3282
4	400885	65158	294954	3163493	1234263	1683615	545374	38386	1044953	42943	377235	167507
5	490291	31820	961206	1519964	9528419	2114982	785165	116694	2216715	64778	1251860	295278
6	16074	1628	166828	60982	234673	265902	19592	31968	175439	3721	381309	431994
7	371915	11059	18972	38679	162543	43975	1319810	227435	270688	9660	36397	157789
8	527	86	7112	5290	30645	12621	4494	3174	36887	12576	26861	68177
9	113998	18158	768344	1161361	3281250	243756	357587	15841	3989882	66857	311339	482171
10	66984	5362	115076	252470	658421	154915	149692	44906	330425	544668	220592	90968
11	55967	17204	643027	513846	3395587	463941	567410	220552	1 806 522	579 750	2372263	465605
12	1721	520	6647	22887	68140	17467	7665	1988	38847	13970	39823	15361
13	483	146	3448	2906	13109	2453	1478	505	15577	3871	10290	19849
14	14134	973	2945	1925	9990	1741	2008	1012	11523	1744	6187	39856
15	23985	4298	17513	73690	90877	87944	57071	15492	110854	14343	350183	364941
Итого*	2742429	164185	3685069	10128314	20164408	6222480	6063368	772374	10109337	1368881	6398338	2645848
Оплата труда	628648	61460	1081942	1001745	6126394	1851923	860029	273752	3265741	1241715	3223793	3920100
Налоги	110771	14647	769407	431006	2363264	100703	166011	60825	907041	330460	3149032	1886395
Прибыль	2992793	173072	6283176	3159103	13455946	4260205	2050933	546289	5768474	2020033	9481512	3568380
ВДС*	3732212	249179	8134525	4 691 854	21945604	6212831	3076973	880866	9941256	3592208	16854337	9374875
Всего*	6474641	413364	11819594	14720168	42110012	11435311	9140331	1653240	20050593	4951089	21252675	12020723
Трудовое население	16628	1151	2131	10663	2061	6618	14687	1733	6392	2207	7050	3200
Осн.Фонды												
Инвестиции												

Таблица использования товаров и услуг в основных ценах за 2015 г. (млн. рублей), [30].

Табл. 2.8.16. Межотраслевой баланс экономики государства за 2015 год, млн. руб. (Правая часть)

				Конечный спрос - Y(t)							
Образование 											

 $=CYMM(X6:X20)$ $=CYMM(B26:P26)$

Блок 3. Построение численной динамической модели экономики региона.

Математическая модель развития экономики региона представлена в виде векторной задачи (7)-(9). Используя рассчитанные коэффициенты, математическая модель экономики региона (7)-(9) преобразуется в **численную модель региональной экономики**, которая включает построение критериев (7) и ограничений (8)-(9).

Векторный критерий $F(X, \hat{Y}, \bar{Y})$ представлен множеством $K=n+2$ критериев. Он состоит из $Y(t)=\{\hat{Y} + \bar{Y}\} - n$ критериев максимизации конечного спроса всех видов экономической деятельности (отраслей) региона, а также суммарного конечного спроса $Y^{val}(t)$, валового выпуска регионального продукта $X^{val}(t)$. Ограничения включают балансовые, ограничения по трудовым ресурсам и производственным мощностям.

Балансовые ограничения (8) включают три блока:

- Матрицу коэффициентов $IA=-(E-A)$, в которой $A=\{a_{ij}, i, j = \overline{1, n}\}$, E - единичная матрица.
- матрицу воспроизводства всех ВЭД - V ;
- матрицу конечного спроса $E^* \bar{Y}$, имеющую размерность: $n^*n=15*15$; $\bar{Y}(t)=\{\bar{y}_j(t), j = \overline{1, n}\}'$ - вектор столбец конечного спроса $1*n= 1*15$.

Ресурсные затраты определяется трудовыми ресурсами (8) $t, j = \overline{1, n}$, рассчитанных в третьем блоке.

С учетом целенаправленности региона, представим численную модель экономики региона (Приморского края), как векторная задача линейного программирования:

$$\begin{aligned} Opt F(X, \hat{Y}, \bar{Y}) = \{ \\ \max Y(t^0 + \Delta t) = \{ \max \hat{y}_1(t^0 + \Delta t) + \bar{y}_1(t^0 + \Delta t), \dots, \\ \max \hat{y}_{15}(t^0 + \Delta t) + \bar{y}_{15}(t^0 + \Delta t) \}, \end{aligned}$$

$$\max X^{val}(t^0+\Delta t) \equiv \sum_{j=1}^n x_j(t^0+\Delta t), \max Y^{val}(t^0+\Delta t) \equiv \sum_{j=1}^n y_j(t^0+\Delta t), \quad (10)$$

$$-0.8089x_1+0.0024x_2+0.0001x_3+\dots+0.0007x_{14}+0.1300x_{15}- \\ -0.0001\hat{y}_1-0.0001\hat{y}_2-\dots-0.0030\hat{y}_{14}-0.0010\hat{y}_{15} \quad -\bar{y}_1 \leq 0; \quad (11)$$

$$0.0001x_1-0.9715x_2+0.0001x_3+\dots+0.0001x_{14}+0.0002x_{15}- \\ -0.0011\hat{y}_1-0.0001\hat{y}_2-\dots-0.0001\hat{y}_{14}-0.0001\hat{y}_{15} \quad -\bar{y}_2 \leq 0; \quad (12)$$

$$\dots \quad (13)-(23)$$

$$0.0023x_1+0.0040x_2+0.0003x_3+\dots-0.9905x_{14}+0.0004x_{15}- \\ -0.0574\hat{y}_1-0.040\hat{y}_2-\dots-0.1672\hat{y}_{14}-0.0194\hat{y}_{15} \quad -\bar{y}_{14} \leq 0; \quad (24)$$

$$0.0039x_1+0.0175x_2+0.0003x_3+\dots+0.0401x_{14}-0.9864x_{15}- \\ -0.0198\hat{y}_1-0.0036\hat{y}_2-\dots-0.1441\hat{y}_{14}-0.1492\hat{y}_{15} \quad -\bar{y}_{15} \leq 0; \quad (25)$$

$$81354000 \leq 2.694x_1+4.676x_2+\dots+0.228x_{15} \leq 85421700, \quad (26)$$

$$6172000 \leq x_1 \leq 6789000, \dots, 13307000 \leq x_{15} \leq 14637000, \quad (27)$$

$$256000 \leq \hat{y}_1 \leq 281000, \dots, 1168000 \leq \hat{y}_{15} \leq 1285000, \quad (28)$$

$$2303000 \leq \bar{y}_1 \leq 2533000, \dots, 10515000 \leq \bar{y}_{15} \leq 11566000, \quad (29)$$

$$X(t^0+\Delta t) = KX^*X(t^0), \quad \hat{Y}(t^0+\Delta t) = Kin v^* \hat{Y}(t^0), \quad \bar{Y}(t^0+\Delta t) = KY^* \bar{Y}(t^0),$$

$$t^0+\Delta t = t^0, t^0+1, \dots, t^0+T, \quad (30)$$

где $F(X, \hat{Y}, \bar{Y})$ в (10) представляет векторный критерий и включает 17 критериев, из которых 15 являются отраслевыми (ВЭД) и 2 системными - характеризуют государство в целом;

ограничения межотраслевого баланса (11)-(25) содержат 15 неравенств, вектор переменных $X(t) = \{x_j(t), j = \overline{1,15}\}$, $\hat{Y}(t) = \{\hat{y}_j(t), j = \overline{16,30}\}$, $\bar{Y}(t) = \{\bar{y}_j(t), j = \overline{31,45}\}$ имеет размерность равную 45; ограничения (11)-(25) включает три блока: 1) валовые объемы отраслей $X(t)$, построенных на основе матрицы A ; 2) блок конечного спроса $\hat{Y}(t)$, полученный за счет инвестиций, построенных с помощью матрицы V ;

3) блок объемов конечного использования (спроса) отраслей $\bar{Y}(t)$, откуда размерность ограничений (11)-(25) составляет 15×45 ;

ограничения по трудовым ресурсам региона представлены неравенствами (26) по нижнему и верхнему пределу, используя $t_j^3, j=\overline{1, n}$;

ограничения (27)-(29) включают:

ограничения по мощностям $X(t^0) \leq X(t) \leq X(t^0 + \Delta t)$, где $X(t^0)$ - отчетные данные по РФ за 2015 год, а $X(t^0 + \Delta t)$ – предполагаемые мощности на конец планируемого периода;

ограничения по конечному спросу с учетом инвестиций $\hat{Y}(t^0) \leq \hat{Y}(t) \leq \hat{Y}(t^0 + \Delta t)$:

ограничения по конечному спросу без учета инвестиций $\bar{Y}(t^0) \leq \bar{Y}(t) \leq \bar{Y}(t^0 + \Delta t)$ на периоды $(t^0 + \Delta t) \in T$, т.е. на 2015 ... и последующие годы;

коэффициенты воспроизводства (30): по мощностям $X(t^0 + \Delta t) = KX * X(t^0)$; инвестициям $\hat{Y}(t^0 + \Delta t) = K_{inv} * \hat{Y}(t^0)$; и конечному спросу $\bar{Y}(t^0 + \Delta t) = KY * \bar{Y}(t^0)$.

Векторная задача линейного программирования (10)-(30) решается в динамике с определенным периодом планирования (Δt), как правило, на один год $\Delta t = 0, 1, 2, \dots, T$.

В итоге, численная модель экономики государства, представленная векторной задачей линейного программирования, учитывает межотраслевой баланс (модель Леонтьева В.В. «затраты - выпуск»), основные ограничения по ресурсам и учитывает динамику развития государства.

Блок 4. Процесс моделирования и прогнозирование развития экономики региона

Процесс моделирования включает в себя многократное решение векторной задачи линейного программирования (10)-(30), [27, 29]. В результате решения векторной задачи (10)-(30) получим объемы валовых выпусков и конечного использования продукции отраслей государства. Для решения векторной задачи линейного программирования (10)-(30) разработано

программное обеспечение в системе MATLAB. Результат решения векторной задачи (10)-(30) и построенной на его основе λ – задачи, используются:

- для многократного прогнозирования (решения) на очередной год планирования путем изменения входных параметров, в том числе пределов вектора инвестиций. Выбора из множества решений наиболее приемлемого;

- для решения в динамике на заданный период планирования (в тестовом примере три года), $\Delta t=1, 2, 3$, $t^0=2015$ – этот год представлен отчетными данными X_{min} . Результаты такого прогнозирования представлены в следующем разделе.

Блок 5. Численный прогноз основных показателей развития экономики региона на год

Результаты прогноза по основным показателям развития экономики государства, которые в совокупности представляют финансовый план государства, служат исходной базой для расчета налоговых отчислений в доходную часть бюджета государства. Прогноз представлен в виде ряда таблиц.

Оптимальные показатели развития экономики государства представлены точкой оптимума решения векторной задачи (10)-(30) $\mathbf{X}(t) = \{X(t), \hat{Y}(t), \bar{Y}(t)\}$ и включают:

валовой объем производства каждого вида экономической деятельности государства $X(t)=\{x_j(t), j=\overline{1,15}\}$, (ресурсы);

конечное использование (спрос) по каждому ВЭД $\hat{Y}(t)=\{\hat{y}_j(t), j=\overline{16,30}\}$, полученный за счет инвестиций;

конечный использование (спрос) по каждому ВЭД, полученный за счет основных фондов $\bar{Y}(t)=\{\bar{y}_j(t), j=\overline{31,45}\}$, по всем отраслям на 1 год планирования. Эти показатели представлены в таблице 2.8.2.

Аналогично рассчитываются основные экономические показатели государства, подробнее в [22, 21].

Блок 6. Прогноз развития экономики региона в динамике. Расчет на более длительный период планирования (2-й и 3-й год) проводится алогично годовому планированию с соответствующим пересчетом коэффициентов, определяющих динамику развития экономики региона

Табл. 2.8.2. Оптимальные экономические показатели развития государства по ВЭД

ВЭД	Валовой объем производства $X(t)=\{x_j(t), j= \overline{1,15}\}$	Конечный спрос $\hat{Y}(t)=\{\hat{y}_j(t), j= \overline{16,30}\}$ инвестиции	Конечный спрос $\bar{Y}(t)=\{\bar{y}_j(t), j= \overline{31,45}\}$, основн. фондъ	Суммарный Конечный спрос
1	6379000	269400	2351000	2620000
2	261000	13600	118000	130000
3	11580000	619600	5317000	5940000
4	16919000	740800	6439000	7180000
5	41079000	2085700	18522000	20610000
6	10570000	868600	7512000	8380000
7	11477000	872600	7633000	8510000
8	1602000	129000	1141000	1270000
9	20089000	916600	7996000	8910000
10	4339000	156500	1374000	1530000
11	21656000	1008100	8789000	9800000
12	8572000	850600	7420000	8270000
13	2637000	249200	2189000	2440000
14	4481000	442200	3837000	4280000
15	13516000	1222000	10578000	11800000
Итого:	175160000			91220000

4.2. Методология формирования бюджета государства: доходной и расходной частей в рамках цифровой экономики (2 этап).

Основным плановым документом социально-экономического развития государства является бюджет РФ. Для составления проекта бюджета необходимы, с одной стороны, статистические данные (сведения) об экономическом развитии государства, а с другой стороны, налоговые поступления за прошлые периоды, на основе которых строится прогноз социально-экономического развития государства. Налоговые поступления формируются в соответствии с нормами и положениями Бюджетного кодекса РФ, т.е. взаимосвязь между объемами производства каждого вида экономической деятельности (ВЭД) и налоговыми поступлениями линейна. Поэтому прогнозы темпа роста каждого ВЭД соответствуют прогнозу темпов роста налоговых поступлений. Вид таблиц с экономическими показателями развития экономики государства представлен так же как и для региона [28].

Выводы. Исследование направлено на решение проблемы обеспечения надежности прогнозирования в краткосрочной, среднесрочной, долгосрочной перспективе, во-первых, развития экономики государства, и, во-вторых, социально-экономического развития, которые представлены доходной и расходной частями бюджета государства. Методология построена: во-первых, на информационном обеспечении, которое представляется государственными статистическими органами; во-вторых, на математическом моделировании экономических систем (математическое обеспечение); в-третьих, на инвестиционных процессах, которые определяют тенденции развития экономики государства; в-четвертых, на программном обеспечении решения указанных проблем. Построенная

математическая модель формирования развития экономики государства дает возможность подсчитать основные экономические и макроэкономические показатели. Методология социально-экономического развития государства показана на статистических данных межотраслевого баланса государства РФ за 2015 год. Направление дальнейших исследований связано с практическим использованием в прогнозировании развития экономики Российской Федерации.

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2010. – 215 с.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации". <http://www.rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html>;
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р Москва. static.government.ru/media/files
4. Дж. Гелбрейт. Экономическая теория и цели общества. – М.: Прогресс. 1976. -230 с.
5. Ансофф И. Стратегическое управление: пер. с англ. – М.: Экономика. 1989. - 519 с.
6. Шерер Ф., Росс Д. Структура отраслевых рынков. - М.: ИНФРА-М, 1997. 698 с.
7. Байе М. Р. Управленческая экономика и стратегия бизнеса. - М.: ИНИТИ-ДАНА, 1999.- 743 с.
8. Leontyev, Wassily W., Input-Output Economics. New York: Oxford university press, 1966. – 436 p.
9. Tirole, Jean, 1993. The theory of Industrial Organization, The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London, England, 1993.- 695 p.
10. Shumpeter Y. A. Theory of economic development: capitalism, socialism and democracy//Predisl. V. S. Avtonomova; the lane with it. V. S. Avtonomov, M. S. Lyubsky, A. Yu. Chepureenko; the lane from English V. S. Avtonomov, Yu. V. Avtonomov, L. A. Gromova, ... — М.: Eksmo, 2007. - 864 p.

11. А. П. Угроватов. Политология: словарь-справочник. — Новосибирск: ЮКЭА, 2006. — 486 с.
12. Ленин В.И. Полное собрание соч., 5 изд., т. 42, с. 278.
13. Цифровая экономика, что это? rusrand.ru/actuals/cifrovaya-
14. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение [Текст]: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; науч. ред. Л. М. Гохберг ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 82, [2] с. — 250 экз. — ISBN 978-5-7598-1974-5 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-1898-4 (e-book).
15. Анализ современного состояния и перспективы развития аддитивных технологий в цифровой экономике. В монографии: Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 269–289.
16. Машунин Ю.К. Моделирование и прогнозирование развития фирмы на базе векторной оптимизации (1. Постановка проблемы). Известия ДВФУ. Экономика и управление, 2016, № 1, сс. 17-36.
17. Машунин Ю.К. Моделирование и прогнозирование развития фирмы на базе векторной оптимизации (2. Малый и средний бизнес). Известия ДВФУ. Экономика и управление, 2016, № 2, сс. 3-15.
18. Машунин Ю.К. Моделирование и прогнозирование развития фирмы на базе векторной оптимизации (3. Крупный бизнес). Известия ДВФУ. Экономика и управление, 2016, № 3, сс. 3-25.
19. Машунин Ю. К., Машунин К. Ю. Стратегическое и инновационное развития кластера на базе цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2018. Т.11, №4. С. 85–99. DOI: 10.18721/JE. 11406
20. Машунин Ю. К. Разработка стратегии развития муниципального образования. Монография.- LAMBERT Academic Publishing. 2017. 173р.
21. Машунин Ю. К., Машунин К. Ю. Прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование прогноза бюджета муниципального образования в рамках цифровой экономики. Настоящий сборник.

22. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Моделирование развития и организация управления экономикой региона в рыночных условиях // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 7. С 2-9.
23. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления экономикой. - М.: Логос, 2013. - 448 с.
24. Машунин Ю.К., Машунин И.А. Прогнозирование развития экономики региона с использованием таблиц «Затраты — Выпуск»// Экономика региона – 2014. - № 2. С.276-289.
25. Машунин Ю.К. Моделирование инвестиционных процессов в экономике региона / Монография. – LAMBERT Academic Publising. 2014. – 353 p.
26. Машунин Ю.К., Машунин И.А. Моделирование и прогнозирование развитие экономики региона //Реструктуризация экономики: теория и инструментарий / под ред. Д-ра экон. Наук, проф. А.В. Бабкина. _ СПб. Изд-во Политехн. КН-та. 2015. С. 151-178.
27. Машунин Ю.К. Управление экономикой региона: монография. - М.: РУСАЙНС, 2017. - 342 с.
28. Машунин Ю. К., Машунин И.А. Прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета региона в рамках цифровой экономики. Настоящий сборник.
29. Машунин Ю.К. Теория управления и практика принятия управленческих решений: учебник. - М.: РУСАЙНС, 2019. - 494 с. ISBN 978-5-4365-3088-8
30. Таблица использования товаров и услуг в основных ценах за 2015 год (млн. рублей). Файл: Sheet 4: ТИОц. Федеральная служба государственной статистики gks.ru
31. Приморский край. Социально-экономические показатели: Статистический ежегодник. – Владивосток, Приморскстат, 2017. 318 с.
- URL:http://www.gks/free doc/new site/vvp/zatr-vip/zatr_vip.html
32. Таблицы «затраты-выпуск». – Режим доступа: URL:<http://www.infostat.ru/ru/catalog.html.hfge=info&id=314>.

Сведения об авторах

Машунин Юрий Константинович – профессор кафедры «Государственного и муниципального управления» Дальневосточного федерального университета, доктор экономических наук, доцент. mashunin@mail.ru. 690090, Владивосток, ул. Кирова, 34, кВ.37, тел. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Машунин Иван Александрович – кандидат экономических наук, преподаватель кафедры «Экономика и управление на предприятии» Дальневосточного федерального университета. 690090, Владивосток, ул. Кирова, 34, кВ.37, тел. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Mashunin Yuri Konstantinovich – professor of the Department «State and municipal management» Far Eastern Federal University, Doctor of Economics, associate professor. 690090, Vladivostok, street of Kiriva, 34, 37. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Mashunin Ivan Aleksandrovich – Candidate of Economic Sciences, Lecturer, Department of Economics and Enterprise Management, Far Eastern Federal University. 690090, Vladivostok, street of Sukhanova, 8. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Глава 3. Развитие региональной и отраслевой экономики в условиях цифровизации

DOI 10.18720/IEP/2020.3/12

§ 3.1 Процесс цифровизации Санкт-Петербурга как социально-экономической системы

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы влияния цифровизации экономики на развитие социально-экономических систем. Рассматриваются особенности взаимодействия субъектов и объектов таких систем в новой, цифровой экономике. Также внимание уделяется особенностям развития «умных» городов, их отличительным чертам и проблемам. Особое место отводится рассмотрению современного состояния Санкт-Петербурга с точки зрения его цифровизации.

Ключевые слова: социально-экономическая система, цифровые технологии, «умный» город, качество жизни.

§ 3.1 Process of digitalization of St. Petersburg as a socio- economic system

Abstract

The article discusses the impact of digitalization of the economy on the development of socio-economic systems. The article considers the features of interaction between subjects and objects of such systems in the new digital economy. Attention is also paid to the peculiarities of the development of "smart" cities, their distinctive features and problems. A special place is given to the consideration of the current state of St. Petersburg in terms of its digitalization.

Keywords: socio-economic system, digital technologies, "smart" city, quality of life.

Введение

Многочисленные социальные проблемы последних лет, рост количества и масштабов стихийных бедствий, нараста-

ющие трудности при добыче природных ресурсов – все это наглядно свидетельствует о том, что сегодня именно устойчивое развитие является безальтернативным путем движения человеческой цивилизации. Как показывает опыт ведущих стран, именно устойчиво развивающиеся территории обладают широкими возможностями для повышения качества жизни населения.

Цель исследования

Настоящее исследование было направлено на изучение влияния нарастающей цифровизации экономики на устойчивость развития социально-экономических систем. В качестве примера данной системы был рассмотрен Санкт-Петербург.

Данное исследование основывается на том, что одной из существенных предпосылок для перехода к устойчивому развитию является применение в теории и практике устойчивого развития системного подхода, который рассматривает определенную территорию именно во всей ее совокупности, учитывает все разнообразие хозяйственных и социальных связей, то есть определяет территорию как социально-экономическую систему.

Методика

Методика исследования основывается на авторской обобщенной схеме социально-экономической системы (рис. 3.1.1), которая включает в себя субъекты и объекты социально-экономической системы. В ходе исследования были рассмотрены взаимоотношения между ними, при этом особое внимание было уделено изменениям, возникающим под влиянием цифровизации экономики.

Субъекты социально-экономической системы – отдельные лица, их ассоциации, социальные группы – присваивают материальные и иные блага, производимые объектами –

предприятиями и организациями. То есть, субъекты являются потребителями. С этой точки зрения, к субъектам может быть отнесено и все общество. Объекты же производят блага, то есть они производители. При этом органы управления не могут быть отнесены к какой-либо из этих групп, поскольку они в зависимости от выполняемых ими функций могут выступать и как объекты, и как субъекты социально-экономической системы. Субъекты и объекты социально-экономической системы взаимодействуют между собой путем выбора и обмена. Очевидно, что цель взаимодействия субъектов социально-экономической системы - улучшение качества жизни. Цель объектов социально-экономической системы – извлечение дохода. Задачей органов управления является влияние на условия процесса взаимодействия с целью улучшения его качества. Например, предоставление больших возможностей для выбора, сокращение времени выбора.

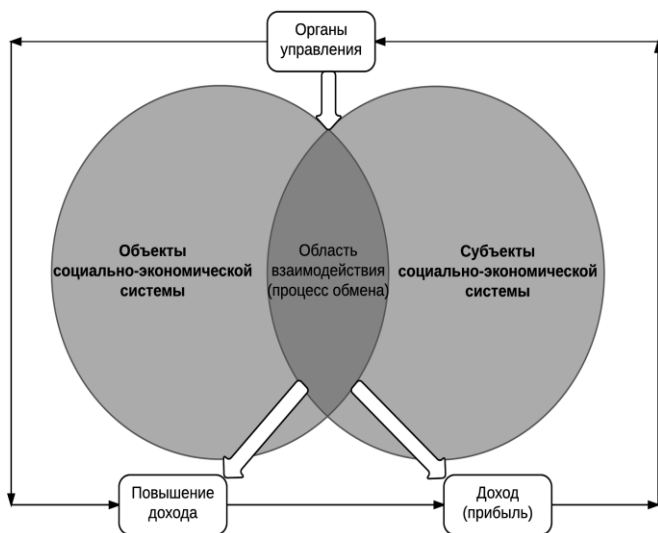


Рис. 3.1.1. Обобщенная схема социально-экономической системы

Однако в эпоху цифровизации взаимоотношения между субъектами и объектами социально-экономической системы претерпевают изменения. Основным отличием настоящего времени является наличие между ними информационного интерфейса (рис. 3.1.2).

Как мы видим, объекты социально-экономической системы используют различные ресурсы (материальные, трудовые, финансовые), чтобы произвести тот или иной товар или услугу. Затем этот товар или услуга появляется на рынке потребления, то есть предлагается субъектам социально-экономической системы. В результате потребления товара или услуги состояние субъектов меняется, а объект получает возможность для производства нового товара или услуги. Кроме того, субъекты социально-экономической системы, меняя свое состояние, тем самым меняют и состояние рынка ресурсов (например, рынка труда).

При этом действия как субъектов (например, выбор ими товара или услуги), так и объектов (например, решение о расширении производства или закрытии его) зависят от той информации, которую они получают. Информационный интерфейс связывает между собой объекты, субъекты и органы управления социально-экономической системой и дает им возможность осуществлять не только материальное, но и информационное взаимодействие.

Такой процесс в настоящее время получил неформальное название «умного».

Рассмотрим теперь каким образом процесс цифровизации осуществляется в такой социально-экономической системе как город.

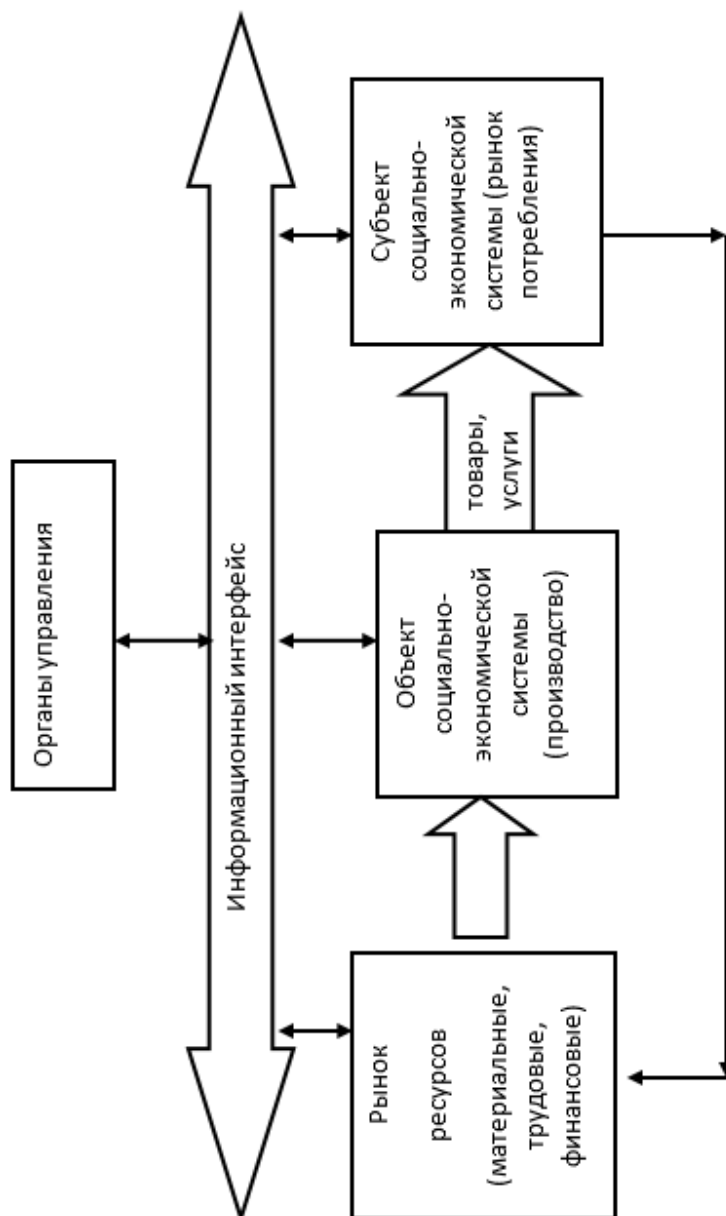


Рис. 3.1.2. Модифицированная схема взаимодействия объектов и субъектов социально-экономической системы в эпоху цифровизации

Отличительными чертами «умного» города являются (рис. 3.1.3) [1]:

- развитие искусственного интеллекта;
- блокчейн;
- Интернет вещей;
- нейроинтерфейсы;
- большие данные и предиктивная аналитика;
- технологии связи 5G;
- технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности;
- компьютерное 3D-моделирование и 3D- печать.

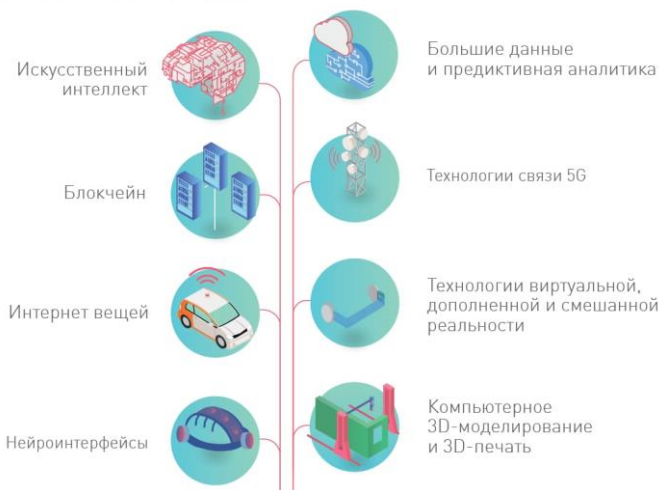


Рис. 3.1.3. Отличительные черты «умного города»

Предсказуемыми результатами развития этих отличительных черт являются особенности жизни в таких городах (рис. 3.1.4), а именно:

- урбанизация;
- использование «умных» технологий;
- мобильность;

- социализация;
- виртуальная жизнь;
- конвергенция;
- коннективность;
- модернизация.

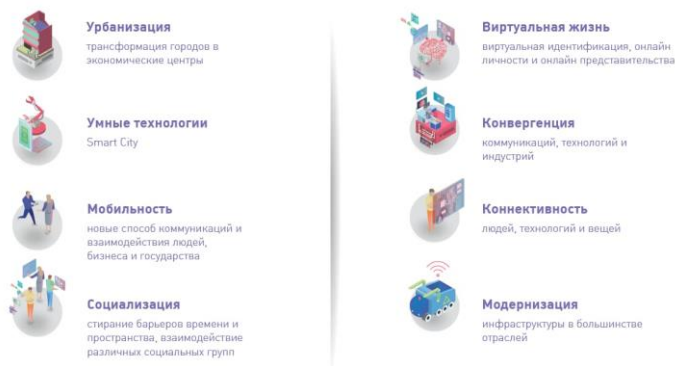


Рис. 3.1.4. Особенности жизни в «умных» городах

Рассмотрим теперь данный процесс на примере Санкт-Петербурга. Очевидным образом, он является социально-экономической системой, которая в настоящее время переживает процесс цифровизации.

«Использование цифровых технологий для нас важнейший приоритет в развитии города, потому что они позволяют вывести управление городом на новый уровень», - заявил губернатор А.Д. Беглов на II Петербургском Цифровом форуме, прошедшем 29-30 августа 2019 года. На форуме власти Санкт-Петербурга в целях дальнейшей цифровизации городской инфраструктуры и процессов государственного управления, подписали девять соглашений с российскими и иностранными компаниями.

Закономерным результатом такого процесса является появление так называемого «умного» города, то есть поселения, чья жизнедеятельность (точнее управление им) основано на анализе данных, то есть на информации.

Такой результат вполне предсказуем и для других социально-экономических систем, переживающих процесс цифровизации.

В литературе отмечается, что современные технологии сбора и обработки данных, в том числе получаемых онлайн, позволяют создать систему управления нового типа, которая позволит отслеживать состояние практически любого контролируемого объекта, анализировать и прогнозировать тенденции развития города, а также развивать и совершенствовать обратную связь с жителями города, что позволит не только узнать о результатах проведенных мероприятий, но и привлекать граждан к решению вопросов благоустройства.

В настоящее время в результате цифровизации Санкт-Петербурга созданы предпосылки для создания единой системы управления. В частности, созданы такие системы как аппаратно-программный комплекс «Безопасный город», включающий в себя Городскую систему видеонаблюдения, охватывающую 18 районов. Также созданы Интегрированная система информационно-аналитического обеспечения деятельности исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга, портал «Паспортизация объектов благоустройства» и ряд других. Интеграция данных систем позволит создать единый контур управления, обеспечивающий цифровизацию всего процесса управления – от постановки целей, формирования схемы действий, их исполнения, до получения результатов и соответствующих корректировок [2].

Функционирование комплексной системы управления городом (рис. 3.1.5) основано на общеизвестном цикле PDCA. На первом этапе – P – региональные органы исполнительной власти разрабатывают программы развития в тех или иных сферах жизнедеятельности города – здравоохранение, образование, культура, ЖКХ и так далее. На следующем этапе – D – происходит их выполнение, которое контролируется посредством особой информационной системы исполнения поручений (ИСИП). Однако особый интерес представляет третий этап цикла, на которой происходят измерения и анализ. Следует обратить внимание на так называемый Концентратор цифровых данных (КЦД). Здесь собирается и обрабатывается с применением особых технологий весь массив информации обо всех объектах управления в городе, к которым относятся как конкретные люди, так и все составляющие городской инфраструктуры, например, бордюры, клумбы, дорожная и инженерная сеть, транспортная система, здания и сооружения, социальные объекты, бизнес-организации.

При этом информация собирается несколькими путями. Ее источниками являются как данные органов государственной статистики и различных ведомств, так и сведения, полученные в результате анализа социальных сетей, опросов населения, данных операторов сотовой связи, а также жалоб и обращений граждан.

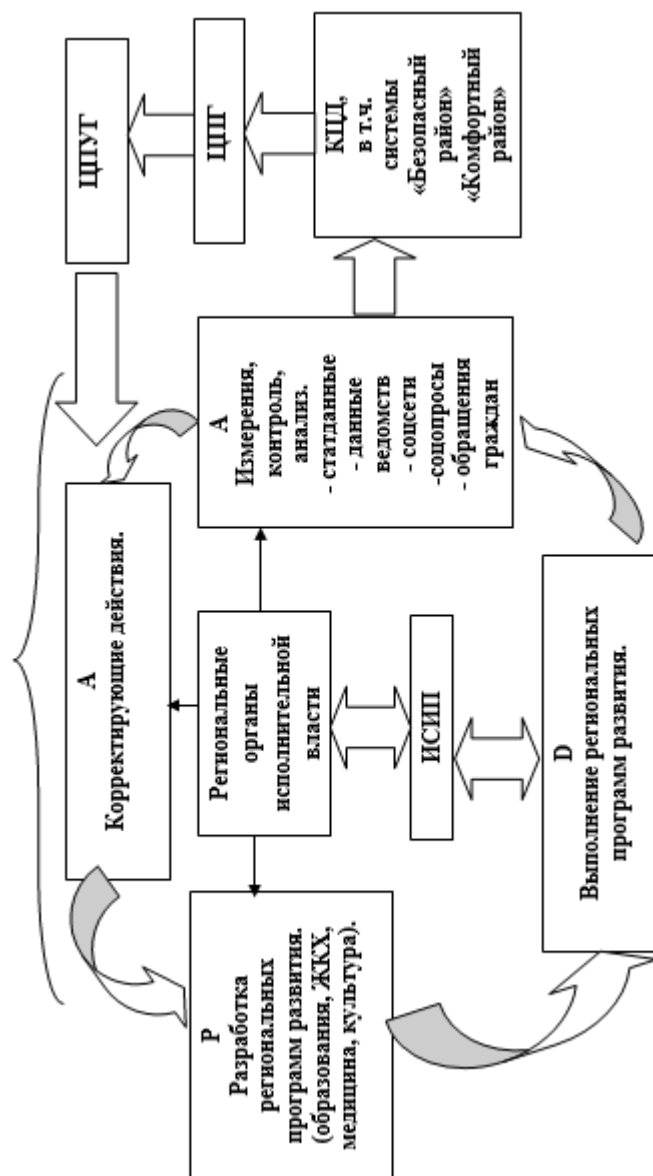


Рис. 3.1.5. Комплексная система управления городом

Вполне вероятно, что составными частями данного Концентратора станут системы «Безопасный район» и «Комфортный район». Первая из них позволит обеспечить мониторинг всех происшествий, случившихся на территории конкретного района. Достигается это не только за счет установки систем видеонаблюдения, но и за счет анализа сообщений граждан в социальных сетях о работе служб района по устранению последствий происшествий. Эта же система будет информировать районные штабы о крупных авариях и других чрезвычайных происшествиях. Важным аспектом работы данной системы можно считать возможность прогнозирования риска возникновения чрезвычайных происшествий, а следовательно, возможность предупреждающих действий, то есть построения безопасной среды.

Вторая система – «Комфортный район» - позволяет привлечь граждан к формированию комфортной городской среды за счет формирования новой методики оценки качества жизни горожан, ориентированной на их мнение. Например, сформировать интерактивную карту комфортности, привлечь граждан к обсуждению планов развития городской среды.

Необходимо отметить, что Концентратор цифровых данных – это не просто архив, а средство объединения данных и их предоставления. Визуализация информации, накапливающейся в Концентраторе, происходит, во-первых, посредством развития так называемого Цифрового профиля города. Эта составляющая Комплексной системы позволяет инвентаризировать объекты управления и предоставлять необходимую информацию об их состоянии в режиме он-лайн. Иными словами, Цифровой профиль города позволяет отслеживать состояние объектов управления и делать прогнозы о том, как

это состояние изменится в результате каких-либо воздействий. Иными словами, это цифровая модель города.

Однако главным средством визуализации данных Концентратора является так называемая Цифровая панель управления городом. Она представляет собой он-лайн платформу. Данная платформа позволяет объединить ключевые показатели развития из разных сфер, обеспечивает как быстрый доступ к актуальным данным, так и обратную связь. Таким образом, на ее основе легко может быть осуществлено построение сценариев развития и прогнозирование. Более того, данная платформа позволяет осуществить и построение моделей различного уровня, в том числе и для стратегического планирования.

Таким образом, цифровизация Петербурга как социально-экономической системы означает, что взаимоотношения объектов и субъектов осуществляются посредством информационных технологий, в частности, посредством Интернета. Необходимой предпосылкой для этого должно стать широкое внедрение «умных» технологий во все сферы жизнедеятельности. В качестве примера такого внедрения можно назвать инициативу ТЭК Санкт-Петербурга по цифровизации своих сетей [3]. Предприятие планирует внедрить «умную» систему энергоучета, задачей которой станет анализ данных о температуре и давлении на разных участках для определения потерь тепла. Также планируется создание цифрового «двойника» сети – информационной системы, которая будет следить за состоянием труб и прогнозировать возможные аварии. Кроме того, предприятие намерено перейти на прямые расчеты с потребителями. В перспективе развитие информационных технологий позволит ускорить обслуживание абонентов в

6-7 раз, в том числе и за счет того, что оплачивать счета за горячую воду можно будет с помощью лица и голоса.

Подобную работу проводят и другие компании, в частности АО «Теплосеть Санкт-Петербурга».

Полученные результаты

В литературе уже описаны результаты цифровизации объектов социально-экономической системы. В частности, широкое распространение датчиков, повсеместное внедрение информационных сетей позволяет объединить все процессы и даст возможность отслеживать их с помощью автоматизированной системы, которая не только контролирует, но и выявляет «узкие места» с тем, чтобы можно было предпринять предупреждающие действия. А с учетом массового внедрения роботов в основные производственные процессы управление производством и вовсе может быть осуществлено не переналадкой оборудования, а простым нажатием кнопки.

Следует отметить, что Санкт-Петербург является одним из флагманов в процессе цифровизации российских городов. Например, здесь над изучением цифровых запросов горожан и уточнением ключевых направлений информатизации города работает Университет ИТМО, который и разработал концепцию "Умный Санкт-Петербург"[4]. Согласно ей, приоритетными векторами развития являются:

- обеспечение эффективного взаимодействия горожан с органами власти
- формирование открытого правительства
- электронное здравоохранение
- умные решения в сфере ЖКХ, благоустройства и транспорта
- обеспечение безопасности
- развитие «умной» энергетики и инженерного обеспече-

ния

- обеспечение коммуникаций между различными инфраструктурами «умного» города.

При этом решения о внедрение тех или иных «умных» городских технологий должны основываться на результатах анализа потребностей граждан и бизнеса. Интересы и возможности последнего при создании умного Санкт-Петербурга объединяет ассоциация "Руссофт", которая в сотрудничестве с коммерческими и образовательными структурами подготавливает основу для дальнейшего развития "Умного Петербурга".

Этот подход, сконцентрированный на создании человеко-ориентированных сервисов, находит отражение в уже сформированном "социальном блоке" smart city.

Так, за 10 лет была проведена огромная работа в области информатизации здравоохранения и образования. Например, в сфере здравоохранения налажен обмен данными между медицинскими и лабораторными информационными системами. Для жителей города доступен "Личный кабинет пациента", зайдя в который через Единую систему идентификации и аутентификации, петербуржцы могут прямо из дома записаться на прием к врачу, узнать результаты сданных анализов, а также получить информацию о проходящих профилактических мероприятиях.

В городе также активно ведется работа по формированию «умной» городской среды, которая включает в себя управление трафиком на дорогах, постепенное распространение общественной сети Wi-Fi. Кроме того, большое внимание уделяется цифровизации экономики и производства, а также взаимодействию жителей с органами власти. Последнее стало возможным благодаря portalу "Наш Санкт-

Петербург", через который петербуржцы могут обращаться к представителям власти по поводу решения тех или иных городских проблем.

Хоть формирование смарт-образования и не входит в список первоочередных задач по цифровизации города, приведенных в концепции ИТМО, работа в этой сфере помогает городу формировать кадры для цифрового региона. Уже больше года в городе работает ИТ-система, которая позволяет комплексно оценивать знания учеников, качество преподавания конкретных учителей и работу целых школ. ИТ-решение помогает более продуманно выстраивать учебный процесс, а также эффективнее проводить проверки в образовательных учреждениях — именно в тех, где посредством онлайн-мониторинга были выявлены какие-либо проблемы.

В городе также планируется внедрение технологии блокчейн для управления ЖКХ-инфраструктурой. Предполагается, что реализация этой задумки исключит возможность "манипуляций" при снятии, хранении и обработке показаний счетчиков, а также сведет к минимуму переплаты и ускорит перечисление платежей за коммунальные услуги.

26 февраля 2018 года Правительством Санкт-Петербурга была утверждена концепция «Умный Санкт-Петербург» [5]. Реализация данной концепции осуществляется в рамках приоритетной программы «Умный Санкт-Петербург». Это приоритетная программа развития города, направленная на достижение целей, определенных Стратегией экономического и социального развития до 2030 года, государственной программой «Цифровая экономика в Российской Федерации», связанная с разработкой, внедрением и широким использованием информационных и цифровых технологий в социальной сфере, жилищно-коммунальном хозяйстве, энер-

гетической и транспортной инфраструктурах, сферах государственного управления и общественной безопасности.

Основной целью «Умного Санкт-Петербурга» является обеспечение высокого качества жизни населения, а сопутствующими:

- обеспечение устойчивого развития Санкт-Петербурга;
- обеспечение эффективного управления городскими ресурсами и процессами;
- повышение инвестиционной привлекательности Санкт-Петербурга;
- обеспечение достижение целей, определенных в Стратегии 2030.

Достижение основной цели оценивается на основе регулярных социологических исследований и опросов населения на предмет восприятия жителями качества жизни, структуры их ожиданий, понимания перспектив и мотиваций. Достижение сопутствующих целей осуществляется на основе мониторинга показателей Стратегии 2030, а также показателей устойчивого развития города. Достижение основной и сопутствующих целей обеспечивается за счет соблюдения следующих принципов:

- Комфортная городская среда для всех.
- Координация и взаимодействие.
- Дополнительное назначение городской инфраструктуры, то есть наделения существующих элементов городской инфраструктуры новыми функциями и получения за счет этого новых результатов.
- Устойчивое развитие, основанное на мониторинге, анализе и прогнозировании.
- Формирование цифровой среды самоорганизации жителей и бизнеса.

- «Умный» город – это город, где живут счастливые люди, то есть развитие человеческого капитала.

Сейчас в Петербурге успешно работает более 120 различных информационных систем. Например, проект «Безопасный город», портал Госуслуг, зона Wi-Fi в метрополитене. Кроме этого, в Выборгском районе города уже заложен первый многоквартирный дом с системой учета потребления коммунальных ресурсов. На стадии разработки находятся проекты «умного» детского сада и школы, а также формируются требования к городским территориям: дворам, кварталам и микрорайонам. Там тоже планируют внедрить новые технологии. Одной из пилотных зон для осуществления вышеперечисленных планов станет город Кронштадт.

За концепцию информатизации Северной столицы отвечает проектный офис «Умный город», который возглавляет ректор университета ИТМО Владимир Васильев. На рассмотрении проектного офиса уже находятся около 60 инициатив, которые отвечают принципам «умного» города [6]. Среди них - технология термического обезвреживания отходов, которая позволит получить тепловую и электроэнергию из мусора, инфраструктура для электромобилей, 3D карта Петербурга, телефонное приложение для туристов (оно расскажет об акциях и скидках в ближайших магазинах, а также о городских событиях в шаговой доступности). Кроме того, есть и социальные инициативы - например, внедрение устройства, которое позволит слепоглохим, незрячим и немым вести диалог с другими людьми.

Стратегия «умного» Санкт-Петербурга должна стать доходчивым элементом, который позволит городу совершить цифровую трансформацию, обеспечив новые каналы коммуникации между властью, гражданами и бизнесом, а также по-

высить качество услуг. Сейчас становится популярной теле-медицина для дистанционной диагностики и лечения, что может сократить время на получение консультации с врачом.

В качестве примера развития информационных технологий можно назвать развитие системы видеонаблюдения. В Санкт-Петербурге по проекту «Умный двор» новое оборудование установили уже по 1364 адресам [7] в Колпине, Московском, Петроградском, Адмиралтейском, Выборгском Калининском и Невском районах. «Умные» домофоны по сравнению с обычными имеют еще несколько важных функций. В частности, они оборудованы камерой, которая передает видео в городскую систему видеонаблюдения. При необходимости по ним можно определить нарушителя порядка или отыскать преступника. Кроме того, электромагнитными замками можно управлять дистанционно.

Вместе с тем процесс цифровизации Санкт-Петербурга сталкивается с многочисленными проблемами.

В литературе уже описаны 7 «болезней роста» «умного» города, а именно [8]:

- ориентация на количество внедренных информационных систем;
- недостаток финансирования этого направления;
- решение вопросов на муниципальном уровне;
- отсутствие единой платформы для взаимодействия и цифровой модели города;
- подход к «умному» городу как к новым затратам;
- отсутствие адекватной модели развития для малых городов;
- слабое межведомственное взаимодействие.

В Санкт-Петербурге же главная проблема – терминологическая, поскольку каждая из заинтересованных сторон име-

ет свое толкование этого термина. В результате, в городе выполняются локальные проекты, которые не связаны друг с другом. Например, ПАО «Ленэнерго» реализует свою программу установки автоматических счетчиков в Петербурге и Ленобласти. В тоже время «ЭР-Телеком» занимается в рамках реализации программы «Безопасный город» установкой «умных» домофонов [9]. В результате, две организации реализуют две разные программы, хотя они должны быть объединены в единую под единым руководством. По мнению экспертного сообщества, темпы развития «умного» Санкт-Петербурга ускорятся только после объединения всех подобных проектов в единую информационную систему под контролем городской администрации.

Большие проблемы наблюдаются и в области развития общественного транспорта. Так, на настоящий момент в городе работают автоматическая система управления городским пассажирским транспортом и система электронного контроля оплаты проезда. Это абсолютно разные системы, созданные разными структурами и обслуживаемые разными специалистами. В результате их данные несовместимы, что приводит к многочисленным ошибкам и невозможности совершенствования транспортного обслуживания горожан. Например, к невозможности включения пересадочного тарифа по примеру Москвы.

Ситуацию должна была исправить уникальная Комплексная информационная система управления городским и пригородным пассажирским транспортом. Ее задачей было способствовать превращению транспорта Санкт-Петербурга в «умный». В частности, пассажиры могут оплачивать проезд с помощью виртуальных электронных кошельков, мобильного приложения, смс или QR-кодов, а также с помощью банков-

ских карт. Органам же управления данная система позволяет синхронизировать расписание всех видов транспорта, оптимизировать маршрутную сеть, проводить мониторинг пассажиропотока, автоматически контролировать выполнение расписания. Однако в настоящий момент сделаны лишь первые шаги в этом направлении. Появилась серьезная угроза срыва сроков разработки и внедрения данной системы.

Выводы

В заключение стоит отметить, что одной из характерных черт современного управления является необходимость обработки все большего количества данных, что невозможно осуществить без перехода на цифровую модель. По самым приблизительным оценкам, если в России будет реализован системный подход к цифровизации, то это позволит получить масштабные межотраслевые эффекты и реальную добавленную стоимость в отраслях на уровне 5–7 трлн. руб. в год. Примерами для нас могут служить Швеция и Финляндия, которые за последние 10–15 лет сделали колоссальный рывок и выдвинулись в мировые лидеры по индексу конкурентоспособности и по развитию информационно-коммуникационных технологий. Подобное развитие не могло не сказаться на резком улучшении качества жизни.

Одна из стратегических задач цифровизации состоит в объединении всех цифровых активов России в единую систему, где каждый пользователь сможет получать всю необходимую ему информацию, выбирать и приобретать нужные товары и услуги столь же быстрым и удобным способом, как сегодня мы покупаем билеты на поезд или самолет, бронируем номера в отелях и получаем другие уже доступные сервисы.

Однако решение этой задачи выдвигает новый более сложный комплекс проблем гарантированного обеспечения

качества, который возможно решить только на основе системного подхода, предусматривающего совместную и координированную деятельность всех заинтересованных сторон, деятельного участия государства в решении актуальных вопросов сферы потребления. Это дает дополнительный стимул для развития национальной системы управления качеством, которая является развитием нашей разработки – многоуровневой системы управления качеством. Данная система представляет собой совокупность организационной структуры, методов работы, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления воздействия на качество посредством мер оперативного характера на трёх взаимосвязанных и взаимовлияющих друг на друга уровнях – микроуровень (предприятие, корпорация); мезоуровень (город, отрасль, регион); макроуровень (страна в целом).

Национальная система управления качеством (на уровне федерального округа страны) впервые была предложена нами для использования в процессе создании Комплексной научно-технической программы Северо-Западного федерального округа РФ на период до 2030 года. Предложенные подходы применялись также при разработке Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года, главной целью которой является повышение качества жизни петербуржцев за счёт достижения параметров удовлетворенности качеством производимых товаров и услуг на уровне наиболее развитых мегаполисов мира.

Цифровизация экономики представляет собой объективный процесс, который является закономерным следствием развития экономических систем. Мы пока находимся в самом начале, но уже сегодня можно сказать, что развитие цифровых технологий значительно повлияет на состояние обще-

ства, произойдут глубокие изменения в качестве жизни. В этих условиях важно не потерять достигнутое, а значит необходимо постоянно повышать качество управления. Как показала практика такое качество может быть достигнуто только при применении инструментов экономики качества.

Статья опубликована при поддержке гранта РФФИ 19-010-00968 «Методология и инструментарий цифровизации управления качеством системы образования и обеспечения устойчивого развития экономических агентов».

Литература

1. Стратегия «Москва 2030 - умный город». Режим доступа: <https://www.mos.ru/2030/>
2. Евграфова Т. Петербург обретает цифровой профиль. // «Деловой Петербург», 2019 – 30 октября, № 165.
3. Скобелев В. Трубы поумнеют. // «Деловой Петербург» - 2019 – 17 сентября, № 134
4. Леванков Д. Насколько умны наши умные города. Интернет-портал «Цифровая экономика». Режим доступа: <http://www.comnews.ru/digital-economy/content/113663/2018-06-25/naskolko-umny-nashi-umnye-goroda/>
5. Лаборатория информационных технологий умного города. Официальный сайт. <https://www.petersburgsmartcity.ru/>
6. Камнев Н. «Умный Санкт-Петербург»: Как технологии изменяют город. Режим доступа: <http://spb.media/blogt/umnyy-sankt-peterburg-kak-tehnologii-izmenyat-gorod/>
7. Жукова П. Все под контролем: До конца 2019 года в Петербурге заработают больше 4 тысяч «умных» домофонов. // «Комсомольская правда – Санкт-Петербург» - 2019 – 20 августа, №
8. Кураш А. Умный город в цифровой профиль. 7 болевых точек. Электронный журнал «Завтра облачно». Режим доступа: <https://mcs.mail.ru/blog/umny-gorod-v-cifrovoj-profil-7-bolevykh-tochek/>
9. Вермишев Г. Город без ума. Игроки ИТ-рынка призвали синхронизировать проекты «Умного Петербурга». // «Деловой Петербург» - 2019 – 20 февраля.
10. Кильцова Д. КИСУ заказывали? // «Деловой Петербург» - 2019 – 12 ноября, № 172

Сведения об авторах

Окрепилов В.В. – Академик РАН, научный руководитель Института проблем региональной экономики РАН.

Чудиновских И.В. – главный специалист Центра региональных проблем экономики качества ИПРЭ РАН.

Okrepilov V.V. – Academician of RAS, Scientific Director of the Institute of Problems of Regional Economics RAS.

Chudinovskikh I.V. – chief specialist of the Center for Regional Problems of Quality Economics of the Institute of Problems of Regional Economics RAS.

DOI 10.18720/IEP/2020.3/13

§ 3.2 Факторы, обуславливающие цифровизацию региональной экономики

Аннотация

Актуальность работы обусловлена повышением уровня значимости информационной и коммуникационной инфраструктуры в условиях цифровых трансформаций современного мира, в котором конкурентоспособность регионов напрямую зависит от владения качественной и своевременной информацией. Рассмотрены особенности формирования и развития информационной и коммуникационной инфраструктуры в условиях цифровой трансформации на примере Белгородской области. Проведен анализ уровня обеспеченности населения и производственных предприятий региона высокотехнологичными средствами получения и передачи информации, спроса на современные цифровые устройства и сети среди потребителей. Представлены способы коммуникативного взаимодействия органов местной и государственной власти с населением, современные разработки в области создания единой информационной структуры региона. Разработана концепция управления цифровыми трансформациями в рамках развития информационной и коммуникационной инфраструктуры. Направлениями дальнейших исследований автор видит в разработке кастомизированной цифровой продукции в рамках информационной и коммуникационной инфраструк-

туры в целях удовлетворения конкурентных запросов населения в зависимости от личностных и производственных предпочтений.

Ключевые слова: цифровые трансформации, цифровизация, информационная и коммуникационная инфраструктура, информация, инновации, технологии, кадры региона, человеческий капитал.

§ 3.2 Factors driving the digitalization of regional economies

Abstract

The relevance of the work is due to the increased level of importance of information and communication infrastructure in the conditions of digital transformations of the modern world, in which the competitiveness of regions directly depends on the possession of high-quality and timely information. The features of formation and development of information and communication infrastructure in the conditions of digital transformation on the example of the Belgorod region are considered. The analysis of the level of provision of the population and industrial enterprises of the region with high-tech means of receiving and transmitting information, the demand for modern digital devices and networks among consumers, the ways of communicative interaction of local and state authorities with the population, modern developments in the field of creating a unified information structure of the region are Presented. The concept of managing digital transformations within the development of information and communication infrastructure has been developed. The author sees further research directions in the development of customized digital products within the information and communication infrastructure in order to meet the specific needs of the population, depending on personal and industrial preferences.

Keywords: digital transformations, digitalization, information and communication infrastructure, information, innovations, and technologies, cadres of the region, human capital.

Введение Цифровая экономика диктует свои правила в рамках развития региона. Проникая во все сферы жизнедеятельности в современном обществе, цифровая экономика порождает потребность населения использовать в своей деятельности новейшие цифровые технологии, новые способы обработки информации.

Актуальность темы исследования обусловлена ежегодным повышением интереса к одной из главных тенденций развития – цифровизации, влияющей на все стороны жизни современного общества и личности в частном, повышается значимость информации как социально-экономического ресурса. Социально-экономическое развитие региона в процессе цифровизации связано с уровнем информационной и коммуникационной инфраструктуры – возможностью доступа к сети Интернет, развитием мобильной связи, цифровизацией повседневной жизни и т.д. Таким образом, анализ состояния и тенденций развития информационной и коммуникационной инфраструктуры позволит сформировать представление об уровне конкурентоспособности региона и страны в цифровой экономике, создание и преобразование эффективной информационной и коммуникационной инфраструктуры, являющихся катализаторами развития в сложившихся цифровых условиях, государственное регулирование и поддержка данных направлений развития является важной составляющей политики государства.

Процесс, связанный с цифровой трансформацией, приводит к тому, что структура занятости населения региона трансформируется, следовательно, это приводит к трансформации образовательной среды, так как она является поставщиком кадров с набором компетенций, кадров, которые смогут выполнять свои функции в новых экономических условиях. Тенденции развития населения региона в условиях цифровой трансформации связаны с экономической глобализацией, с ускоряющимся научно-техническим прогрессом, с всеобъемлющей информатизацией деятельности, с инновационной активностью, которая приводит к обеспечению необходимого уровня конкуренции. Проявление всех этих условий приводят

к появлению новых характеристик трудоспособного населения региона, которые связаны со способностью человека мыслить творчески, генерировать новые идеи, активно внедрять в трудовую деятельность инновации.

Целью исследования является рассмотрение факторов, обуславливающих цифровизацию региональной экономики: особенностей развития информационной и коммуникационной инфраструктур региона в условиях цифровых преобразований, особенностей системы подготовки кадров региона в условиях цифровой трансформации и особенностей инновационного развития региона в условиях цифровой трансформации.

Объект исследования – информационная и коммуникационная составляющие инфраструктуры Белгородской области, система подготовки кадров, новый компетентностный подход и инновационный уровень развития региона в условиях цифровой трансформации.

Важность информационной и коммуникационной инфраструктур в развитии конкурентоспособности региона рассматривают такие отечественные ученые как: Шакиров Т.Р., Соколов А.Ф. [11], Корнева Ж.В., Кривых Н.Н.[4], Кунгурцева В.С., Титов А.Б., Архипова М.Ю. [15], Прохоров П.Э. [1], Кошовец О.Б., Ганичев Н.А. [5], Садовникова Н.А., Клочкова Е.Н. [10], Бабкина Т.В., Бабкина П.Ю., Чупров В.М. [2] (параграф 1.1), условия и характеристики развития человеческого капитала, кадров региона в условиях цифровой трансформации рассматривали авторы Сухарев О.С. [10], Пешкова Г.Ю., Самарина А.Ю. [5], Абдикеев Н.М. [1] и другие авторы (параграф 4.2). Как считают К.В. Названова и П.Н. Захаров, одним из основополагающих элементов, который обеспечивает поддержку инновационной деятельности, можно назвать инвестицион-

ный климат региона, состоящий из финансовых возможностей региона, инвестиционной привлекательности и инвестиционной активности той или иной области, и явные и неявные инвестиционные риски, соответствующие этому региону (параграф 4.3.).

Рассматривая параграф 4.1 отметим, что по мнению Шакирова Т.Р., влияние информационной и коммуникационной инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона является очевидным, сокращение разрывов между регионами в уровне проникновения информационных технологий способствует усилению эффекта от их использования, при этом процесс формирования информационной инфраструктуры является очень ресурсоемким [14].

Соколов Т.Ф. основной функцией информационной и коммуникационной инфраструктуры региона считает обеспечение необходимым и достаточным объемом данных, исключая избыточную информацию. В зависимости от использования, информация может различаться по степени важности [11].

Таким образом, информационная и коммуникационная инфраструктура региона изменяется под влиянием цифровых трансформаций, при этом на развитие данных направлений является множество факторов, как способствующих развитию, так и сдерживающих развитие инфраструктуры.

Рассматривая параграф 4.2 хотелось бы отметить, что, с точки зрения развития системы подготовки кадров в условиях цифровой экономики Мехдиев Ш.З. делает акцент на необходимости непрерывного образования в условиях цифровой экономики [4], Клячко Т.Л. [3] делает акцент на новых формах и методах образования кадров в условиях цифровой экономики.

Мы считаем, что цифровая трансформация ставит перед кадрами региона абсолютно новые условия, в которых необходимо осваивать новые навыки и компетенции, чтобы активно существовать в экономике знаний.

Рассматривая параграф 4.3 следует отметить, что в современном, постоянно меняющемся мире, в условиях развития цифровизации и цифровой экономики, основным фактором, позволяющим региональной экономике осуществить процесс адаптации к современным прогрессивным технологиям выступает функционирование инновационной среды.

Методика исследования. В ходе выполнения данной работы применялись методы, связанные с теоретическим исследованием: метод абстрагирования, синтеза, анализа и обобщения.

Изучение состояния информационной и коммуникационной инфраструктуры региона основывается на контент-анализе статистической информации об уровне цифровых трансформаций в Белгородской области, ретроспективном анализе цифровой обеспеченности региона средствами передачи, обработки и хранения информации, уровнем использования данных средств на предприятиях, в органах государственного управления, а также повседневной жизни населения. Кроме того, в работе используется индукционный и темпоральный методы анализа.

Полученные результаты и их обсуждение

4.1. Развитие информационной и коммуникационной инфраструктуры региона в условиях цифровой трансформации

Повышение интереса к развитию информационной и коммуникационной инфраструктуры Белгородской области связано с повсеместными цифровыми трансформациями в

стране и мире, диктующими условия для обеспечения высокого уровня региональной конкурентоспособности в зависимости от научно-инновационного потенциала, основой которого является информация.

Информационная и коммуникационная система связана с получением, сбором, хранением и передачей информации, цифровые трансформации диверсифицировали данные направления деятельности с помощью внедрения электронных гаджетов, сервисов, облачных технологий, социальных сетей и, непосредственно, сети Интернет. Внедрение перечисленных технологий в информационную и коммуникационную инфраструктуру региона способствует повышению скорости получения информации и эффективности коммуникационного взаимодействия между субъектами.

Успешное функционирование современных интеллектуальных систем и сервисов невозможно без качественной телекоммуникационной инфраструктуры. На территории Белгородской области услуги сотовой связи предоставляют 5 операторов, сетью охвачена территория, на которой проживают более 90 % жителей области. При этом абонентская база операторов составляет около 2,5 млн. человек [9].

В рамках реализации национального проекта «Цифровая экономика» до 2024 года в Белгородской области 97 % жителей должны иметь широкополосный (высокоскоростной) доступ в Интернет. Социально значимые объекты: школы, колледжи, местные администрации, медучреждения – должны быть подключены к нему на 100 %.

В 2018 г. доля населения Белгородской области, имеющая доступ к широкополосной сети Интернет составила 68,9 %, данный показатель увеличился по сравнению с 2014 г. на 17,1 %, при этом в настоящее время является относительно низким (табл. 3.1.1).

Табл. 3.1.1. Развитие информационной и коммуникационной инфраструктуры домашних хозяйств Белгородской области, % [12]

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018
Уд. вес домохозяйств, имеющих: широкополосный доступ к сети Интернет	59,6	55,4	66,2	74,2	68,9
доступ к сети Интернет	68,9	64,4	69,4	74,8	71,5
Доля населения, использовавшего мобильные устройства для выхода в Интернет за последние 3 месяца	55,4	55	63,6	55,4	66,2
Доля населения, взаимодействовавшего с органами гос. власти через сеть Интернет	5,9	15,8	21,7	39,8	39,5
Доля населения, использующего сеть Интернет для получения гос. услуг	21,2	40,5	51,1	69,2	78,7

Влияние цифровых трансформаций современной общественной жизни на информационную инфраструктуру можно проследить, анализируя динамику населения, имеющего доступ к сети Интернет – значение показателя за период 2014-2018 гг. увеличилось на 3,8 %, демонстрируя рост заинтересованности населения в получении информации с помощью электронных и облачных носителей.

Согласно данным таблицы, населения чаще стало использовать мобильные устройства для выхода в Интернет, получения информации и общения, отсутствие территориальной привязанности позволяет получить и передать необходимую информацию вне зависимости от места и времени.

Повсеместное распространение цифровой экономики предполагает цифровое развитие не только средств получения информации, но и способов реализации потребности в коммуникации – в настоящее время активное развитие получили социальные сети: «ВКонтакте», «Одноклассники»,

«Twitter», «Instagramm», «WhatsApp», «Мой мир», «Vieber» и др. [3].

Одним из направлений, реализуемым органами государственной власти на территории Белгородской области в разрезе развития информационной и коммуникационной инфраструктуры является создание единой информационной структуры региона. В настоящее время среди основных действующих порталов Белгородской области можно назвать:

1. Инвестиционный портал Белгородской области, содержащий информацию о регионе, планируемых и реализованных инвестиционных проектах, аналитическую информацию и основные события региона;

2. Белгородский региональный ресурсный инновационный центр – осуществление поддержки субъектов малого инновационного предпринимательства;

3. Союз «Белгородская торгово-промышленная палата» - организация экспертиз, оценочной деятельности, сертификации, ярмарок, выставок, поддержка внешнеэкономической деятельности;

4. Официальные сайты органов местного самоуправления – содержит нормативные документы и соглашения, муниципальные услуги, публичные соглашения, а также приемную;

5. Медицинская система «Электронная регистратура»;

6. Информационная система «Виртуальная школа»;

7. Регионального портала «Культурный регион», включающий электронную продажу билетов, эффективное продвижение, интеграцию с сервисами Министерства культуры России, культурный стриминг [6];

8. Региональный портал государственных и муниципальных услуг и т.д.

Рост использования Интернет-ресурсов для удовлетворения коммуникационных целей населения в связи с необходимостью получения государственных услуг, а также консультации органов муниципального управления за 2014-2018 гг. в 6,7 раза говорит о совершенствовании информационной и коммуникационной инфраструктуры региона в связи с развитием цифровых технологий.

Цифровые трансформации изменяют не только информационную и коммуникационную инфраструктуру общества, но и производственные информационно-коммуникационные связи – ежегодно на предприятиях Белгородской области увеличивается количество персональных компьютеров, растет число организаций, использующих серверы, электронную почту, локальные вычислительные сети, собственные веб-сайты, а также имеющих доступ к глобальным информационным сетям, в том числе к Интернет-сети (табл. 3.1.2).

Табл. 3.1.2. Цифровые трансформации информационной и коммуникационной инфраструктуры предприятий Белгородской области [13]

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018
Поступление ПК за год	9440	6380	6697	9073	10570
Число организаций, использующих: серверы	555	929	1097	1251	1312
локальные вычислительные сети	1324	1319	1406	1557	1626
электронную почту	1628	1658	1936	2198	2267
глобальные информационные сети	1796	1815	1990	2212	2275
сеть Интернет	1785	1809	1975	2198	2269
собственный сайт	775	829	1051	1251	1381

По данным таблицы можно сделать выводы, что за рассматриваемый период (2014-2018 гг.) цифровизация информационной и коммуникационной инфраструктуры предприятий области ежегодно повышается – увеличение количества персональных компьютеров в организациях составило 12 %, число организаций, использующих серверы, увеличилось в 2,4 раза, локальные вычислительные сети – в 1,2 раза, электронную почту – 1,4 раза. В рассматриваемом периоде также наблюдается увеличение количества организаций, использующих глобальные информационные сети на 26,7 % и сеть Интернет на 27,1 %, составив при этом 2 275 ед. и 2 269 ед. соответственно. Повышается интерес компаний к разработке корпоративных интернет-сайтов, предоставляющих информацию о деятельности предприятий, их контактные данные, ассортимент продукции и т.д., тем самым расширяя информационно-коммуникационное взаимодействие предприятий с окружающей средой.

Выводы

Подводя итоги исследования можно сделать следующие выводы о том, что в условиях цифровых трансформаций современного мира развитие информационной и коммуникационной инфраструктуры региона также подвержено влиянию инновационной техники и современных технологий. Среди основных факторов, оказывающих влияние на развитие информационной и коммуникационной инфраструктуры Белгородской области в условиях цифровизации, можно выделить: развитие информационно-компьютерных технологий, расширение доступа населения к широкополосному Интернету, распространение и ежегодное обновление цифровых гаджетов и мобильных устройств, создание единой информационной структуры региона, совершенствование коммуникационных и

информационных процессов на предприятиях посредством софтизации и хайтеграции и т.д.

Развитие цифровых технологий, повышение спроса населения на индивидуальность производимых гаджетов и мобильных устройств, разнонаправленная деятельность предприятий, подталкивают разработчиков и производителей цифровой техники и программных обеспечений к индивидуализации продукции под заказы конкретных потребителей. В связи с этим, направлением дальнейшего исследования может являться кастомизированной цифровой продукции в рамках информационной и коммуникационной инфраструктуры в целях удовлетворения конкретных запросов населения в зависимости от личностных и производственных предпочтений.

4.2. Развитие системы подготовки кадров региона в условиях цифровой трансформации

Рассматривая траекторию развития экономики последних лет, можно сделать вывод, что она направлена на траекторию инновационного развития, связанную с реализацией цифровых трансформаций. Еще 9 мая 2017 г. Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина № 203 была принята «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.» [24]. В данной стратегии обозначены такие составляющие, как цель, задачи и меры по реализации внутренней и внешней политики в сфере применения информационных и коммуникационных технологий, вектор направления нацелен на развитие информационного общества, формирование национальной цифровой экономики, обеспечение национальных интересов и реализацию стратегических национальных приоритетов. В целях реализации Стратегии 28 июля 2017 г. распоряжением Правительства

Российской Федерации была утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [26], в которой обосновано, что данные в цифровой форме становятся ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан и обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет.

К цифровой экономике можно отнести деятельность, в которой используются массивы данных в цифровой форме. Цифровая экономика формирует в регионах информационное пространство, ведет к тому, что в регионе происходит создание новой информационной инфраструктуры, связанной с применением информационно - телекоммуникационных технологий, а также приводит к формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы. То есть процесс цифровизации трансформирует региональные экономические отрасли в инновационную организационную форму, основанную на информационных технологиях.

Отметим, что в настоящее время важен системный подход развития человеческого капитала, так как все планы реализации этапов цифровой экономики не возможны без участия трудоспособного населения региона. Кадры – это одно из ключевых направлений развития цифровой экономики, важный фактор ее эффективного развития.

С 2018 г. по 2020 г. в рамках «Программы цифровой экономики Российской Федерации» поставлены задачи (рисунок 3.2.1) [22].

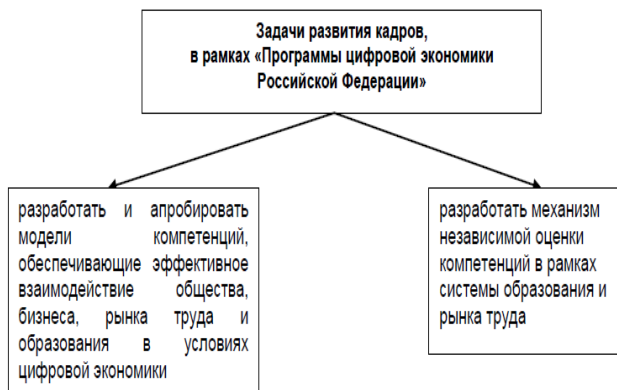


Рис. 3.2.1. Задачи «Программы цифровой экономики Российской Федерации»

Определены индикаторы Программы в области подготовки кадров и индикаторы, связанные с системой образования (рисунок 3.2.2).

Таким образом, к 2024 году задачи, поставленные в программе должны найти свои решения, при этом должны быть соблюдены индикаторы и показатели Программы, поставленные задачи должны быть выполнены, показатели и индикаторы соблюдены, должны быть достигнуты основные цели по кадрам и образованию, которые связаны с созданием ключевых условий для системы подготовки кадров, с усовершенствованием системы образования, с преобразованием рынка труда, который должен быть выстроен в рамках цифровой трансформации, и, так же должны быть определена система мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики России.

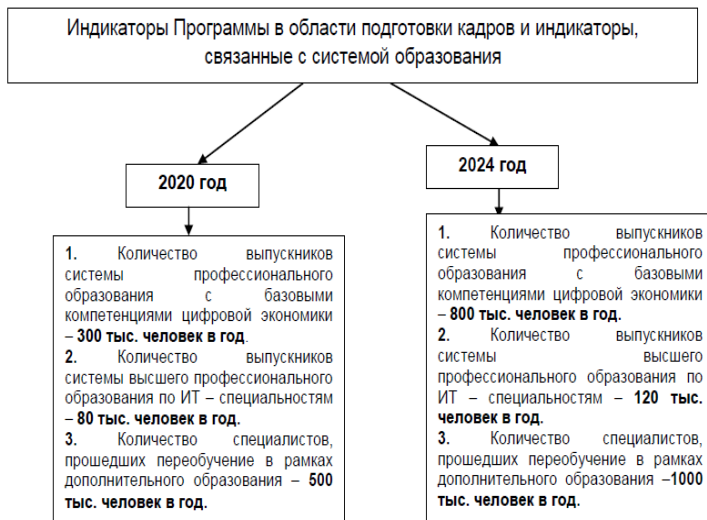


Рис. 3.2.2. Индикаторы Программы в области подготовки кадров и индикаторы, связанные с системой образования

Цифровая среда влияет на развитие экономики региона, регионального человеческого капитала, она создает условия качественного формирования человеческого капитала. Цифровая среда взаимосвязана с образовательной средой, так как в условиях цифровой экономики идет смещение акцентов с физического на интеллектуальный труд, что приводит к ситуации постоянного повышения образовательного уровня трудоспособного населения региона. Мы согласны с мнением О.С. Сухарева [25], что этот образовательный процесс должен быть практически безостановочным процессом. Это очень актуально именно в условиях цифровизации общества. В условиях цифровой трансформации человеческий капитал характеризуют новые качества, в основу которых входят знания, умения, навыки. Человеческому капиталу становятся свойственны новые ценности, связанные с развитием интеллекту-

альных способностей, с творческими навыками, человеческий капитал несет в себе нравственно – этическими активы и ценности. То есть, в эпоху цифровой экономики на первый план выходят концептуальные знания [19].

Мы согласны с мнением авторов [20], что развитию цифровой экономике может препятствовать кадровый дефицит. Однако самого по себе создания определенных рабочих мест недостаточно. В условиях цифровой трансформации необходимо решать задачи, связанные с интеллектуализацией труда человеческих ресурсов. Именно потенциал кадров, который несет в себе необходимый набор компетенций, необходимых для функционирования в условиях цифровой трансформации приводит к росту таких показателей, как производительность труда и конкурентоспособность региона.

В условиях цифровой трансформации на развитие рынка труда влияют три основных тренда – геополитический, демографический и технологический. Геополитический тренд связан с тем, что в 2025 г. Россия выйдет на менее централизованный глобальный рынок, что повлияет на ее конкурентоспособность. Отметим, что глобализация и доступ к международному рынку так и останется ключевой для развития экономики. Это приведет к тому, что экономический рост замедлится, будут нарастать неравенства, в результате произойдет ускорение регионализации, связанное с социокультурными особенностями (снижение темпов мирового экономического роста, изменение характера глобализации, рост расслоения между странами). Демографический тренд связан с тем, что в условиях цифровой экономики будет наблюдаться стремительный рост конкуренции за право работать на рабочих местах кадров с низкой квалификацией. Вместе с этим будет наблюдаться рост нагрузки высококвалифицированных сотрудников. К 2025

году будет наблюдаться изменение характера кадровой конкуренции, так как стареющее население будет уходить с рынка труда, на рынок выйдет молодое население, так называемое «цифровое поколение. Технологический тренд влияет на рынок труда посредством внедрения так называемой «всеобщей подключенности» к информационным сетям. Было установлено, что уже к концу 2016 года около 46% населения планеты являлись пользователями интернета. Их число растет, причем в течении 20 лет наблюдается рост более чем в 70 раз. И далее этот рост будет только увеличиваться – по оценкам исследователей уже к 2025 году почти 80% населения планеты будет использовать Интернет-технологии. Этот фактор связан с таким явлением, как изменение формы занятости в цифровой экономике (рисунок 3.2.3, по материалам [23]).



Рис. 3.2.3. Новые формы занятости в цифровой экономике

Важным аспектом технологического тренда, является так же и автоматизация (роботизация) труда. В The Future of Jobs Reports говорится о том, что из года в год в структуре рабочего времени происходит изменение доли труда человека, выраженной в человеко-часах [11]. Машины и алгоритмы увеличат свой вклад в конкретные задачи в среднем на 57 %. Например, к 2022 г. 62 % задач организации поиска, обработки и передачи информации будут выполняться машинами по сравнению с 46 % сегодня (рисунок 3.2.4.).

Трудоспособное население региона все чаще оказывается в условиях неопределенности, быстро меняющегося и устаревающего контекста. Вертикальная иерархия становится бесполезной, горизонтальные взаимосвязи усложняются, усиливается значимость коммерциализации идей и разработок. Для каждого участника рынка труда расширяется зона ответственности.

В условиях цифровой трансформации трудоспособное население региона должно обладать такими умениями и способностями, как:

- навыки использования IT – технологий, причем сфера деятельности не имеет значение;
- навыки творческого мышления;
- навыки кросс-функциональности;
- способность трудиться удалённо, фриланс;
- способность постоянного самообучения, что является насущной необходимостью, связанной с постоянной модернизацией технологий;
- навыки сбора и работы с большим объемом информации (Big Data);
- способность позитивного мышления, доброжелательности, умения ставить и добиваться цели (Soft skill);

- владение несколькими иностранными языками;
- способность переобучения, причем постоянно, в течение всей жизни;
- готовность к изменению своей профессии в определенные промежутки времени;
- готовность к кросскультурному перемещению, связанному с глобализацией.

То есть в условиях цифровой трансформации происходит переориентация потребностей рынка труда, население должно обладать новым перечнем трудовых компетенций, чтобы эффективно функционировать в экономике «знаний». Под экономикой знаний мы понимаем экономику, которая направлена, как отмечает автор [16], на создание системы формирования и распространения знаний в различной форме - компетенции, необходимые для развития различных новшеств, создание высокотехнологичного продукта, оказание услуг высокой квалификации, вектор направления которых связан с развитием отраслей и экономических процессов. Основная задача экономики знаний – разработка и использование в определенной сфере, или отрасли спектра высокотехнологичной продукции. Данные компетенции должны быть достаточно универсальны для трудоспособного населения региона, причем универсальность состоит в том, что они должны быть применимы и в образовательной системе, и во время выполнения трудовых функций, и в ходе обучения кадров, связанного с дополнительным профессиональным образованием и корпоративным обучением (рисунок 3.2.5).

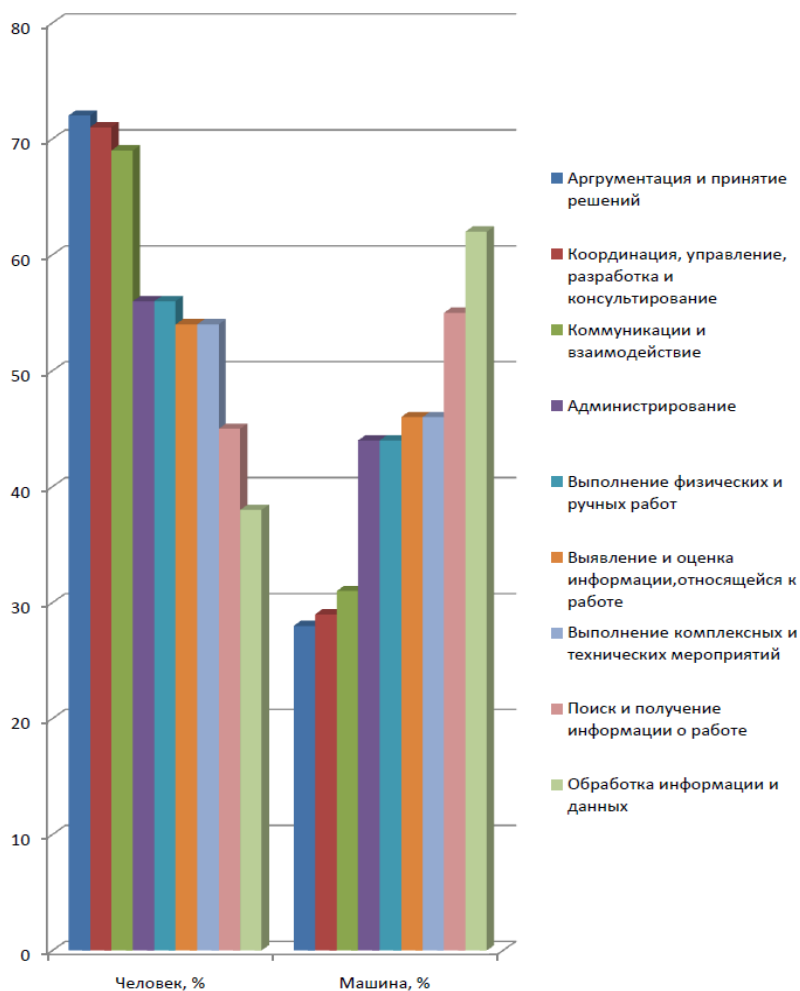


Рис. 3.2.4. Перераспределение труда между человеком и машинами в 2022 году. Разработано на основе [26].

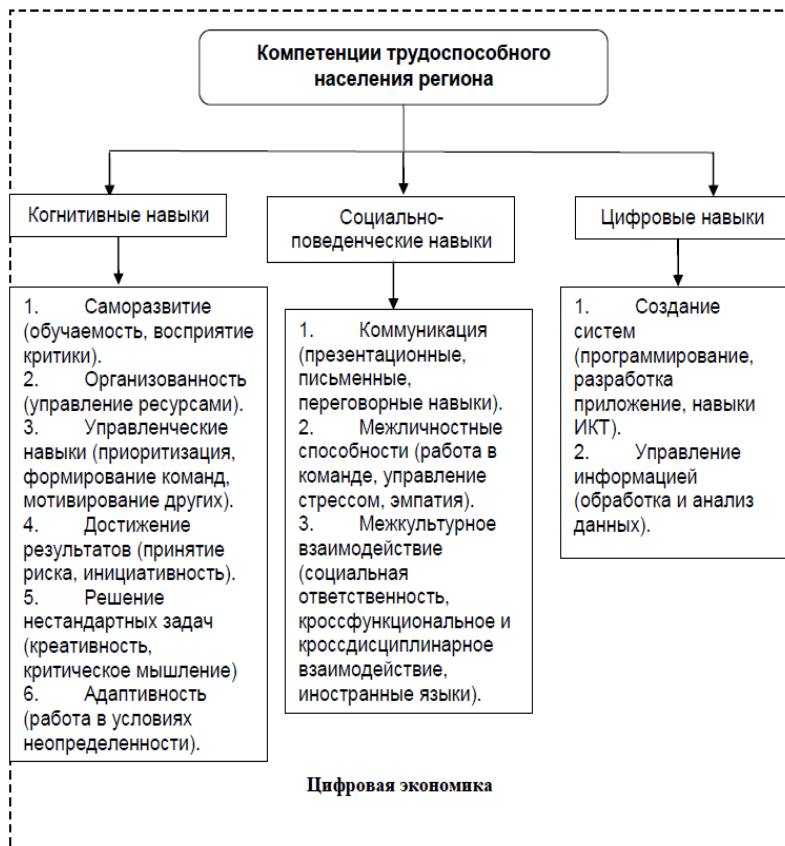


Рис. 3.2.5. Перечень основных компетенций трудоспособного населения региона в условиях цифровой трансформации

Таким образом, для того, чтобы эффективно существовать в условиях цифровой трансформации, человек уже не должен получать знания единовременно, единожды сформированных навыков недостаточно, получение новых знаний должно проходить постоянно, регулярно.

При этом процесс обучения обучение может осуществляться посредством:

- обучения в образовательной организации;
- получения профессионального опыта в процессе выполнения трудовых функций, причем руководство компании, в которой повышается квалификации в рамках цифровой трансформации;
- самообразования, за счет использования средств Интернет-технологий.

В то же время, по мнению зарубежных экспертов, обучение для россиян заканчивается после окончания учебы и не позднее, чем через 25-30 лет (что довольно сложно утвердить, поскольку заочные курсы пользуются большим спросом, многие получают второе высшее образование, средние затраты работодателей на обучение работников в России в 10 раз меньше, чем в Европе, а образовательные программы охватывают только 15% активного населения и 1% пенсионеров, тогда как в развитых странах эти показатели составляют 40% и 5% соответственно).

Они также справедливо утверждают, что в нашей стране нет условий, способствующих развитию и самореализации, поскольку почти 6,5% действительного населения (4,9 млн. Человек) воспринимают заработная плата на уровне минимальной заработной платы (минимальная заработная плата); хорошая дифференциация заработной платы не обеспечивается в зависимости от уровня квалификации (например, разница в зарплате между водителем и врачом в Российской Федерации составляет 20%, а в Германии - 174%, в Штатах США - 261%, в Бразилии - 172%), что в целом снижает желание населения сосредоточиться на высококвалифицированных профессиях [18].

Как было нами отмечено выше, чтобы идти в ногу с быстрыми темпами развития экономики знаний и оставаться

востребованным на рынке труда, человек должен учиться на протяжении всей своей жизни и приспосабливаться к постоянным, быстрым и неожиданным изменениям.

Основные требования работодателей, в условиях цифровой экономики, что выпускники вузов будут готовы принять новые вызовы, готовы к реализации полученных компетенций в абсолютно новых условиях. Поэтому, и с этим трудно не согласиться, в странах с более высоким индексом цифрового развития, чем РФ, в последние годы поднимается вопрос о новом наполнении, и новых характеристиках системы образования, с изменением акцента с приобретения дисциплинарных знаний на развитие «универсальных навыков XXI века», которые будут соответствовать навыкам трудоспособного населения региона.

Для России это пока еще несколько проблематичная область деятельности. Сегодня в стране не существует системного решения для обновления навыков на протяжении всей жизни. Образование для большинства людей заканчивается с окончанием высшего учебного заведения, не позднее 25-30 лет. Кривая жизненного цикла образования для действительного населения в регионе показана на рисунке 3.2.6.

Достаточно формальным является и обучение кадров на рабочем месте, оно часто представлено либо формальным повышением квалификации, которое не приводит к реальному развитию и обновления навыков, либо точкой восполнения пробелов в системе образования.

Для решения вышеуказанных проблем необходимо ввести систему мер, направленных на:

1. Создать базу для перспективного предложения кадров, являющихся носителями основных универсальных компетенций, имеющих необходимые навыки работы в условиях

цифровой экономики.

2. Перенести акцент образовательных программ с развития дисциплинарных знаний и запоминания информации на развитие личных и метадисциплинарных навыков.

3. Создать механизм, который будет способствовать притоку талантов в сферу образования, ведь именно через талант педагога выпускник и обучающийся получит необходимые навыки.

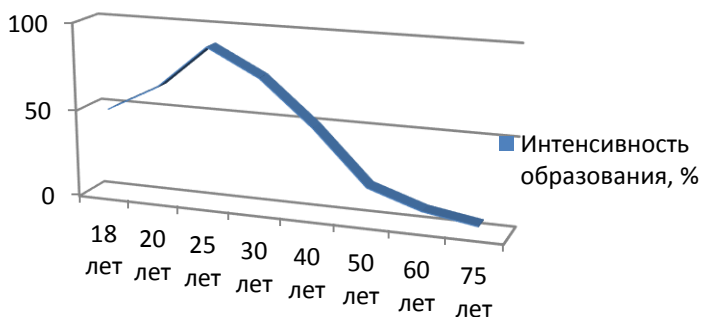


Рис. 3.2.6. Жизненный цикл образования трудоспособного населения региона

Таким образом, в настоящее время назрела острая необходимость в изменении, модернизации системы образования. Изменения в системе образования, мотивации и рынка труда предполагают внедрение инновационных элементов, которые обеспечат индивидуализацию, персонализацию, доступность и эффективность образования для каждого. Особенность обучения и повышения квалификации новых кадров должна заключаться в осуществлении индивидуальных траек-

торий развития и выделении персональных профилей компетенций граждан.

Непрерывное образование должно перестать быть периферийным, оно должно быть опорой всей системы образования. В интересах цифровой экономики и с целью эффективного использования человеческого потенциала, в результате реализации направлений развития кадров и образования, для максимально широкого круга граждан должны быть обеспечена возможность включиться в производственную деятельность с учетом их квалификации и мобильности, в том числе полностью при помощи дистанционных технологий. Но помимо повышения качества человеческого капитала через различные образовательные программы необходимо увеличение спроса на данный капитал со стороны российской экономики. В связи с этим требуется системное и согласованное движение по широкому перечню направлений, влияющих на рост, развитие и востребованность человеческого капитала в России. Для успешного перехода к цифровой экономике необходимо наладить тесную интеграцию между компаниями-работодателями и образовательными организациями, чтобы привести программы обучения в соответствие с реальными потребностями рынка труда.

Система подготовки кадров для цифровой экономики является основным источником ее развития, а именно система подготовки специалистов, которые будут создавать и применять алгоритмы обработки цифровых данных в различных сферах экономики, создавать высокотехнологичные товары и услуги, внедрять инновации. Несмотря на существование развитой системы высшего и профессионального образования для достижения целей цифровой экономики созданы новые образовательные проекты. Например, «Университет 20.35»

должен обеспечить подготовку кадров для цифровой экономики. При этом «Университет 20.35» не нуждается в лицензировании и государственной аккредитации своих программ. Создаваемые образовательные и исследовательские структуры принципиально отличаются от государственных университетов с точки зрения управления ими и образовательных программ. Еще одним примером служит Московская школа управления Сколково и их образовательная программа «Школа ректоров».

Так же в Программе РФ «Цифровая экономика» предусмотрен ряд мер по адаптации существующей системы образования к требованиям цифровой экономики. Так, ежегодно планируется переподготавливать более 1 млн. россиян по онлайн-программам второго высшего образования. С этой целью тем специалистам, которые лишатся своих рабочих мест по причине автоматизации труда, будут выдаваться специальные электронные ваучеры для желающих получить новые компетенции в области цифровой экономики. Данная мера будет способствовать адаптации «выбывающих» работников к новым условиям рынка труда в соответствии с потребностями цифровой экономики.

Следующим важным моментом является практическая часть обучения непосредственно на рабочем месте под руководством наставника, назначенного студенту работодателем, что позволит последнему обучать студентов навыкам, которые они ищут в компаниях.

Таким образом, дуальное образование является эффективной формой подготовки региональных кадров для цифровой экономики, поскольку обеспечивает интеграцию системы образования в производство, позволяет выявлять и обучать необходимые навыки студентов, планировать оптимально ре-

агировать на потребности персонала и оперативно реагировать на изменения на рынке труда. Однако этот механизм все еще находится на экспериментальной стадии, он требует анализа тестов в разных регионах и создания нормативно-правовой базы, необходимой для обеспечения внедрения двойного образования в субъектах Российской Федерации [17].

Следует отметить, что развитие цифровой трансформации неизбежно будет сопровождаться трансформационными процессами в различных областях и будет постепенно формировать новую образовательную экосистему, которая будет состоять из:

- школ;
- колледжей, техникумов;
- высших учебных заведений;

а также содержать принципиально новые элементы - такие как:

- глобальные онлайн-платформы;
- различные образовательные форматы города;
- практические сообщества.

В связи с этим существующие образовательные организации могут стать существенными звеньями в системе образования и значительно расширить свои текущие функции.

Выводы

Для эффективной работы в цифровой экономике высшим учебным заведениям необходимо будет немного отойти от обычной операционной модели, не только путем модернизации и совершенствования существующих форм образовательной деятельности, но и путем значительного расширения сферы деятельности, путем внедрения принципиально новых форм обучения. Прежде всего, необходимо предусмотреть

возможность обучения людей всех возрастов, разработать соответствующие программы обучения для этой цели. Поскольку цифровая экономика стимулирует использование инновационных технологий, при разработке учебных курсов необходимо использовать цифровые технологии для обучения, создавать различные вебинары, проводить видеоконференции, внедрять онлайн-платформы для обучения и практиковать дистанционное обучение. Эти технологии не только отвечают требованиям цифровой экономики, но и значительно повышают эффективность обучения, помогают сосредоточить внимание на получении необходимых навыков, приводят к качественной реализации компетентностного подхода обучения. Реализация этих мер может привести регионы, а, следовательно, и всю Российскую Федерацию не только к средним мировым показателям, но и к более высоким темпам роста, гарантируя к 2025 году, что Российская Федерация будет входит в группу стран с развитой экономикой знаний.

4.3. Уровень инновационного развития Белгородского региона в условиях цифровой трансформации

В современном, постоянно меняющемся мире, в условиях развития цифровизации и цифровой экономики, основным фактором, позволяющим региональной экономике осуществить процесс адаптации к современным прогрессивным технологиям выступает функционирование инновационной среды. При этом ключевая роль в данном вопросе отводится регионам. Мы считаем, что только при воздействии региональной политики возможно развитие полноценной инновационной среды в регионе [27.]

С теоретико-методологической точки зрения инновационная среда – это объединенная подсистема инновационной системы, объединяющая совокупные интересы всех ее эле-

ментов в целях реализации инновационного потенциала существующих и перспективных предприятий, ресурсной базы территорий, а также регулирующих органов. Эффективность проделанной работы в части развития региональной экономической модели зависит от эффективного взаимодействия ее основных элементов [40] (рисунок 3.3.1).



Рис. 3.3.1. Система обеспечения взаимодействия элементов инфраструктуры

Утвержденные регионами стратегии развития всех субъектов Российской Федерации объединяет одна большая цель – стремление к созданию надежной правовой, а также информационной, экономико–социальной системы с инновационной направленностью [32.]

Такая система должна обеспечивать постоянный приток инвестиций (как государственных и муниципальных структур,

так и частных предприятий и организаций). Итогом внедрения системы должен стать дальнейший устойчивый рост благосостояния, а также качество жизни граждан, улучшение существующих и перспективных социальных проблем, развития инфраструктуры, а также ресурсообеспеченности. Система должна обеспечивать мониторинг, систематизацию существующей технологической и демографической безопасности региона и Российской Федерации в целом. Система также должна способствовать реализации локальных и стратегических интересов региона на внутреннем рынке и государства в условиях внешнеэкономической конкуренции [32.]

В рамках одобренной Губернатором Белгородской области программы Белгородской интеллектуально-инновационной системы утвержден План первоочередных мероприятий по созданию и реализации программы Белгородской интеллектуально-инновационной системы. Основными направлениями программы выступают:

- развитие инновационной среды региона;
- развитие городских агломераций и сельских территорий;
- модернизация и совершенствование дорожной инфраструктуры;
- освоение биологического земледелия [33.]

В Белгородской области инновационная деятельность осуществляется на базе различных административно-территориальных преобразований, отличных друг от друга по некоторым признакам, таким как:

- уровень экономического и социального развития;
- степень обеспеченности ресурсами;
- климат;
- площадь территории;

- численность и состав населения;
- культура быта населения и т. д.

На основании вышеизложенного, различные условия реализации поставленных задач для регулирования инновационного развития обеспечивают различные возможности после реализации Программы инновационного развития в регионе.

По нашему мнению, процесс инновационного развития состоит из четырех основных блоков:

- подготовка и утверждение законодательной базы в части инновационного развития на уровне Правительства Российской Федерации, федеральных норм и требований;
- подготовка и утверждение региональных норм и требований, исходя из особенностей экономического, социального развития региона, особенностей его инфраструктуры, а также мер поддержки органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
- обеспечение предприятий необходимой инфраструктурой, а также обеспечение объектов капитального строительства предприятий и организаций, внедряющих инновации в регионе возможностью технологического присоединения к энергетическим ресурсам;
- реализация инновационных проектов на предприятиях области [34.]

Инновационную систему Белгородского региона можно описать, как совокупность взаимодействующих социальных и производственных институтов и организаций, воплощающих разработанные научные знания и технологии, адаптируют к имеющимся особенностям региона новые знания и технологии с учетом конкурентоспособности производимых организациями продукции и услуг на территории области для обеспечения

прибыли организации и социально-экономического роста региона (рисунок 3.3.2).

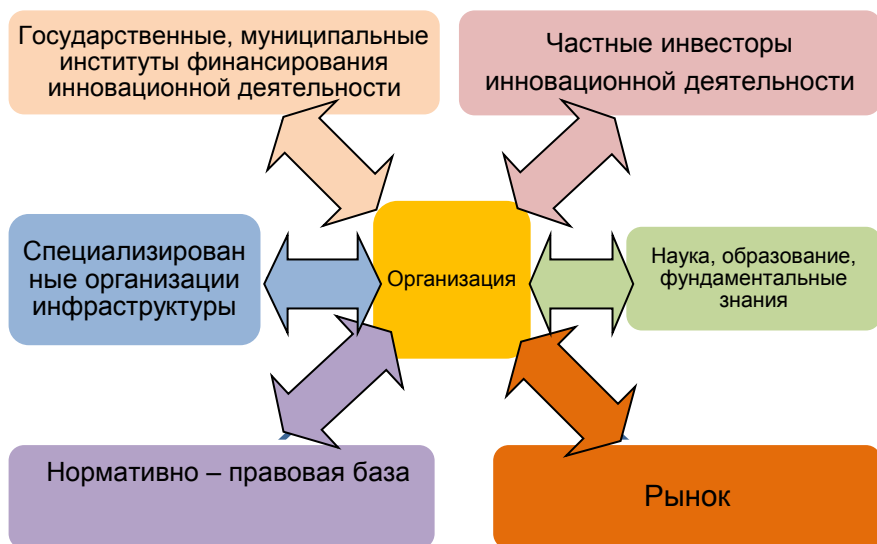


Рис. 3.3.2. Типовая инновационная инфраструктура организации

Правительством Белгородской области разработана и утверждена Стратегия социально-экономического развития Белгородского региона до 2025 года. В данной стратегии определены целевые показатели, отражающие эффективность работы всех функций региональной инновационной системы по обеспечению устойчивого развития региона [29.]

Региональная инновационная инфраструктура при этом условно делится на четыре основные группы (рисунок 3.3.3).

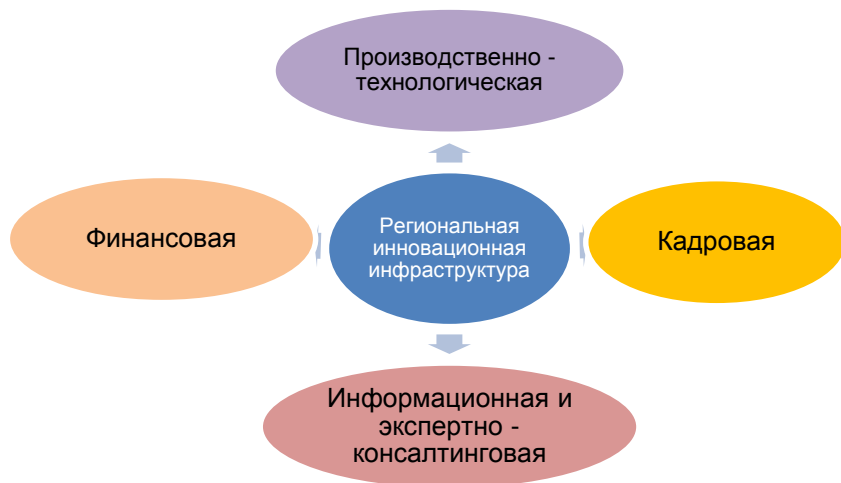


Рис. 3.3.3. Основные группы инновационной инфраструктуры

В Белгородской области, базируясь на платформе региональных вузов эффективно действуют технопарки, центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, бизнес-инкубаторы, центры коллективного пользования. В регионе созданы 2 "упаковочные" компании:

- «Центр инновационного консалтинга» на платформе НИУ «БелГУ»;
- научно-инновационный образовательный центр в области наносистем в строительном материаловедении на платформе БГТУ им. В. Г. Шухова.

В Белгородском регионе существует 13 организаций, осуществляющих поддержку и развитие региональной инновационной инфраструктуры. В составе вышеизложенных организаций 2 крупнейших вуза области, 3 инновационно-технологических центра, центр новых информационных технологий, агротехно-парк, технополис, центр научно-технической информации, 2 центра коллективного пользова-

ния научным оборудованием и т.д. [30] Инновационную инфраструктуру можно представить в виде функциональных блоков, которые должны активно взаимодействовать между собой в процессе инновационной деятельности (рисунок 3.3.4).



Рис. 3.3.4. Функциональные блоки инновационной инфраструктуры региона

В структурном плане в части инновационного развития Белгородского региона наблюдается определенный дисбаланс. При этом развитие консалтинговых и экспертных организаций не дает возможности воплотить идеи инновационного развития региона в полной мере, слабо выражены или вовсе отсутствуют субъекты финансовой направленности, а также правовые институты.

Региональная инновационная система в России разделяется на региональном уровне согласно особенностям каж-

дого региона (демографическая ситуация, размер ресурсной базы, геополитические и географические факторы, ресурсообеспеченность, наличие качества инфраструктуры и т.д.)[39]

При этом Белгородская область имеет значительные запасы добываемых природных ресурсов, ориентируемых как на внутренний российский рынок, так и за пределы Российской Федерации. Данный факт несомненно оказывает заметное влияние на экономический рост и благосостояние предприятий, граждан и области, но при этом задерживает темпы внедрения инноваций в регионе.

Как считают К.В. Названова и П.Н. Захаров, одним из основополагающих элементов, который обеспечивает поддержку инновационной деятельности, можно назвать инвестиционный климат региона, состоящий из финансовых возможностей региона, инвестиционной привлекательности и инвестиционной активности той или иной области, и явные и неявные инвестиционные риски, соответствующие этому региону [35.]

По нашему мнению инфраструктура Белгородской области благоприятна для развития инновационной деятельности. Процент газификации, а также обеспеченность всеми топливно – энергетическими ресурсами (в том числе обеспеченность ГСМ) – одни из самых высоких в Российской Федерации. Данный факт позволяет открыть на территории области любое производство, обеспечить регион любыми видами услуг и.д. Регион обладает материальной базой в плане обеспечения необходимыми зданиями, сооружениями, мастерскими и другими производственными объектами.

Необходимо отметить, что некоторые факторы, происходящие в регионе явно противодействуют процессу развития инноваций. Такие препятствия особенно заметны на уровне бизнеса и выражаются либо в отказе от инноваций, либо в

пассивном противодействии. Данное противодействие заключается в стремлении руководства или подчиненных ограничить инновации незаметными улучшениями продукта или процесса, а в некоторых случаях неиспользование или даже саботирование процесса внедрения инновационных продуктов, материалов и технологий [36.]

Сами предприятия в большинстве своем неохотно идут по пути инноваций и, зачастую, активно сопротивляются внедрению чего-то нового и прогрессивного. Мы солидарны с Л. В. Дорофеевой: чем сложнее инновация и чем более масштабные изменения в производственных, организационных, управленческих и других типах изменений, происходящих вследствие появления этой инновации, тем выше сопротивление руководства данной организации и рядовых сотрудников. Этот факт особенно очевиден при попытках внедрения комплексных инноваций, требующих изменений во всех подсистемах деятельности компании - технической, технологической, экономической, организационной, кадровой и социальной [41.]

На сегодняшний день в Белгородской области около 10,1% существующих предприятий и организаций могут позволить себе активно использовать инновации в своей деятельности и использовать данные инновации. При этом в Российской Федерации в среднем доля таких организаций составляет менее 9,7%. Из года в год разработки белгородских ученых и производителей получают престижные награды как на территории Российской Федерации, так и на международных конкурсах. Однако после этого они в основной своей массе остаются не реализованными не только по причине возможной дороговизны их внедрения, но и просто из-за нежела-

ния руководства и персонала менять сложившийся уклад в компании и привносить новое [37.]

Внедрение инноваций на предприятие всегда сопровождается рисками, особенно в условиях цифровой трансформации. Рисками в данном случае могут быть как финансовые и материальные потери и издержки (риск потери вложенных средств в инновации, потеря оборудования и материалов при недобросовестном использовании или незнании персонала, недобросовестности контрагентов, подрядчиков и т.д.), так и потери среди руководства и персонала предприятия, которым необходимо приспосабливаться к новым задачам и требованиям. Многие предприятия из-за неправильной работы с персоналом при внедрении инноваций, теряли ценнейшие кадры, которые могли быть использованы в дальнейшей работе.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что Белгородская область имеет благоприятный прогноз устойчивого экономического развития инновационного климата в эпоху цифровой трансформации, для этого имеется вся необходимая инфраструктура и кадры [37].

Также можно отметить, что в Белгородской области продолжается работа по реализации мер в части развития инновационной активности субъектов малого и среднего предпринимательства. Данная работа проводится в рамках реализации совместных проектов Правительства Белгородской области и Министерства экономического развития. Рассмотрим место Белгородской области в рейтинге инновационных регионов России. В рейтинге представлены текущие показатели инновационного развития во всех регионах России. Абсолютными лидерами являются Москва, Санкт-Петербург и Республика Татарстан (рисунок 3.3.5).

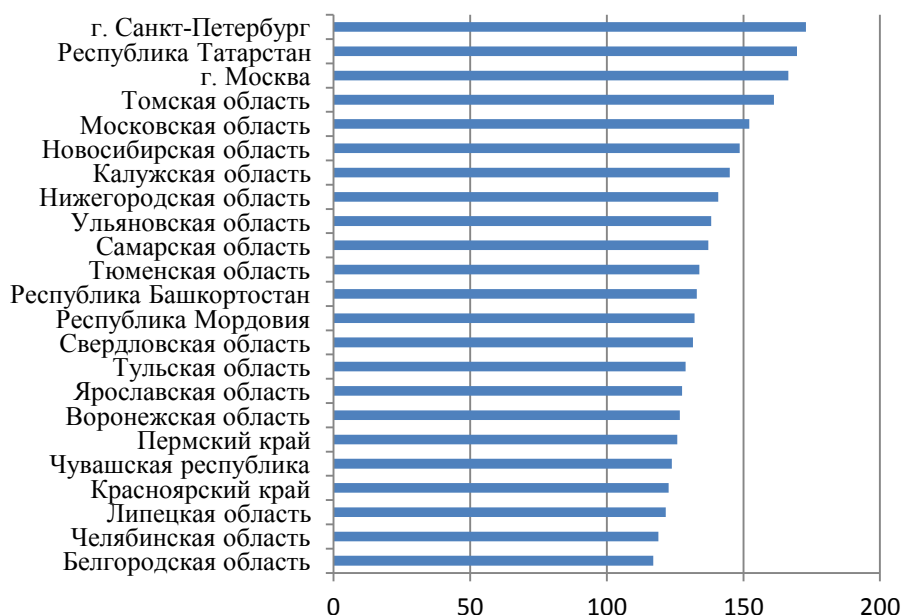


Рис. 3.3.5. Сильные и средне-сильные инноваторы в рейтинге инновационных регионов Российской Федерации

В рейтинге инновационных регионов 2018 года Белгородская область в сравнении с другими регионами находится на средне-сильном уровне, не является отстающим регионом. Белгородский регион в данном рейтинге занял почетное 23 место.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день Белгородская область достигла значительных результатов в своем развитии, а именно:

- входит в топ-3 регионов с минимальным инвестиционным риском по итогам XXIII рейтинга инвестиционной привлекательности регионов (Эксперт РА) (более 20 лет ежегодно

Белгородская область как регион с минимальным инвестиционным риском);

- входит в топ-10 национального рейтинга инвестиционного климата субъектов Российской Федерации (АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов»);

- входит в группу «высший уровень» в ежегодном рейтинге качества реализации оценки регулирующего воздействия (ОРВ) в субъектах Российской Федерации (Минэкономразвития России);

- входит в ТОП-20 инновационных регионов России, занимающие 15 место в рейтинге инновационного развития субъектов Российской Федерации 2019 года, сформированном Высшей школой экономики (ВШЭ);

- занимает 8 место в рейтинге регионов по уровню содействия развитию конкуренции на 2018 год, подготовленном Минэкономразвития России.

- занимает 4 место по количеству реализованных компонентов стандарта развития конкуренции в субъектах Российской Федерации;

- входит в пятерку лидеров среди 85 регионов в рейтинге субъектов Российской Федерации по уровню защиты прав потребителей 2018 года;

- входит в десятку лидеров в Национальном рейтинге трезвости субъектов Российской Федерации за 2018 год.

Рейтинг инновационных регионов России в 2018 год включает 29 показателей. Они объединены в четыре блока:

- научные исследования и разработки;
- инновационная деятельность;
- социально-экономические условия для инноваций;
- инновационная активность региона [36.]

В 2018 году лидерами являлись г. Москва, Санкт-Петербург, Томская область, Новосибирская область. Белгородский регион в данном рейтинге находится на 32 месте (рисунок 3.3.6).

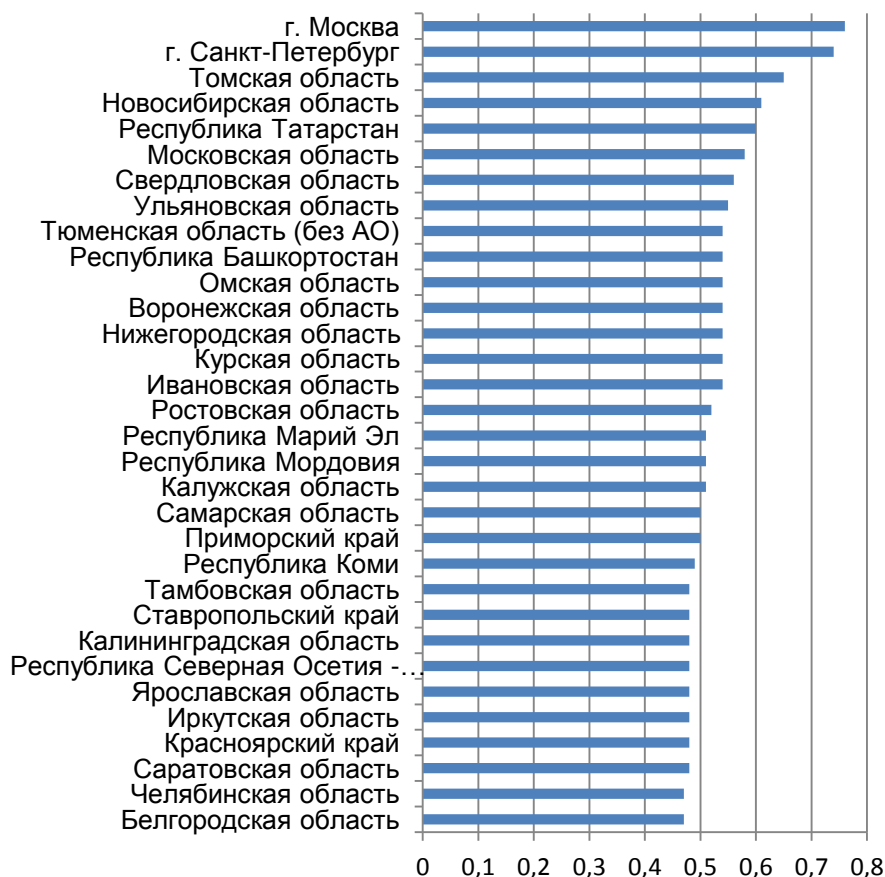


Рис. 3.3.6. Распределение субъектов Российской Федерации по подрейтингу «Научные исследования и разработки»

По нашему мнению одним из главных показателей инновационной активности региона является готовность предприятий, внедривших инновации к использованию таких решений в своей деятельности. К сожалению в России большинство предприятий и организаций не охотно принимают решение о внедрении уже существующих, ранее разработанных инноваций, а стремление к разработке новых технологий проявили лишь единицы таких компаний, имеющих финансовую возможность вкладывать средства в инновации [38] (рисунок 3.3.7).

Для интеграции в мировой научно-технический процесс необходимо обеспечить переход к действительно инновационной экономике. Рейтинг инновационной деятельности предприятий по субъектам Российской Федерации представлен на рисунке 3.3.8.

Инновационная экономика, или «экономика знаний», это экономика страны, основанная на знаниях, инновациях, активном восприятии новых идей, готовности к их практической реализации. Инновационная активность, являясь основой экономического роста как региона, так и страны в целом, предполагает стремление конкурировать за счет самостоятельно разработанных и существующих на рынке высоких технологий [6].

Экономика России в настоящее время характеризуется четко выраженной направленностью. Основной экспорт в 2019 году приходился на добытые минеральные ресурсы, топливно-энергетические товары и металлы. При этом доля инновационных технологий крайне мала.



Рис. 3.3.7. Основные этапы внедрения инновационных технологий на предприятии и последствия их реализации

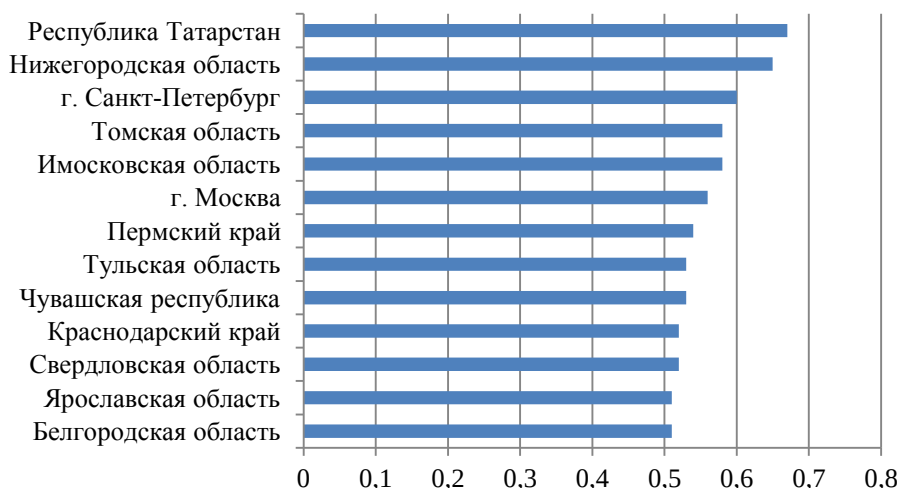


Рис. 4.3.8. Рейтинг инновационной деятельности предприятий

Следует отметить также тот факт, что фундамент инновационного развития как региона, так и страны в целом должен закладываться в общеобразовательных и высших учебных заведениях. Нынешние школьники и абитуриенты должны не только не растерять накопленные годами и огромным трудом знания, но впитать их в себя и в дальнейшем приумножить это богатство. По нашему мнению, разработка и внедрение инноваций в будущем будет невозможна без создания и укрепления базового образования, систематического улучшения качества образования в средних и высших учебных заведениях, а также популяризации научной деятельности среди школьников и молодежи, создания исследовательских предприятий и организаций (в том числе на базе учебных заведений), популяризации среди школьников и абитуриентов всех учебных заведений постоянного самосовершенствования и самообучения.

Обеспечение качественного образования является ключом к будущему скачку инновационного развития в эпоху цифровизации как внутри региона, так и в стране в целом.

Литература

1. Архипова М.Ю., Прохоров П.Э. Статистическое исследование информационно-коммуникационной деятельности в РФ // Дружковский вестник. № 2. 2014. С. 59-71
2. Бабкина Т.В., Бабкин П.Ю., Чупров В.М. Повышение инновационного потенциала региона на основе модернизации информационной инфраструктуры // Вестник международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. Т. 19. № 2. 2017. С. 53-62
3. Когтева А.Н. Сетевые формы человеческого капитала региона в условиях цифровой трансформации // Экономика, управление, образование: история, исследования, перспективы. Сборник статей по материалам II научно-практической конференции под ред. Г.Л. Решетникова. 2019. С. 83-86
4. Корнева Ж.В., Кривых Н.Н. Информационная инфраструктура региона: инновационный аспект // Социально-экономические явления и процессы. № 3 (015). 2009. С. 39-41
5. Кошовец О.Б., Ганичев Н.А. Долгосрочные перспективы развития российского информационно-коммуникационного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.esfor.ru/
6. «Культурный регион». Проект Белгородской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://promo.cultreg.ru>
7. Махмудова М.М., Ефремова В.В., Королева А.М., Региональная информационная инфраструктура: сущность, сегменты и инструменты регулирования (на материалах Тюменской области) // Экономика и предпринимательство. 2014. С. 261-265
8. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации // Официальный сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/>
9. Паспорт Белгородской области 2019 // InvestinRussia [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.investinrussia.com>
10. Садовникова Н.А., Ключкова Е.Н. Основные направления формирования системы показателей сферы информационно-коммуникационных технологий // Вопросы статистики. 2012. №3.
11. Соколов А.Ф. Совершенствование информационной инфраструктуры региона как фактор его устойчивого развития // TerraEconomicus. 2011. Т. 9. № 2. Ч. 3. С. 118-121

12. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Белгородской области // Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://belg.gks.ru>
13. Федеральная служба государственной статистики // Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gks.ru>
14. Шакиров Т.Р. Влияние информационной инфраструктуры на конкурентоспособность региона // Вестник финансового университета. 2016. № 6. С. 46-53
15. Arkhipova M. U. Strategic planning, marketing and logistics in the management of organizations Bielsko-Biala: ATH University, 2011. pp. 285-301.
16. Абдикеев Н.М. Экономика, основанная на знаниях, и инновационное развитие // Финансы: теория и практика, 2014. - №
17. В.А. Дадалко и др. / Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 2018, т. 14, вып. 5, стр. 913–926 <http://finizdat.ru/journal/national/>
18. Клячко Т. Л. Новые тенденции в развитии образования // Университетское управление: практика и анализ. 2016. № 5. С. 28-35.
19. Мехдиев Ш.З. Формирование системы квалифицированных кадров в условиях цифровой экономики // Вестник Евразийской науки, 2018 №6, <https://esj.today/PDF/17ECVN618.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
20. Пешкова Г. Ю., Самарина А. Ю. Цифровая экономика и кадровый потенциал: стратегическая взаимосвязь и перспективы // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 10. С. 50–75. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-10-50-75
21. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1632-р от 28 июля 2017 г.
22. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р / Электронный ресурс URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 17.02.2020)
23. Россия 2025: от кадров к талантам / http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf
24. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг. № 203 от 9 мая 2017 г.
25. Сухарев О.С. Условия воспроизводства человеческого капитала в «цифровой экономике» // Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
26. The Future of Jobs Reports 2018 // World Economic Forum. – Mode of Access: <http://www3.weforum.org/>– Date of access: 02.11.2018.

27. Федеральный Закон от 02.08.2009 г. №217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности»[Электронный ресурс]URL:http://www.consultantru/document/cons_doc_LAW_90201/ (дата обращения 30.04.2017).

28. Закон Белгородской области от 01.10.2009 г. №296 «Об инновационной деятельности и инновационной политике на территории Белгородской области» [Электронный ресурс] URL:<http://base.garant.ru/26332377> (дата обращения 02.05.2017).

29. Постановление Правительства Белгородской области от 20.01.2010 г. № 27-ПП «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]URL:<http://base.garant.ru/26332812/> (дата обращения 01.05.2017).

30. Постановление Правительства Белгородской области от 18.01.2010 г. №9-1111 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Развитие nanoиндустрии Белгородской области на 2010-2014 годы» [Электронный ресурс] URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/belgorod/231057/> (дата обращения 03.05.2017).

31. Борисова Е.В. Кластерный подход к инновационному развитию регионов // Экономик и современный менеджмент: теория и практика. 2014. №37. С. 64-74.

32. Владимирова О.Н. Формирование региональных инновационных систем как фактор устойчивого развития региона // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2016. №4. С. 51-64

33. Гуриева Л.К. Новые подходы к инновационному развитию регионов // Гуманитарные и социальные науки. 2013. №5. С. 35-42.

34. Демьяненко С.В., Найденова Р.И. Управление инновационным развитием территорий в центрально-черноземном регионе // Политические, экономические и социальные аспекты регионального управления. 2014. С. 118-122.

35. Жаров В.С. Выбор системы показателей для управления инновационным развитием экономики регионов // Формирование экономического порядка. 2014. №38. С. 18-21.

36. Жаров В.С. Проблемы формирования механизма управления инновационным развитием экономики регионов // Управление инновациями 2013. 2013. С.51-55.

37. Названова К.В., Захаров П.Н. Механизмы управления инновационным развитием экономики на мезоуровне: социально-экономическая система «регион» как объект стратегического планирования // *Современные технологии управления*. 2015. №9(57). С. 22-28.

38. Похилько Т.Н. Формирование инновационной системы как условие социально-экономического развития региона // *Гуманитарные и социальные науки*. 2015. №4. С. 24-36.

39. Сайт губернатора Белгородской области [Электронный ресурс] URL: <https://belregion.m/> (дата обращения 28.04.2017).

40. АИРР (Ассоциация инновационных регионов России) [Электронный ресурс] URL: <http://www.i-regions.org/about/about-airr> (дата обращения 11.05.2017).

41. Роль инноваций в тренде российской экономики : монография / под. ред. проф. С.В. Куприянова .- Белгород : Изд-во БГТУ, 2016. 314с.

Сведения об авторах

Когтева Анна Николаевна – доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета, к.э.н., 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, kogteva@bsu.edu.ru

Герасимова Наталья Анатольевна – доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета, к.э.н., 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, ngerasimova@bsu.edu.ru

Кулик Анна Михайловна – доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета, к.э.н., 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, kulik@bsu.edu.ru

Kogteva Anna N. – associate Professor of the Department of applied Economics and economic security of the Belgorod state national research University, candidate of economic Sciences, 308015, Belgorod, ul.Pobedy, 85, kogteva@bsu.edu.ru

Gerasimova Natalya A. – associate Professor of the Department of applied Economics and economic security of the Belgorod state national research University, candidate of economic Sciences, 308015, Belgorod, ul.Pobedy, 85, ngerasimova@bsu.edu.ru

Kulik Anna M. – associate Professor of the Department of applied Economics and economic security of the Belgorod state national research University, candidate of economic Sciences, 308015, Belgorod, ul.Pobedy, 85, kulik@bsu.edu.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/14

§ 3.3 Использование «умных технологий» как современного инструмента брендинга территорий

Аннотация

Позиционирование территорий является актуальным для современной экономической науки вопросом. Только в конце XX века ученые поставили вопрос о маркетинговом сопровождении специализации территорий, что вызвано нарастающей конкуренцией. Сегодня города, регионы и даже целые страны вынуждены соперничать друг с другом за туристические потоки и инвестиции, одновременно решая вопросы социальной напряженности. При этом инструменты цифрового маркетинга, которые ранее имели исключительно товарную ориентацию, стали восприниматься как эффективный элемент управления в социальных технологиях. Современный человек осуществляет свой выбор на основе имеющейся у него информации, доступ к которой определяется открытостью цифровой среды. В данной ситуации важно оценить потенциал использования «умных технологий» при формировании образа территории, увеличении притока инвестиций, обеспечении других социально-экономических процессов. Проведен анализ существующего зарубежного и отечественного опыта и выявлены основные направления формирования влияния на бренд территории. Направлениями дальнейших исследований автор видит в разработке стратегии «цифрового брендинга» территорий с использованием элементов «умного города».

Ключевые слова: «умные технологии», «умный город», брендинг территории, бренд территории, позиционирование территории.

§ 3.3 The use of “smart technologies” as a modern tool for branding territories

Abstract

The positioning of territories is a topical issue for modern economic science. Only at the end of the twentieth century, scientists raised the question of marketing support for the specialization of territories, which is caused by increasing competition. Today, cities, regions and even entire countries are forced to compete with each other for tourist flows and investments, while solving social tensions. At the same time, digital marketing tools, which previously had exclusively product orientation, began to be perceived as an effective control element in social technologies. A modern person makes his choice on the basis of the information he has, access to which is determined by the openness of the digital environment. In this situation, it is important to assess the potential of using “smart technologies” in forming the image of the territory, increasing the inflow of investments, and ensuring other socio-economic processes. The analysis of the existing foreign and domestic experience is carried out and the main directions of the formation of influence on the brand of the territory are identified. The directions of further research the author sees in the development of a strategy of “digital branding” of territories using elements of a “smart city”.

Keywords: “Smart technologies”, “smart city”, branding of territory, brand of territory, positioning of territory.

Введение

Анализ научной литературы [1; 2; 3; 10; 14] по теме территориального маркетинга и брендинга территорий показал, что на современном этапе развития экономической науки существует методологическая проблема подмены понятий маркетинга и его составляющей брендинга территорий. В то время как маркетинг мест направлен на повышение экономического потенциала территории (инвестиционного, туристического и т.д.), брендинг территорий отвечает за формирование соответствующего образа территории в сознании резидентов (население, предприятия, органы государственной власти и местного самоуправления) и потенциальных стейкхолдеров (инвесторов, туристов и т.д.). В этой связи именно брендинг

территории позволяет популяризировать отдельные преимущества города, региона или всей страны, что способствует решению ряда важнейших социально-экономических задач. Так формирование атмосферы взаимодействия и соучастия в самосознании жителей территории повышает их трудовую мотивацию, социальную активность и, соответственно, снижает миграцию экономически активного населения. В то же время целостный образ, транслируемый брендом, позволяет нерезидентам идентифицировать территорию и соотнести ее с решением важных для них задач. Так территории с развитыми «умными технологиями» воспринимаются как резидентами, так и нерезидентами, как комфортные для проживания, посещения и ведения бизнеса. Кроме того, применение цифровых инструментов предполагает «самопрезентацию» территории, что позволяет сократить издержки резидентов на формирование образа бренда.

Цель исследования состоит в определении перспектив использования «умных технологий» как ресурса цифрового маркетинга при брендировании территорий.

Методы исследования

В работе использовались общенаучные методы: анализа, синтеза, обобщения, систематизации. Теоретической базой исследования являются труды зарубежных и отечественных ученых по вопросам маркетинга и брендирования территорий, а также места цифровых инструментов в этом процессе.

Полученные результаты и их обсуждение

Развитие «умных городов» предполагает внедрение цифровых технологий в таких социально-экономических сферах как управление городской системой, безопасность, здравоохранение, образование, туризм. При этом происходит

формирование цифровой экосистемы территории, которая повышает уровень вовлеченности жителей и посетителей «умных городов» в социально-экономические процессы, например, в виде обратной связи о качестве предоставляемых услуг или социальной активности. Таким образом, происходит формирование среды, обеспечивающей высокие стандарты жизни для стейкхолдеров путем принятия соответствующих управленческих решений на основе полученных с различных датчиков данных [8].

На сегодняшний день существуют различные подходы к определению индикаторов развития «умных городов». Согласно отчету «Индикаторы умных городов НИИТС 2017» [8] следует выделять несколько направлений внедрения технологий, в частности экономическое развитие территории, управление городскими системами, управляемые финансовые потоки, транспортная, образовательная и здравоохранительная инфраструктура, система обучения населения умным технологиям.

Применение цифровых технологий способствует формированию образа территории и ее позиционированию через стимулирование вовлеченности населения в социально-экономические процессы и создание комфортной и безопасной для проживания среды, чему способствует создание «умного города» при помощи таких технологий, как:

- формирование коммуникативного пространства между населением и представителями органов государственной власти;
- развитие системы банковского самообслуживания;
- внедрение системы безналичной оплаты проезда в общественном транспорте;

- создание системы безопасной транспортной инфраструктуры, путем автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения;

- стабильное функционирование транспортных сервисов (каршеринг, такси);

- повышение эко-активности населения и применение «зеленых технологий».

С точки зрения потенциала для брендинга территории следует выделить отдельные направления «умных технологий». В частности, это технологии, способствующие развитию туристической отрасли территории:

- создание систем интернет-бронирования мест временного проживания;

- формирование базы данных достопримечательностей и виртуальной карты территории;

- внедрение гид-приложений для посетителей.

Кроме того, с точки зрения экономической эффективности большое значение имеют технологии, позволяющие упростить ведение бизнеса на территории, такие как:

- создание системы «единого электронного окна» ведения бизнеса;

- развитие системы доступного банковского обслуживания;

- создание информационных баз данных о рынке труда и т.д.

Создание «умных городов» длительный и дорогостоящий процесс, поэтому на сегодняшний день сложно выделить территории, которые могут быть названы таковыми в полном смысле слова. Однако анализ мировой практики показывает, что данная тенденция набирает стремительные темпы. В 2019 году была создана база данных мировых практик «умных го-

родов» [11], которая включила 195 проектов. Крупнейшими мировыми центрами внедрения «умных технологий» стали Сингапур, Нью-Йорк, Сеул, Стокгольм, Шанхай и Сан-Франциско. В этих городах внедрены технологии городской информатики, которые развивают крупные IT-компании. Лидирующие позиции на протяжении последних нескольких лет занимает Сингапур [15], чей опыт наиболее привлекателен для внедрения в нашей стране.

Следует отметить, что процессы цифровизации городов зачастую проводятся одновременно с их брендингом.

Понимание необходимости идентификации потенциала территорий в условиях глобальной конкуренции за инвестиции, туристов и трудовые ресурсы возникло во второй половине прошлого века. Впервые термин «маркетинг мест» был введен в научный оборот в 1993 году Ф. Котлером [9], а позже уточнен С. Вардом [3], Т. Мойланен и С. Райнисто [2]. Наиболее часто в научной литературе под территориальным маркетингом понимается процесс планирования, координации и контроля прямых связей территориального управления. В контексте построения социально-экономических отношений территориальный маркетинг употребляется как система инструментов, обеспечивающих соответствие территориальных ресурсов запросам основных стейкхолдеров (органы власти, население, инвесторы, туристы) [18]. При этом в указанных работах продвижение территорий предлагается путем пересмотра инструментов товарного маркетинга, в то время как субъект-объектные связи территории гораздо сложнее и динамичнее по своей структуре. В этой связи следует отделять понятие брендинга территории, которая учитывает социально-психологические связи стейкхолдеров с местностью. Формирование идентичности основано на устойчивой комму-

никации между носителями образа территории, что в условиях тотальной цифровизации предполагает формирование соответствующих информационных сетей.

В основе маркетинга территории лежит активная коммуникация субъектов территории (население, предприятия, органы государственной власти) с целью достижения следующих результатов:

- расширение участия территории и ее субъектов в реализации международных, федеральных, региональных программ;
- привлечение инвестиций, осваиваемых на территории;
- привлечение покупателей и заказчиков на продукцию и услуги, производимые на территории;
- повышение притягательности вложения, реализации на территории внешних по отношению к ней ресурсов;
- формирование и улучшение имиджа территории, ее престижа, деловой и социальной конкурентоспособности;
- стимулирование приобретения и использования собственных ресурсов территории за ее пределами к ее выгоде и в ее интересах.

Термин «бренд территории» («place branding») впервые был сформулирован Саймоном Анхольтом в 1998 году. Уточняя значение данного инструмента, автор приводит ключевые направления взаимодействия со стейкхолдерами – туристический потенциал, взаимодействие с органами государственной власти, культурная среда территории, инвестиционный потенциал и трудовые ресурсы. С. Анхольт утверждает, что инструменты брендинга особенно эффективны для территорий с ограниченными ресурсами, так как позволяют быстро создавать благосостояние и эффективно продвигать информацию [1].

Кроме того, С. Анхольт впервые предложил методологию рейтингов территориальных брендов, которые используются и по сей день и, по праву, считаются наиболее объективными.

Ярким примером использования инструментов цифрового маркетинга в территориальном брендинге является Сингапур. История маркетингового развития этого города-государства может быть разделена на два этапа: изначальный бренд «YourSingapore» и «Future Ready Singapore» (основывается на стремлении к развитию и внедрению современных технологий) и современный «Passion Made Possible», который отражает цифровую трансформацию города как туристического и бизнес-центра.

Образ «умного бизнес-города» Сингапур получил после осуществления ряда национальных проектов под общим брендом Smart Nation, цель которого состоит в улучшении взаимодействия между органами государственной власти, бизнесом и гражданами с целью повышение производительности при рациональном использовании ресурсов [5]. Подобный подход позволяет создать благоприятную экосистему для быстрого внедрения инноваций в стране. Для реализации проекта создана система Virtual Singapore, которая позволяет в реальном времени анализировать основные социально-экономические процессы и прогнозировать их развитие [17].

Примером сочетания эффективного внедрения «умных технологий» и одновременного брендинга территории является развитие Барселоны. Само видение бренда этого города строится на глубокой трансформации. И не смотря на то, что этот принцип был сформулирован во времена подготовки к Олимпиаде-1992, он сохраняет свою актуальность. Также как и в Сингапуре задачи применения «умных технологий» связаны с привлечением инвестиций и туристов. Однако,

по сравнению с Сингапуром. Барселона является более привлекательной дестинацией, так как имеет богатое культурное, историческое и спортивное наследие. Поэтому руководство города развивает два основных направления цифровизации: комфортная среда для проживания и посещения; удобство ведения бизнеса. Это позволило Барселоне всего за три года в 2015 году стать «самым умным городом», что само по себе является ресурсом территориального брендинга. Помимо того, что город стал лидером по применению умных и зеленых технологий, он стал мировой столицей мобильных технологий. Ежегодно в Барселоне проходит Mobile World Congress – крупнейшая в мире выставка и конгресс с участием мобильных операторов, производителей мобильного контента и владельцев профильных компаний со всей планеты. Именно сюда ведущие мобильные компании со всего мира привозят свои последние новинки и, соответственно, здесь концентрируются крупнейшие сделки в данной отрасли. Значительного успеха руководство города достигло в создании приложений для мобильных устройств, которые делают город более доступным как для жителей, так и для туристов и инвесторов. В специально созданной системе Sentilo собираются показания со всех датчиков в городе, информация о количестве жителей в каждом квартале города, о налогах, сводки происшествий и данные из социальных сетей, что способствует эффективному прогнозированию социально-экономических процессов.

Важнейшим умным проектом Барселоны, привлекающем внимание инвесторов, является экспериментальный проект района Побленоу, где находятся более 8 800 компаний. 30% из них работают в сфере технологий и знаний, предоставляя рабочие места 93 000 людей. Здесь же расположена Barcelona Urban Lab – публичная лаборатория, где компании-

производители могут тестировать свои новинки, такие, как, например, системы парковки и датчиков для мусорных контейнеров, которые были упомянуты выше.

Российский опыт пока нельзя отнести к передовому, не смотря на то, что отдельные «умные технологии» уже достаточно распространены в нашей стране. Запущенная с 2017 года программа «Цифровой экономики» [16] в качестве основных направлений развития предполагает внедрение «умных технологий». На сегодняшний день в большинстве городов уже внедрены технологии, способствующие развитию транспортной системы, безопасности, упрощению документооборота. Однако этого недостаточно для того, чтобы считать темпы внедрения технологий удовлетворительными т.к. на территории России только единицы городов (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург) могут претендовать на образ «умного города». Основным препятствием на пути создания действительно «умных городов», так же как и в других странах, является необходимость значительных капиталовложений.

В России также отмечается недоверие населения к росту темпов цифровизации [7]. В этой связи важным направлением государственной политики по популяризации «умных технологий», чему способствует открытость и доступность органов государственной власти в виртуальном пространстве.

В условиях цифровизации брендинг территорий приобретает дополнительные инструменты, способствующие формированию соответствующего образа города или региона в сознании прямых акторов. Так как позиционирование территории предполагает использование комплексного подхода, то коммуникативная составляющая брендинга должна использовать инструменты, способствующие скорейшему усвоению аудитории транслируемых сигналов. В этих условиях ис-

пользование приемов цифрового маркетинга позволяют достичь значительного результата, что особенно актуально для «умных городов».

Внедрение инструментов цифрового маркетинга в процессе брендинга территорий имеет ряд преимуществ, таких как:

- большой охват аудитории при сравнительно низких затратах;
- аккумулирование значительного объема информации;
- визуальное воздействие на потребителя и других заинтересованных лиц;
- таргетирование.

Современные цифровые технологии позволяют обеспечить двустороннее взаимодействие участников хозяйственных отношений. С одной стороны электронное пространство открывает для региона безграничные возможности развития своего бренда и продвижения своих преимуществ на общем цифровом рынке в режиме онлайн-доступа и контакта с партнерами, потребителями, инвесторами. С другой стороны, такая же возможность открывается перед всеми территориями, так как при входе на электронный рынок практически не существует барьеров. Любой регион (территория) может продвигать свой бренд в интернет-пространстве и привлекать партнеров. Это формирует высокий уровень конкуренции между регионами (территориями) за партнеров, проекты и инвестиции.

Кроме того, в условиях цифровизации усиливается влияние информационно-инновационной составляющей на процессы формирования бренда территории. В современном территориальном позиционировании важное место имеет уровень развития различного рода инноваций. Это связано с

тем, что современный потребитель стал более требовательным в вопросах инфраструктуры и технологий. Так современная бизнес-среда концентрируется в тех регионах и городах, где обеспечено эффективное информационное сопровождение, а туристы предъявляют высокие требования к местам отдыха.

Применение «умных технологий» в территориальном брендинге позволяет значительно сократить транзакционные издержки, под которыми Р. Коуз понимал «затраты, возникающие в связи с заключением контрактов, т.е. затраты на сбор и обработку информации, на проведение переговоров и принятие решений, на контроль и юридическую защиту выполнения контрактов». Цифровое пространство и реализация аспектов территориального маркетинга позволяют сократить длину информационных контактов, что и ведет к сокращению транзакционных издержек.

В общем виде к преимуществам использования инструментов цифрового маркетинга относится:

1. Интерактивность – активное вовлечение потребителя информации во взаимодействие с территориальным брендом.
2. Отсутствие территориальных ограничений в реализации идей и проектов территориальной маркетинговой стратегии.
3. Легкая доступность ресурсов региона (WEB – и WAP-ресурсы), что обеспечивает для территориальных информационных ресурсов широкую и разнообразную аудиторию.
4. Глубокое проникновение Интернета и мобильной связи во все сфере жизнедеятельности современного общества, что обеспечивает активное привлечение целевой аудитории при осуществлении проектов территориального маркетинга и продвижения.

5. Специфика цифровых технологий позволяет выбрать узкую целевую аудиторию для специальных проектов по продвижению территориального бренда.

6. Существует возможность быстрой оценки степени реализации той или иной идеи (проекта) неритуального маркетинга и управления событиями в режиме реального времени.

Наиболее распространенным инструментом цифрового маркетинга является цифровая реклама. В частности, для «умных городов» актуально использование промо-сайтов, мобильных приложений и Digital-оффлайн. Сайт в рамках продвижения территориального бренда как инструмент цифрового маркетинга также имеет свои особенности.

В современном медиапространстве официальный сайт выступает в качестве основной платформы для формирования образа территории, выполняя две основные функции: информационную (распространение информации) и коммуникативную (обратная связь со стейкхолдерами). В данном контексте официальный сайт органов государственной власти местного самоуправления является необходимым элементом в системе социально-политических и социально-экономических связей [4].

Использование ресурса официального сайта в территориальном маркетинге позволяет, помимо указанного выше, также проводить мониторинг позиционирования и репутации как всей территории, так и отдельных ее представителей, привлечь туристические потоки и стимулировать инвестиционную деятельность. При условии соблюдения принципов открытости, официальные ресурсы территории могут стать одним из решающих факторов при принятии решений стейкхолдерами территории. В своем исследовании Л.В. Минаева [10] указывает на тот факт, что на сегодняшний день потенциал

официальных ресурсов недооценен и используется недостаточно.

Одним из контролируемых инструментов цифрового маркетинга могут стать информационные порталы, размещающие информацию систематически. Потенциальный потребитель туристических услуг обращаясь к такому ресурсу получает всю необходимую информацию для выбора направления путешествия и составляет целостную картину о месте, что является обязательным элементом бренда территории.

В 2019 году в РФ был запущен портал «Живое наследие» [14]. Это первый в стране ресурс, созданный для позиционирования территориальных брендов. Портал носит общественный характер, то есть сами жители территорий и туристы публикуют материалы, которые модерятся администраторами. Преимуществом портала является единообразие представленной информации, что позволяет систематизировать информацию по территориальному или тематическому признаку.

На портале «Живое наследие» можно искать объекты или практики не только по карте, но и в каталоге по категориям, а зайдя в региональную базу данных – ознакомиться с визиткой региона, указывающей на главные его символы. Пройдя авторизацию пользователь может оценивать конкретные территориальные бренды, отмечать уже посещенные места, составлять свою карту уже состоявшихся путешествий и маршрутов на будущее.

По этой причине в условиях формирования территориального бренда использование инструментов цифрового маркетинга обуславливается необходимостью распространения личного опыта взаимодействия с территорией и сформировавшимся от этого взаимодействия инсайта, что позволит по-

зиционировать территорию и достичь поставленных стейкхолдерами целей.

Говоря о цифровой рекламе территории, нужно учитывать и мобильные технологии. Это связано с тем, что рынок мобильных приложений постоянно растет, неся в себе большой потенциал. Еще одним важнейшим инструментом маркетинга территорий в цифровом пространстве является SMM-маркетинг, или маркетинг на социальных интернет-ресурсах. Так как проекты, реализуемые в рамках развития территориального бренда, чаще всего носят общественный и социальный характер и требуют привлечения общества к их реализации и поддержке, то в этом плане социальные интернет-ресурсы имеют огромное значение как инструмент маркетинга.

В качестве еще одного инструмента территориального маркетинга, который может быть реализован только в цифровом пространстве, выступают геоинформационные системы – цифровые карты. При этом выделяются два основных этапа проектирования данного инструмента, которые включают в себя концептуальную разработку и непосредственную реализацию. Важно отметить, что значение концептуальной разработки зачастую существенно недооценивается разработчиками-практиками: проектирование ведется параллельно последовательной реализации предлагаемых теми же разработчиками идей. Такой подход представляется малоэффективным, поскольку процесс физической разработки достаточно требователен с точки зрения использования как трудовых, так и материальных ресурсов. При должной организации работ по проектированию геокарт в интернет-пространстве можно получить проект, который окажет значительную поддержку фор-

мированию, укреплению и развитию имиджа территории за счет высокого интереса со стороны пользователей.

Использование цифровых технологий в брендинге территорий достигает максимальной эффективности на тех направлениях, где принятие решения зависит от концентрации информации по одной тематике, такой как инвестиционный, туристический или социально-экономический потенциал.

Специфика интернета, как канала коммуникации, в программах продвижения территориального бренда заключается в том, что он:

- обладает глобальным масштабом;
- имеет значительные возможности по учету и анализу информации, оценке эффективности проводимых кампаний;
- является репрезентативной базой для проведения социологических, экономических и политологических исследований.

При этом возможности таргетирования с учетом аффинитивности при более низкой стоимости контакта, чем в классических СМИ, позволяет обеспечивать постоянное локальное присутствие территории в коммуникативном пространстве территории.

Наибольший результат достигается именно в туристической сфере, т.к. инструменты цифрового маркетинга в данной сфере позволяют продвигать туристические объекты через консолидацию информации из различных источников, в том числе социальных сетей. Что позволяет увеличить уровень заинтересованности аудитории и вовлечь туристов в создание контента в процессе путешествия.

Информационные порталы, систематизирующие информацию о территориальных брендах, на сегодняшний день является одним из важнейших ресурсов продвижения террито-

рий. По мнению А.П. Панкрухина [13], как официальные интернет-ресурсы, так и коммерческие порталы могут стать платформой для аккумуляции актуальной статистической и социологической информации, а также для проведения обсуждений и дискуссий, что способствует развитию территорий.

Наибольший результат достигается именно в туристической сфере. Поэтому именно здесь все масштабнее используются цифровые технологии для продвижения крупных туристических объектов путем создания специальных порталов, виртуальных туров и мобильных приложений, которые базируются на принципах краудсорсинга и открытых данных. Это позволяет существенно увеличить масштаб привлекаемой аудитории и вовлечь туристов в создание контента в процессе путешествия [6].

Формирование туристического бренда является одним из самых популярных и продуктивных направлений, т.к. его экономическую эффективность можно оценить в краткосрочном периоде путем оценки притока посетителей территории и, соответственно, возрастанием прибыли предприятий HoReCa. Однако достижение реальных экономических показателей от брендинга территории возможно только в том случае, если формируемый образ контролируем стейкхолдерами. В этой связи бессистемный поток информации в социальных сетях может стать препятствием для позиционирования [12].

В качестве перспективных направлений развития подобных ресурсов можно назвать применение QR-кодификация архитектурных памятников и других объектов и технология дополненной реальности.

Среди атрибутов территориального бренда также одним из наиболее важных является образовательный сектор. Молодежь является достаточно мобильной социальной группой,

которая выбирает территорию проживания, прежде всего, в контексте возможности получения актуального образования. «Умные технологии» в данном случае позволят потребителям сформировать свое мнение об образовательной среде территории. Кроме того, возможности дистанционного образования посредством интернет-технологий сближают прямого потребителя и образовательную организацию, как носителя ценностей аудитории. Таким образом, «умные города» привлекают наиболее активную и работоспособную часть трудоспособного населения.

Возможность аккумуляции на одной территории информационных ресурсов для привлечения предпринимателей и молодых специалистов создает благоприятные социально-экономические условия для развития территории. Таким образом, в будущем наиболее устойчивыми станут территории, которые активно внедряют «умные технологии» и используют их в своем позиционировании на рынке.

Цифровые технологии сегодня позволяют обеспечить присутствие необходимого объема информации и сформировать интернет-след территории, который отражает образ территории в сознании стейкхолдеров. В этом контексте наибольшее внимание должно быть уделено новым медиа и социальным сетям в частности.

Современные социальные технологии во многом строят свою коммуникацию с учетом социальных сетей. Создать образ без учета позиционирования в данных новых медиа невозможно, так как он получит свое отражение в них и, если он не будет координироваться изначально, то развитие образа может стать неконтролируемым, что приведет к издержкам, а при негативном сценарии и к экономическим потерям.

Аудиторию современных социальных сетей легко поделить, благодаря чему позиционирование и продвижение территорий становится более прогнозируемым и управляемым.

Важным трендом в структуре социальных сетей является их перевод преимущественно в мобильный формат, что с точки зрения брендинга территорий позволяет увеличить количество соприкосновений с аудиторией и увеличить вовлеченность аудитории в территориальные социально-экономические процессы.

Таким образом, процессы цифровизации и распространение «умных технологий» позволяет сформировать благоприятный образ территории в сознании основных стейкхолдеров. Основными направлениями в брендинге «умного города» становятся цифровая среда для ведения предпринимательской деятельности, комфортная инфраструктура для туристов. Перспективным направлением с этой точки зрения становится дистанционное образование, которое вовлекает обучающихся в социально-экономические процессы территории даже при условии их удаленного нахождения и позволяет позиционировать территорию как открытую и благоприятную для проживания и работы.

Заключение

Существующие на сегодняшний день тренды к созданию умных городов требуют сосредоточения дополнительных ресурсов для популяризации подобных подходов, что позволит привлечь инвестиции для дальнейшего развития таких территорий. «Умные технологии» позволяют систематизировать информационные потоки и сформировать единство образа территории у стейкхолдеров. Вовлеченность населения в социально-экономические процессы, достигаемая применением «умных технологий» в системе управления городским хозяй-

ством, позволяет снизить темпы оттока трудоспособных жителей территории, а в перспективе – привлечь новые трудовые ресурсы. Свойственная устойчивым территориям-брендам, открытость стимулируется путем применения инструментов цифрового маркетинга и повышает конкурентоспособность в привлечении инвестиций.

В результате исследования можно выделить следующие наиболее значимые результаты:

1. «умные технологии» являются одновременно и средством брендинга территории и ее уникальным преимуществом;

2. основным направлением брендинга территории сегодня является формирование соответствующего цифрового образа и следа в сети Интернет, в связи с чем следует акцентировать внимание на «умных технологиях», обеспечивающих тесный контакт между стейкхолдерами и акторами территории.

Таким образом, брендинг «умных городов» является значимой задачей для стейкхолдеров (жителей и органов местного самоуправления), а с другой стороны применение умных технологий само по себе упрощает процессы территориального маркетинга.

Литература

1. Anholt, S. *Brand New Justice: How Branding Places and Products Can Help the Developing World*. 2005
2. Moilanen, T. *How to Brand Nations, Cities and Destinations: A Planning Book for Place Branding*. 2009
3. Ward, S. *Selling Places: The Marketing and Promotion of Towns and Cities 1850-2000 (Planning, History and Environment Series)*. 1998
4. Бейсембаева, Г.А. Сайт города как информационный инструмент [Текст] / Г.А. Бейсембаева // Сборник лучших практик взаимодействия населения и власти в решении местных проблем. Под ред. К.В. Малова. – Новосибирск. 2009. С. 112-114.

5. В 2019 году Сингапур на проекты «умного города» потратит миллиард долларов // Вестник цифровой трансформации CIO.RU. – URL: <https://www.cio.ru/news/180219-V-2019-godu-Singapur-naproekty-umnogo-goroda-potratit-milliard-dollarov> (Дата обращения 22.02.2020).
6. Власова Н.Ю., Куликова Е.С. Маркетинг территории в условиях становления цифровой экономики // Journal of new economy. 2018. №3. С. 69-81
7. Земская Ю.Н., Серегина А.С. Международная практика использования веб-сайтов в продвижении брендов территорий (на примере сайтов www.visitcopenhagen.com и www.discoverhongkong.com) // Коммуникология. 2009. Том 5. № 2. С. 190-199
8. Индикаторы умных городов НИИТС // URL: <http://niitc.ru/publications/SmartCities.pdf> (Дата обращения 21.02.2020).
9. Котлер, Ф., Асплунд К., Рейн И., Хайдер Д. Маркетинг мест. СПб, 2005. 378 с.
10. Минаева, Л.В. Сайт как инструмент продвижения территории / Л.В. Минаева // Практика муниципального управления. — 2012. — № 2. — // URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/589493/> (Дата обращения 21.02.2020).
11. Мировые практики Smart City: открытая база знаний // ICT Moscow. – URL: <https://ict.moscow/projects/smart-cities/> (Дата обращения 21.02.2020).
12. Основные принципы цифрового маркетинга [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ikraine.net/digital-marketing-chto-eto-takoe-i-s-chem-ego-edyat/> (Дата обращения 21.02.2020)
13. Панкрухин А.П. Маркетинговые резервы российских туристских дестинаций // Практический маркетинг. 2012. № 8. С. 4-16.
14. Портал «Живое наследие» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://livingheritage.ru/static/about> (Дата обращения 21.02.2020)
15. Почему Сингапур – самый умный город планеты (2017) // Эконет.ру. – URL: <https://econet.ru/articles/121882-pochemu-singapur-samyy-umnyy-gorod-planety> (Дата обращения 21.02.2020).
16. Рудных Е.С. Институт развития интернета. Презентация: «Цифровая экономика: курс в 2017 год». Режим доступа: http://polit.ru/article/2013/12/24/ps_as_smartcity/ (Дата обращения 21.02.2020).
17. Сингапур выводит на новый уровень понятие «умный город» (2018) // Rusbase. – URL: <https://rb.ru/story/smart-nation/> (Дата обращения 21.02.2020).
18. Функе У. Методологические основы разработки городской концепции // Евроград. 1998. № 10.

Сведения об авторах

Широ Мария Станиславовна – к.э.н., ст. преподаватель кафедры права и методики преподавания права ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», 400005, г. Волгоград, проспект Ленина, 27, orishmary@gmail.com

Shiro Mariya S. – Ph.D., Art. Lecturer, Department of Law and Methods of Teaching Law, Volgograd State Social and Pedagogical University, 400005, Volgograd, Lenin Avenue, 27, orishmary@gmail.com

DOI 10.18720/IEP/2020.3/15

§ 3.4 Подходы к изучению региональных демографических трендов: риски и вызовы для России

Аннотация

Актуальность работы обусловлена важностью учета влияния демографических процессов на социально-экономическое развитие общества. При этом разработка демографических моделей, выявление тенденций в динамике народонаселения является составной частью научного прогнозирования (форсайта). Показана роль научного прогнозирования для принятия эффективных управленческих решений. Обсуждаются особенности демографических трендов в сопредельных с Россией странах. Предложена комплексная модель роста народонаселения и динамики экономического развития территорий. В качестве основы выбрана стратическая модель, предполагающая существование двух групп населения (центр и периферия), отличающихся демографическими установками и уровнем социально-экономического развития. Для описания динамики экономического развития территорий использована модифицированная модель дивергенции и конвергенции. Описаны подходы к выбору параметров модели, приведен анализ ряда экстремальных случаев модели. Приведены промежуточные результаты математического моделирования предложенной системы. Обсуждается вопрос о неустойчивости системы центр-периферия при низком уровне рождаемости в условной периферии. Сформулирован ряд рисков и вызовов для России в связи с процессами депопуляции в соседних странах. Направления дальнейших исследований авторы видят в расширении модели за счет включения в нее денежного рынка, в уточнении параметров модели, а также

проведении численных расчетов, позволяющих прогнозировать как динамику роста народонаселения, так и уровень развития соответствующих территорий. Обсуждается вопрос возможности описания «институциональной ловушки» (неостановимый упадок периферии) при помощи предложенной модели.

Ключевые слова: математическое моделирование, форсайт, прогноз, динамика роста народонаселения, депопуляция, экономическое развитие, демография, стратумовая модель, институциональная ловушка.

§ 3.4 Approaches to the study of regional demographic trends: risks and challenges for Russian Federation

Abstract

The relevance of the work is due to the importance of taking into account the influence of demographic processes on the socio-economic development of society. In this case, the development of demographic models, the identification of trends in population dynamics is an integral part of scientific forecasting (foresight). The role of scientific forecasting for making effective management decisions is shown. The features of demographic trends in countries adjacent to Russia are discussed. A comprehensive model of population growth and the dynamics of economic development of territories is proposed. The stratum model was chosen as the basis, assuming the existence of two groups of the population (center and periphery) that differ in demographic settings and the level of socio-economic development. To describe the dynamics of economic development of the territories, a modified model of divergence and convergence is used. The approaches to the selection of model parameters are described; an analysis of a number of extreme cases is given. The intermediate results of mathematical modeling of the proposed system are presented. The issue of instability of the center-periphery system with a low birth rate in the conditional periphery is discussed. A number of risks and challenges are formulated for Russia in connection with the processes of depopulation in neighboring countries. The authors see the directions of further research in expanding the model by including the money market in it, in clarifying the parameters of the model, as well as in conducting numerical calculations to predict both the population growth dynamics and the level of development of the respective territories. The question of the possibility of describing the "institutional trap" (the unstoppable decline of the periphery) using the proposed model is discussed.

Keywords: mathematical modeling, foresight, forecast, depopulation, population growth dynamics, economic development, demography, stratum model, institutional trap.

Введение

Принятие управленческих решений в сфере инновационных технологий должно основываться на четких количественных и качественных критериях. Современное развитие науки характеризуется междисциплинарностью, когда методы из одной отрасли науки переносятся в другую, поэтому представляется обоснованным использование хорошо зарекомендовавших себя подходов из области естественных наук для разработки прогнозов научно-технологического и социально-экономического развития общества [1,2]. Результаты научного прогнозирования (форсайта) социально-экономических процессов стран и мира в целом методами социальных, гуманитарных и естественных наук, востребованы как в сфере государственного управления и стратегического планирования [3], так и в крупном бизнесе при выработке стратегии роста (см.[4], и, в частности, федеральный закон о стратегическом планировании [5]).

Методология форсайта в последние годы получила широкое распространение, хотя в разных странах под этим понимаются разные методы [6,7]: в европейских странах – это система методов экспертной оценки стратегического развития, выявление технологических прорывов и анализ социально-экономических последствий таких прорывов, в Японии – активное использование метода Дельфи. В других странах в рамках форсайтных исследований активно используется SWOT-анализ, мозговой штурм, построение сценариев, технологические дорожные карты, деревья релевантности, анализ взаимовлияния.

В развитых странах форсайт ведется как систематический процесс, который тщательно спланирован и организован [7]. По этой причине считается, что форсайт представляет со-

бой более комплексный подход, чем традиционное прогнозирование. В СССР в соответствии с идеологическими установками процесс прогнозирования был заменен на процесс планирования, когда считалось, что планирование объемов материального производства предопределяет развитие общества во всех остальных аспектах. В рамках такого планирования был развит метод отраслевого баланса, когда удавалось спланировать распределение ресурсов по отраслям с целью достижения заданных объемов производства [8,9].

Одним из частных вопросов научного форсайта является демография. Исторически, одной из первых попыток успешного моделирования в области социальных и экономических наук можно считать книгу Томаса Роберта Мальтуса (1766—1834), анонимно опубликованную в 1798 г. под названием "Опыт о законе народонаселения" [10]. Книга произвела одновременно и сильное впечатление на современников и вызвала острую критику. В этой книге Т.Р. Мальтус на основе расчетов пришел к выводу, что если рост населения ничем не сдерживается, то население будет удваиваться каждые 25—30 лет, т.е. численность населения увеличивается в геометрической прогрессии, в то время как ресурсы, которые необходимы для поддержания жизни населения, увеличиваются в арифметической прогрессии. Отсюда следовал вывод, что рано или поздно наступят голод, войны, болезни.

Долгое время вопрос роста народонаселения обсуждался только в контексте «мальтузианского кризиса». Более того, достаточно скоро был указан и точный год, когда такое перенаселение станет актуальным – 2004 г. Опасения, связанные с возможным скорым перенаселением инициировали тщательные статистические исследования динамики роста народонаселения, а также множество теоретических работ, уточ-

няющих модельные представления о такой динамике. Наряду с классическими работами Мальтуса, большое значение имела работа Ферхюльста [11], в которой он построил логистическую модель (переоткрытую в 1920 американскими исследователями Р. Перлем и Л. Ридом). Опираясь на исследования Т. Мальтуса и Ферхюльста, американский инженер Д. Форрестер существенно расширил круг решаемых социально-экономических задач и построил несколько математических моделей для расчета сценариев развития т.н. «мир-системы» [12]. Идеи и подходы Д. Форрестера оказали огромное влияние на развитие теоретических исследований в области развития адекватных подходов и методов прогнозирования социально-экономических процессов стран и мира в целом.

Позднее у Д. Форрестера появилось много последователей, которые развивали его идеи, в результате были предложены различные варианты моделей, которые претендовали на описание «мир-системы» (см., например, обзор [13]). Следует сказать, что работа Д. Форрестера была первой, где весь мир рассматривался с позиций системной динамики, т.е. как целое, состоящее из взаимодействующих подсистем. Впоследствии эта теория получила название системной динамики, а ее прикладные варианты, в зависимости от того, кто их развивает, имеют самые различные названия, это: социофизика (см.[13]), эконофизика (см.[14]), экономическая динамика (см. [15,16]), естественно-научная концепция в экономике (см.[17]) и др.

Одновременно все эти подходы можно назвать и синергетикой, термином, предложенным еще Г. Хаккеном [18] и используемым для описания междисциплинарного направления в науке, объясняющего образование и самоорганизацию

моделей и структур в открытых системах, далеких от термодинамического равновесия.

Основная задача, которая решалась Д. Форрестером на первоначальном этапе, сводилась к объединению моделей, описывающих отдельно экономическую подсистему, социальную и демографическую. В результате были предложены динамические модели, выходящие за рамки неоклассической модели экономического роста Р. Солоу, основанной на равновесии, когда в стационарном состоянии темп роста производительности труда равен темпу технического прогресса, а темп экономического роста — сумме темпа технического прогресса и темпа роста населения. В результате были предложены различные варианты такого «объединения» (подробнее см. обзоры и статьи [19,20,21]).

На практике горизонт экономических исследований должен быть существенно расширен с целью включения в рассмотрение социальных последствий модернизации. В этом смысле следует говорить о синтезе социальных и экономических исследований в рамках междисциплинарного подхода. Мы придерживаемся той точки зрения, что необходимо синтезировать подходы, используемые в форсайте, с методами планирования, которые широко и успешно использовались в советские времена. Если быть более точным, то необходимо подвергать проверке на математических моделях любые «предсказания экспертов», в первую очередь на предмет «достаточности ресурсов» и «установления пределов роста», «межотраслевого баланса ресурсов», а также на предмет «негативного воздействия на экологию» новых технологий. В таком случае «предсказания экспертов», полученные в рамках «форсайта» могут стать полноценными прогнозами будущего,

достоверность которых будет существенно выше «предсказаний».

Исходя из этого, нами был сформулирован подход к моделированию сложных иерархических систем, который опирается на следующие принципы [15,22]:

- отказ от простоты, если она противоречит реальности,
- опора на реальные процессы хозяйственного управления,
- отказ от концепции «статического» равновесия,
- определение структуры модели и ее параметров непосредственно из реального поведения субъектов,
- верификация модели как итеративный процесс большой размерности со многими вариантами и возможностями, позволяющий легко включать новые нелинейные зависимости,
- включение «развития» системы, как необходимого элемента модели, с возникновением новых диссипативных структур, проявляющих тенденцию к повышению уровня организации.
- замена оптимизационного подхода принятием решений на основе неполной информации,
- перенос цели математического моделирования с выбора альтернатив на улучшение экономического поведения,
- возможность описания процессов взаимной трансформации потоков энергии, вещества или информации.

Данный подход был успешно применен авторами для прогнозирования развития nanoиндустрии, где был предложен и применен метод, обобщающий отраслевой баланс [23], когда «балансируются по отраслям не только материальные ресурсы, но и нематериальные ресурсы в экономике» (или даже в более широком аспекте – социально-экономические факторы). В предложенной математической модели системы, учи-

тывается взаимовлияние ключевых факторов на основе матрицы взаимовлияния, которая, по сути, аккумулирует коллективный интеллект экспертного сообщества. Сам процесс такого моделирования может быть строго алгоритмизирован [22], а неоднозначность модели останется только в выборе главных переменных, необходимых для описания системы.

В таком подходе компьютерные расчеты все более отходят от «чистых цифр», а на первый план выходит интерпретация параметров, данных, результатов. В результате, математика становится эффективным инструментом изучения сложной (иерархической) системы, когда необходимо ставить задачу, выявлять внутренние связи переменных, проводить изучение модели на устойчивость, вести анализ модели на предмет зависимости от параметров модели и граничных условий. В результате такого форсайтного исследования набор возможных альтернатив при выборе сценария развития системы будет существенным образом ограничен, а предсказательная ценность форсайта – возрастет.

В настоящей работе мы предлагаем, опираясь на предыдущие результаты, развить данный подход в области моделирования демографических процессов и их влияния на социо-экономические процессы.

Цели и задачи исследования

Предметом наших исследований будет являться социально-экономическое развитие Сообществ (Содружеств) стран типа ЕС, где имеется явно выделенные Центр и Периферия, и их связь с процессами миграции в этих системах. Такие системы можно отнести к пространственно-развитым системам с запаздыванием, так как они обладают бесконечным числом степеней свободы. Первоначально интерес к моделированию таких систем ограничивался попытками описать гло-

бальные тренды в рамках описания т.н. «мир-системы» (см., в частности, [17,19]). Описание таких систем на этом масштабе выглядит проще, в силу того, что страновая специфика исчезает (а процесс миграции, например, можно не учитывать). В дальнейшем последовали попытки построить некие модели, которые бы вполне успешно описывали по отдельности те или иные стороны развития отдельных стран.

Упомянем в этой связи модель макроэкономической динамики Гущина-Малкова (где описаны экономические циклы роста ВВП США, см. [21]), модель великой дивергенции/конвергенции Коротаева [20], модель роста народонаселения Капицы [24]. В этот ряд можно поставить и нашу страновую модель роста народонаселения стран и мира [25].

Следует отметить относительно неплохое согласие с опытом таких моделей, что заставляет думать, что данный путь теоретического осмысления действительности представляется перспективным. Учитывая, что экономика состоит из связанных между собой рынков труда, продуктов и денег, можно предположить что модель, которая примет во внимание тесные связи этих рынков, может оказаться успешной с точки зрения ее предсказательных возможностей.

Таким образом, цель нашего исследования состояла в разработке модели экономико-демографических процессов в относительно замкнутом экономическом сообществе стран с разным уровнем экономического развития. Основное внимание уделялось экономическим сообществам с ярко выраженным разделением на центр и периферию, где сняты пограничные барьеры для миграции населения.

Задачами исследования выступали: во-первых, рассмотрение существующих демографических моделей и проведение численных расчетов для ряда стран (прежде всего – для

систем с ярко выраженным различием центр – периферия). Во-вторых, разработка усовершенствованной модели динамики народонаселения с учетом уровня социально-экономического развития региона.

Методы исследования

В качестве основы будущей модели мы будем рассматривать построенную нами стративную модель роста народонаселения [25,26], которая дает хорошие (достаточно точные) прогнозы роста народонаселения по странам и, которая, учитывает как миграцию (внутри страны), так и эмиграцию (вне страны).

В качестве дополнительных требований, накладываемых на разрабатываемую модель, укажем следующие: должны быть описаны экономические циклы (рост, стагнация, кризис), и должны быть описаны глобальные процессы дивергенции/конвергенции в системе. Таким образом, искомая модель должна описывать основные глобальные тренды на уровне одной страны и допускать обобщение (на основе некоего алгоритма) на всю мир-систему.

Так же, выбор объекта исследования (демография) задает следующие требования к тем переменным, которые будут выбраны в качестве основных в модели. Эти переменные должны быть хорошо определены, в отношении них должен существовать определенный консенсус в экспертном сообществе, и они должны быть хорошо измеримы (т.е. статистика, которая ведется по странам, должна давать возможность однозначно вычислить эти переменные).

В этом случае население Земли рассматривается как сложная иерархическая замкнутая эволюционирующая система, состоящая из взаимодействующих подсистем (стран), которые, в свою очередь, могут рассматриваться, как независи-

мые системы. Исходная стратовая модель состоит из цепочки нелинейных динамических уравнений, описывающих динамику страт (сельское и городское население, рассматриваемые как эндогенные переменные) и учитывающих как миграцию населения внутри одной страны, так и эмиграцию населения из одной страны в другую. Всего модель содержит $2 \times N$ нелинейных нелокальных уравнения (в 2 раза больше числа стран), а рост народонаселения всего мира подсчитывается как сумма прогнозов каждой из стран.

Полученные результаты. Стратовая модель.

Предложенная нами ранее модель динамики народонаселения имеет вид [25,26]:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -a_x x + \beta \frac{xy}{x^2 + \alpha^2} \\ \frac{dy}{dt} &= a_y y - d_y y^2 - \beta \frac{xy}{x^2 + \alpha^2}\end{aligned}\tag{1}$$

Здесь x , y – численность населения условных города (центра) и деревни (периферии). Мы предполагаем для города отрицательный прирост населения (чему соответствует знак минус перед первым коэффициентом в первом уравнении). Население периферии (деревни) растет по логистическому закону. Переток населения из города в деревню и обратно описывается последним слагаемым, представляющим собой частоту «встреч» представителей разного цивилизационного уклада, по итогам которых с некоторой вероятностью β человек принимает решение о миграции из деревни в город. Параметр α соответствует минимальной численности, когда поселение меняет свой статус с «деревни» на «город». По оценкам, это соответствует численности порядка 10.000 человек. Ранее стратовая модель была протестирована нами на примере нескольких типичных для своего региона стран. Так, для России возможны три сценария развития: «стабильный»

(т.е. слабые колебания вблизи 147 млн. чел.); «нестабильный» (колебания с растущей амплитудой ± 15 млн. вблизи 147 млн. чел.); «пессимистический» (достаточно быстрая депопуляция до 100 млн. чел. после 2030 года).

Для Китая один из сценариев показывает возможное наступление резкой депопуляции после 2040. Для Индии все сценарии показывают медленный рост населения вплоть до 2300 г. с наступлением стабилизации вблизи 3,5 млрд. человек к концу этого прогнозного периода.

Для целей настоящей работы мы провели численное моделирование с актуализированными статистическими данными для ряда стран, которые можно рассматривать как часть систем «Центр-периферия», т.е. для которых характерно резкое различие в цивилизационных паттернах. Ниже, в частности, представлены результаты для стран Прибалтики («периферия» по отношению к ЕС) и Украины («периферия» по отношению и к России, и к ЕС).

На представленных рисунках сплошные линии – результаты численного моделирования на основании статистических данных за период 1960-2015 гг. (на графике отмечены кружками). Квадраты – статистические данные за 2015-2018 год, приведены для оценки адекватности модели. Нижние линии на графиках – сельское население, средние – городское. Верхние – суммарное население стран.

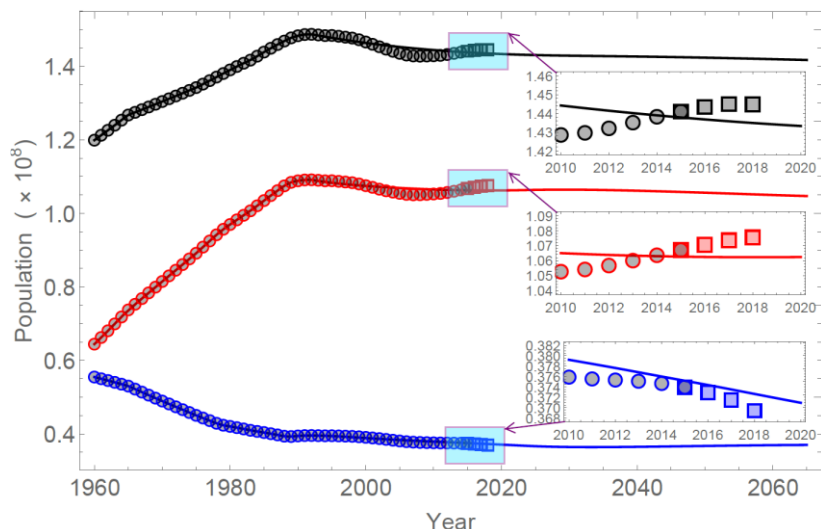


Рис. 3.4.1. Иллюстрация возможной устойчивой популяционной динамики в России

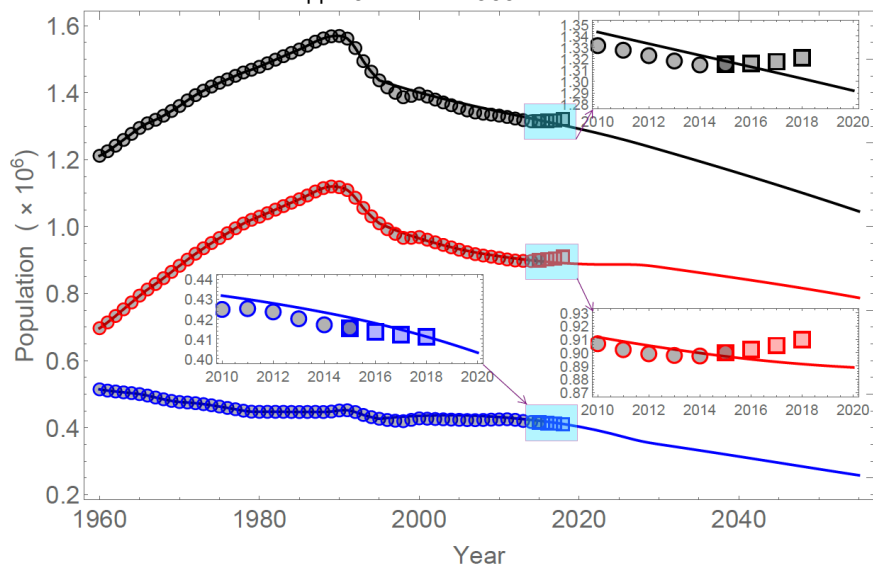


Рис. 3.4.2. Динамика населения Эстонии

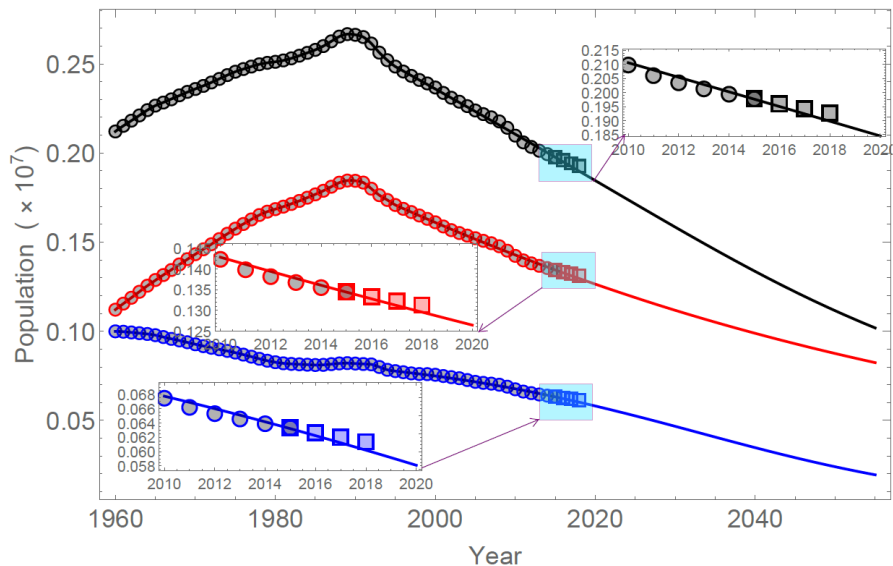


Рис. 3.4.3. Динамика населения Латвии

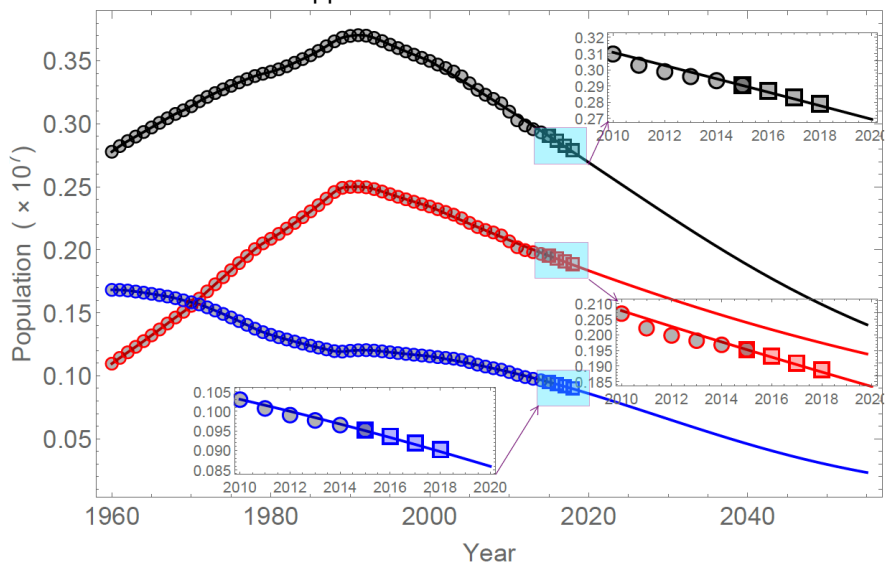


Рис. 3.4.4. Динамика населения Литвы

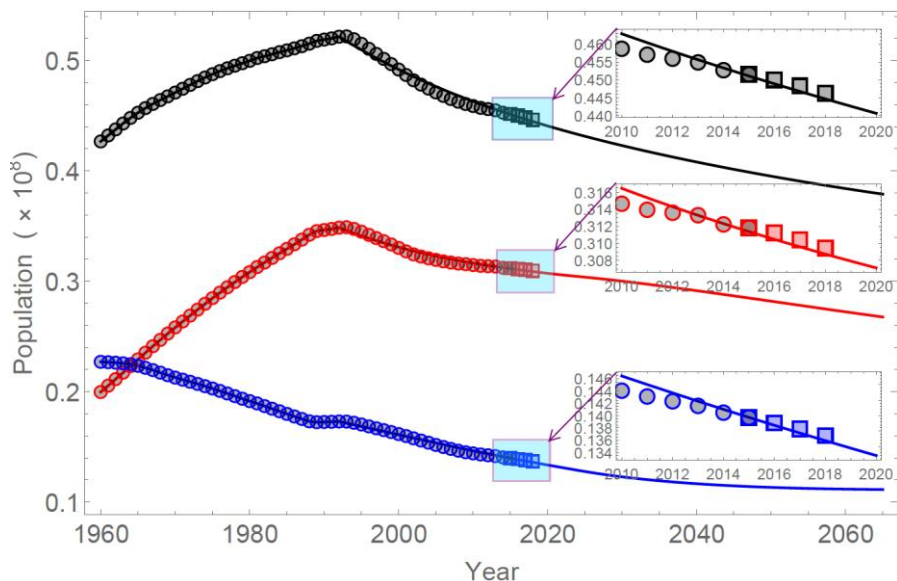


Рис. 3.4.5. Динамика населения Украины

Представленные результаты послужат базой для сравнения с результатами компьютерных расчетов в случае усовершенствованной модели (см. подробнее далее).

Полученные результаты. Оптимизация стратовой модели

Уточним постановку задачи: на первом этапе для определенности будем рассматривать экономическое сообщество типа ЕС, разделив ее на две составляющие Центр и Периферия. Будем считать, что эти составляющие хорошо выделены географически (т.е. имеются границы тех государств, которые мы отнесем к Периферии или к Центру). Эти государства разделены и по экономическим критериям – подушевой доход в Центре первоначально существенно превышает подушевой доход на Периферии.

Для поставленной задачи прогнозирования перетока населения в системе Центр-Периферия мы максимально упростим уравнения, в частности, на начальном этапе не будем учитывать запаздывание, а число стран (групп стран – Центр и периферия) фактически сводится к одной, но с двумя стратами населения: сельским и городским.

Как показано нами ранее, рассматриваемая модель принципиально является системой с запаздыванием (решение о миграции принимается не сразу, а по достижении некоторого порога), по этой причине в расчетах реалистических прогнозов учет запаздывания принципиально важен. Тем не менее, в данном разделе сосредоточимся на изучении общих свойств предлагаемой модели, а реалистические расчеты, с учетом запаздывания, будут представлены впоследствии.

В качестве основных переменных выберем численность населения и агрегированные макроэкономические параметры страны. Уравнения, описывающие динамику населения, взяты из предложенной ранее нами стратовой модели.

Дополним ее, введя в рассмотрение «конвергенционный множитель», описывающий взаимосвязь между центром и периферией, представив его в виде:

$$A \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} + B \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} \quad (2)$$

Где A, B – нормировочные коэффициенты, E – уровень «грамотности» (развития науки и техники), S – уровень благосостояния (дохода на душу населения) в центре и периферии соответственно. Данный параметр введен по аналогии вкладу конвергенции в уравнения, описывающие динамику мир-системы [20], но содержит не только «экономический» параметр S , но и «социальный» E .

Тогда динамика населения представляется в виде:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -a_x x(2E_x - 1)S_x + \left(A \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} + B \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} \right) \frac{xy}{x^2 + \alpha^2} \\ \frac{dy}{dt} &= a_y y(1 - 2E_y)S_y - d_y y^2(t) - \left(A \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} + B \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} \right) \frac{xy}{x^2 + \alpha^2}\end{aligned}\quad (3)$$

Здесь, как и ранее, x, y – численность населения в «городе» («Центре») и в «деревне» («Периферии»). Коэффициенты a, d – описывают динамику населения в центре (постепенное снижение численности) и в деревне (логарифмический рост). Сомножитель перед первым слагаемым в правой части отражает зависимость изменения численности населения от уровня образования. Установлено, что в случае низкого уровня знаний в обществе ($E=0$) преобладает парадигма больших семей и высокого уровня рождаемости, тогда как при $E=1$ (абсолютная «образованность») жители не склонны заводить большие семьи, и численность сообщества снижается по степенному закону. Заметим, что в случае $E_x = 0, E_y = 1$ (абсолютная грамотность в «деревне» и «тьма непросвещения» в «городе») центр и периферия меняются местами: численность населения начинает расти в центре и спадать в периферии.

Отметим, что в системе (3) все переменные предполагаются положительными. Соответственно, получение отрицательных значений приводит к нефизическим (ненастоящим) ситуациям, которые мы будем избегать.

Дополним эту систему уравнениями, описывающими динамику благосостояния (S) и образования (или уровня развития – E), используя подход [19,20].

$$\begin{aligned}\frac{dS_x}{dt} &= b_x S_x E_x \left(1 - \frac{G}{G_{\text{lim}}}\right) \\ \frac{dS_y}{dt} &= b_y S_y E_y \left(1 - \frac{G}{G_{\text{lim}}}\right) + \varphi \\ G &= x(m + S_x) + y(m + S_y)\end{aligned}\tag{4}$$

Здесь m – некий минимальный уровень дохода (порядка 400 долларов в год на человека), функция G – описывает уровень национального богатства на данное общество (Центр или периферию), G_{lim} - нормировочный член, задающий фундаментальное ограничение в системе. В модели [19,20], описывающей мир-систему, $G_{\text{lim}}=400$ трлн \$, в предлагаемой нами модели G_{lim} должно по порядку совпадать с ВВП ЕС (т.е. около 100 трлн. \$) .

$$\begin{aligned}\frac{dE_x}{dt} &= c_x E_x (1 - E_x) \\ \frac{dE_y}{dt} &= c_y E_y (1 - E_y) + \psi\end{aligned}\tag{5}$$

φ, ψ - функции конвергенции, которые показывают связь между Центром и периферией. В отличие от [20] мы не постулируем вид этих функций, более того, на наш взгляд их вид нуждается в серьезном уточнении.

В то же время, выбор функций конвергенции должен отражать основные тенденции в современном мире. Так, по мнению авторов [19,27] в последние годы особо быстрыми темпами сокращается разрыв между высоко- и среднеразвитыми странами, причем разрыв между высоко- и слаборазвитыми странами уменьшается заметно более медленными темпами, в то же время они показывают нарастание разрыва между средне- и слаборазвитыми странами. Практически, получается, что передовые экономики «уходят в отрыв», среднеразвитые страны получают наибольшие преимущества от глобализации, догоняя развитые государства, однако слабо-

развитые страны переходят на всё более худшие позиции. Как считают авторы [19], речь идет о переконфигурации мир-системы и о тренде на концентрацию доходов. Происходит расхождение между самыми богатыми и самыми бедными людьми в мире, несмотря на общую конвергенцию средних доходов.

Эти выводы, на наш взгляд, представляются весьма спорными. Имеющаяся практика показывает, что участие страны в успешном экономическом сообществе не гарантирует ей автоматической конвергенции, не поднимает ее автоматически до уровня центра. На наш взгляд, корректный учет миграции может приводить одновременно к депопуляции и экономической деградации Периферии, причем «в среднем» (или «по душево») будет наблюдаться рост благосостояния.

В предлагаемой нами модели в самом простом случае:

$$\varphi = 0$$

$$\psi = -\gamma E_x E_y$$

Отметим, что функция ψ должна быть отличной от нуля, иначе получающиеся решения для E_y будут стремиться к 1, т.е. Деревня становится полностью образованной, что приведет к падению рождаемости. Практически, в системе (5) наличие слагаемого ψ обеспечивает при самом простом выборе функции конвергенции наличие устойчивого стационарного решения вида

$$(E_x, E_y) = (1, 1 - \frac{\gamma}{c_y})$$

Оно отвечает полной грамотности в городе и некоторой ненулевой (но и не 100%) грамотности в деревне.

Предложенные уравнения (3) – (5) являются существенно нелинейными, и могут содержать сложную динамику, такую как периодические колебания, периодические колебания с за-

туханием или ростом амплитуды, или, наоборот - асимптотический выход на постоянные значения.

Представляется, что следующим шагом будет разумно выбрать функции конвергенции по аналогии со слагаемыми в первых двух уравнениях в виде

$$\varphi = \delta \left(A \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} + B \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} \right) S_x S_y$$
$$\psi = -\gamma \left(A \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} + B \frac{S_x - S_y}{S_x + S_y} \right) E_x E_y$$

Полученные уравнения (3) – (5) характеризуются следующими свойствами. Во-первых, в них отсутствуют экзогенные переменные, учет внешних факторов содержится только в параметрах (коэффициентах) уравнений. Во-вторых, смысл содержащихся в модели параметров следует из самих уравнений, а значения этих параметров могут быть определены из анализа статистических данных за некоторый период. В-третьих, вид функций конвергенции не определен априори.

Представляется, что данная система уравнений позволит изучить различные режимы поведения системы Центр-Периферия в зависимости от значений параметров, а также спрогнозировать поведение системы Центр-Периферия, в том случае, когда параметры определены. Данная модель является развитием стратовой модели с учетом идей о функционировании «мир-системы» [19,27]. Авторы предполагают, что развиваемый подход позволит рассмотреть сложные системы, где упрощенные подходы не работают.

Заключение

На основании разработанной ранее стратовой модели были проведены численные расчеты для ряда стран, входящих в систем с ярко выраженным различием центр – периферия.

Предложена усовершенствованная модель динамики народонаселения с учетом уровня социально-экономического развития региона. Приведены соображения об особенностях и сфере применимости данной модели.

Имитационное моделирование социально-экономических и демографических процессов в их тесной связи позволяет предвидеть некоторые негативные процессы в Экономических Сообществах стран, позволяет оценить скорость этих процессов и позволяет сформулировать предложения, направленные на предотвращение этих процессов.

Следует обратить внимание на то, что такие оценки следует использовать с осторожностью: их применимость к конкретным ситуациям ограничена как начальными условиями, так и текущими условиями функционирования рассматриваемого Содружества (институциональная ловушка может быть разрушена институциональной перестройкой!).

Направление дальнейших исследований

Направлениями дальнейших исследований авторы видят в том, что бы подтвердить численными расчетами, прогнозы по депопуляции отдельных регионов или сопредельных с Россией стран (прогнозы для случаев ЕС-Прибалтика и ЕС-Украина).

Кроме того, предполагается расширить модель, за счет включения в рассмотрения денежных переменных, что позволит рассмотреть влияние демографических процессов на экономические циклы стран или Содружеств.

Учитывая практически неограниченную трудовую миграцию внутри ЕС, предполагается, что предложенная модель будет адекватно описывать случай институциональной ловушки, возникающей в системе «Центр-Периферия», в которой экономическая интеграция не приводит к выравниванию уров-

ня подушевого дохода в подсистемах, однако приводит к депопуляции Периферии. Результаты компьютерного моделирования должны дать возможность оценить характерные времена развития неблагоприятной динамики («период полураспада» стран Периферии). Авторы надеются так же, что изучение данной модели позволит сформулировать рецепты выхода из возникающих институциональных ловушек (путем управления параметрами системы).

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-010-00576. Авторы благодарны Агаларову А. З.-М. за полезные дискуссии и обсуждение результатов работы.

Литература

1. Соложенцев Е.Д. Цифровое управление государством и экономикой // *Управление и планирование в экономике*. 2018. №1(17). С. 136-153.
2. Юдина Т.Н., Купчишина Е.В. Формирование институциональной инфраструктуры «цифровой экономики» в Российской Федерации // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2019. Т. 12, № 4. С. 9—19.
3. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации
4. Волкова И.А., Петрова В.С. Технология форсайт-исследования в условиях цифровой экономики // *Московский экономический журнал* № 1, 2019, с. 11-29
5. Федеральный закон N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации".
6. Гапоненко Н. В. Форсайт. Теория. Методология. Опыт: монография. М.: Юнити — Дана. 2008. 239 с.
7. *Unido Technology Foresight Manual. United Nations Industrial Development Organization. Vienna, 2005. V. 1. P. 8.*
8. Леонтьев В. В.. Спад и подъём советской экономической науки // *Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика*. — М.: Политиздат, 1990.

9. Шатилов Н. Ф., Озеров В. К., Маковецкая М. И. и др. Использование народно-хозяйственных моделей в планировании / Под ред. А. Г. Аганбегяна и К. К. Вальтуха. — М.: Экономика, 1974.
10. Мальтус Т. "Опыт о законе народонаселения". 1798
11. Verhulst P.F. Notice sur la loi que la population poursuit dans son accroissement // Correspondence mathematique et physique. 1838. N 10, P. 113-121
12. Форрестер Д. Мировая динамика. — М.: АСТ, 2006..
13. Словохотов Ю.Л. Физика и социофизика. Ч.3. Квазифизическое моделирование в социологии и политологии. Некоторые методы лингвистики, демографии, математической истории Проблемы управления, 2012, № 3, 2-34.
14. Романовский М.Ю., Романовский Ю.М. Введение в эконофизику. Москва–Ижевск: Издательство Института Компьютерных исследований, 2012.
15. Сухарев О.С. Экономическая динамика. URSS, Москва, 2015
16. Сухарев О.С. «Инновации в экономической теории. Макроэкономический аспект инновационного развития экономики» в книге «Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний» Экономика, 2007 г.
17. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. Естественно-научная концепция в экономике. Москва, Грифон. 2016.
18. H. Haken. Synergetik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1982,
19. Коротаев А.В., Малков А.С., Халтурина Д.А. Законы истории: Математическое моделирование Мир-Системы. Демография, экономика, культура/ Изд. 2-е, испр. и доп./ М.: КомКнига, 2007.
20. Коротаев А.В. Математическое моделирование процессов великой дивергенции и великой конвергенции. Первая российская конференция «Социофизика и социоинженерия», Москва, 2015 г. с.16-18.
21. Yu.A. Guschina, S.Yu. Malkov. Modeling of the macroeconomic dynamics. Труды третьей международной конференции «Математическое моделирование социальной и экономической динамики» MMSSED-2010, С.85-87.
22. Жулего В.Г. Алгоритм построения математических моделей для описания сложноорганизованных иерархических социально-экономических систем на основе матрицы взаимовлияния. В книге «Футурологический конгресс: будущее России и мира» М. Научный эксп-ерт, 2010 г. с. 258-270.

23. А.А. Балякин, В.Г. Жулего. *Модернизация России и высокотехнологичные кластеры в сфере нанотехнологий* // Вопросы экономики, № 7, 2012, с 66-81, ISSN 0042-8736
24. Капица С.П. *Общая теория роста населения Земли*. М., 1999.
25. V.G. Zhulego, A.A. Balyakin. *Chaos Modeling and Simulation (CMSIM) 3: "2-Phase Model for Population Growth"* p. 193-204, 2015
26. А. А. Балякин, В. Г. Жулего, С. Б. Тараненко. «Моделирование роста народонаселения на основе социальной стратификации». XVI Апрельская международная научная конференция «Модернизация экономики и общества», ВШЭ, 7–10 апреля 2015
27. Коротаев, А. В. *Социальная эволюция: факторы, закономерности, тенденции*. М.: Вост. лит-ра. 2003

Сведения об авторах

Балякин Артем Александрович – начальник отдела многостороннего научно-технического сотрудничества НИЦ «Курчатовский институт», к.ф.-м.н., 123182, Москва, пл. ак. Курчатова, д. 1, Balyakin_AA@nrcki.ru

Жулего Владимир Григорьевич – главный советник Администрации президента НИЦ «Курчатовский институт», к.ф.-м.н., 123182, Москва, пл. ак. Курчатова, д. 1, Zhulego_VG@nrcki.ru

Гаджимурадов Тельман Алимагомедович – младший научный сотрудник Института физики ДНЦ РАН, 367003, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 94, gta-1987@mail.ru

Balyakin Artem A. – head of multilateral scientific cooperation department, NRC Kurchatov Institute, candidate of physical and mathematical sciences, 123182, Moscow, ac. Kurchatov sq., 1, Balyakin_AA@nrcki.ru

Zhulego Vladimir G. – Chief Advisor to the presidential Administration NRC Kurchatov Institute, candidate of physical and mathematical sciences, 123182, Moscow, ac. Kurchatov sq., 1, Zhulego_VG@nrcki.ru

Gadzhimuradov Telman A. – Junior Researcher, Physics Institute Dagestan Federal Research Center of Russian Academy of Science, 367003, Makhachkala, Yaragskogo str., 94, gta-1987@mail.ru

§ 3.5 Факторы развития сферы интеллектуальной собственности в условиях цифровизации

Аннотация

Актуальность работы обусловлена существенной трансформацией сферы интеллектуальной собственности вследствие активной цифровизации. Рассмотрены факторы, способствующие росту изобретательской активности и хозяйственному обороту интеллектуальных прав. Обозначены факторы, деструктивно влияющие на развитие сферы интеллектуальной собственности. Особое внимание уделено формированию цифровых сервисов для авторов и правообладателей. Разработана классификация факторов развития сферы интеллектуальной собственности в условиях цифровизации. Направления дальнейших исследований авторы видят в адаптации инструментов управления интеллектуальной собственностью к условиям цифровой среды.

Ключевые слова: управление интеллектуальной собственностью, факторы развития, цифровизация, патентная активность, результаты интеллектуальной деятельности.

§ 3.5 Factors of development of the sphere of intellectual property in the context of digitalization

Abstract

The relevance of the work is due to a significant transformation of the sphere of intellectual property due to active digitalization. The factors contributing to the growth of inventive activity and the economic turnover of intellectual rights are considered. The factors destructively affecting the development of the sphere of intellectual property are identified. Particular attention is paid to the formation of digital services for authors and copyright holders. The classification of factors of development of the sphere of intellectual property in the context of digitalization is developed. The authors see the directions of further research in the adaptation of intellectual property management tools to the conditions of the digital environment.

Keywords: intellectual property management, development factors, digitalization, patent activity, results of intellectual activity.

Введение

Интеллектуальная собственность является необъемлемым элементом национальной инновационной системы и гарантом, технологической независимости в критически важных для государства и общества областях.

Глобализация экономики, цифровизация систем и процессов, проникновение искусственного интеллекта во все области жизнедеятельности послужили вызовом для развития сферы интеллектуальной собственности (ИС).

С другой стороны, такие изменения позволили вывести объекты интеллектуальной собственности (ОИС) в статус самостоятельно значимых игроков на конкурентных рангах, с весомой долей в глобальных цепочках добавленной стоимости [1].

По прогнозу экспертов, на горизонте 2025 г. интеллектуальная собственность и цифровая инфраструктура оборота интеллектуальных прав будет во многом определять рост национальных экономик. Предпосылки для этого созданы развитием глобальных цифровых сетей, более 70% трафика которых составляет движение объектов интеллектуальной собственности. Катализатором этого рынка уже стало бурное развитие аддитивных технологий и роботизированных производств, которые позволяют выпускать любую продукцию по цифровому описанию в любой точке мира, тем самым избегая таможенных и логистических барьеров.

Российская Федерация имеет существенный научно-технологический потенциал и входит в десятку стран-лидеров по патентной активности в мире. Тем не менее, наблюдается её существенное отставание от ведущих игроков. Так, по данным WIPO, в Китае заявок на изобретения в 40,6 раз больше, чем в России, в США - в 15,7 раз, в Японии 8,3 раза [2].

Количественный анализ динамики использования результатов интеллектуальной деятельности (РИД) за последние пять лет, показывает, что в России наблюдается положительный тренд использования объектов интеллектуальной собственности со среднегодовым приростом в размере 10,5% [3]. Данный факт говорит о росте культуры управления ИС и позволяет надеяться на увеличении стоимостных показателей рынка ИС как на национальном, так и региональном уровнях.

Вопросы влияния цифровизации на сферу интеллектуальной собственности поднимаются в целом ряде работ [4-7].

Так, авторы работы [4] рассматривают перспективы развития цифрового сектора государственных услуг.

Новоселова Л.А. и Медведева Т.М. освещают юридическую природу отношений, возникающих при перемещении сделок в цифровую среду [5].

Электронные ресурсы патентного поиска и возможности применения технологий Big Data в процессах управления интеллектуальной собственностью обсуждают авторы работы [6].

Подходы к формированию инфраструктуры поддержки изобретательской и инновационной деятельности на муниципальном уровне в условиях цифровизации предлагаются в работе [7].

Не смотря на разнообразие тем и подходов, комплексно факторы развития сферы интеллектуальной собственности в условиях цифровизации пока не рассмотрены.

Цель исследования состояла в выявлении и систематизации факторов развития сферы интеллектуальной собственности в условиях цифровизации.

Методика исследования строилось на применении таких методов как: анализ и синтез, индукция и дедукция, по-

строение и проверка гипотез, сравнение, моделирование, динамическое наблюдение.

Полученные результаты и их обсуждение

Состояние национальной сферы интеллектуальной собственности, динамика и направление ее развития, зависят от целого ряда факторов.

По источнику возникновения факторы могут иметь как экзогенную, так и эндогенную природу.

Экзогенные – это переменные, задающиеся извне, значение которых формируется вне сферы, например:

- спрос на объекты патентного права и средства индивидуализации;
- уровень развития инновационной системы;
- длительность жизненного цикла инновационного продукта.

Эндогенные – это переменные, значение которых формируется внутри сферы, например:

- комфортность услуг патентования;
- уровень профессиональных компетенций специалистов сферы ИС;
- эффективность механизмов правовой защиты.

В качестве аргумента влияния внешних факторов на развитие сферы ИС, приведем статистику подачи заявок в России за изобретение и регистрацию товарных знаков (рис 3.5.1-3.5.2).

Как следует из рис. 3.5.1, интерес к патентованию изобретений у Российских заявителей снижается, и в 2019 году находится на уровне 2014 г. Это можно объяснить тем, что значительное число производителей выстраивают производственные процессы на стандартных технологиях, гарантирующих высокую добавленную стоимость. Риски перехода на

принципиально новый продукт считаются крайне высокими. Поэтому инновации в производстве носят скорее характер непрерывных улучшений.

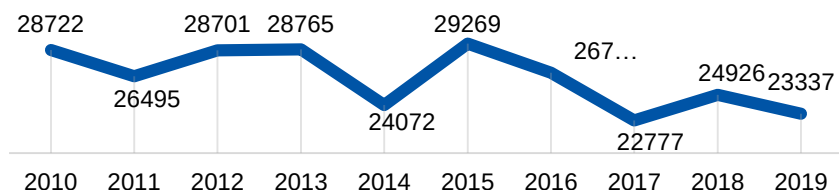


Рис. 3.5.1. Количество заявок на изобретения, поданных российскими заявителями, за период 2010 – 2019 гг. [8].

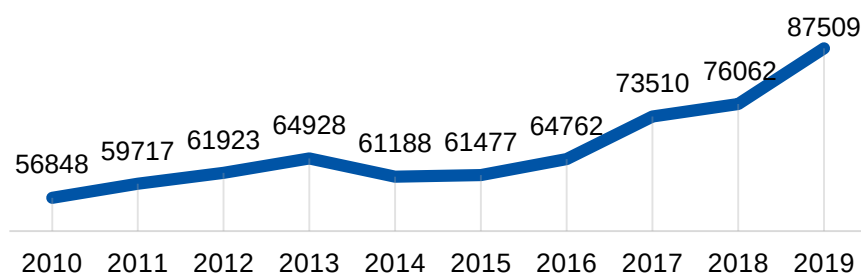


Рис. 3.5.2. Общее количество поданных заявок на регистрацию товарных знаков России за период 2010 – 2019 гг. [8].

В отношении регистрации товарных знаков совсем другая картина, рис. 3.5.2. Значительный рост числа заявок на регистрацию товарных знаков можно объяснить потребностями рынка. Брендирование как инструмент защиты и продвижения имиджа компании и повышение конкурентоспособности продукта востребован в самых разных отраслях экономики и сферах бизнеса. Особое место занимает продвижение бренда в цифровой среде.

Создание комфортных условий для заявителей и патентообладателей это задача внутреннего круга для сферы ИС. В этом разрезе снижение средних сроков рассмотрения заявок - это фактор показатель качества работы регулятора.

Благодаря предпринятым мерам, средний срок рассмотрения заявок Роспатентом в период 2017-2019гг существенно сократился как по изобретениям, так и по товарным знакам (рис. 3.5.3-3.5.4).



Рис. 3.5.3. Средний срок рассмотрения заявок на изобретение Роспатентом в период 2017-2019 гг. [8]

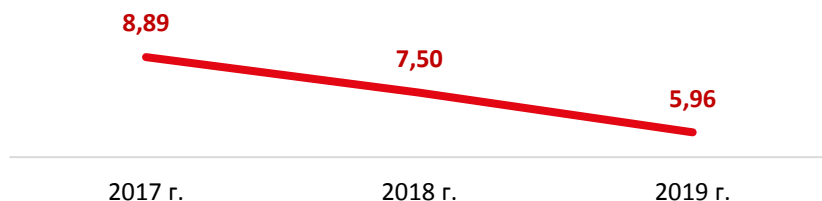


Рис. 3.5.4. Средний срок рассмотрения заявок на регистрацию товарного знака Роспатентом в период 2017-2019 гг. [8]

По характеру воздействия на развитие сферы ИС факторы могут выступать мотиваторами и катализаторами позитивных перемен, или наоборот оказывать деструктивное влияние.

Однозначно можно констатировать, что снижение численности персонала, занятого исследованиями и разработками негативно влияет на развитие сферы ИС.

Данная тенденция подтверждена исследованиями НИУ ВШЭ. В 2010г. численность персонала занятого исследованиями и разработками составляла 736540 чел, а в 2018г.- 682541чел. Изменения коснулись числа кандидатов и докторов наук. За период 2010–2018 гг. данный показатель снизился на 4,6% [9].

Как фактор катализатор, можно отметить, что Российские кандидаты и доктора наук в целом не ощущают недостатка базовых цифровых навыков. Помимо базовых цифровых навыков, в сфере исследований и разработок всё большую роль играет владение продвинутыми технологиями для поиска и анализа данных, планирования научной деятельности и представления научных результатов. Согласно выводам НИУ ВШЭ, большинство продвинутых цифровых компетенций являются узкоспециализированными и применяются только отдельными группами ученых [9].

Факторы могут быть подвластны управлению, а могут быть не подвержены прямому управленческому воздействию.

Экзогенные факторы как правило не поддаются прямому управленческому воздействию для руководства сферой. Эндогенные являются непосредственным предметом управления.

По продолжительности воздействия на сферу ИС можно выделить факторы краткосрочного и долгосрочного влияния.

Для сферы интеллектуальной собственности характерна значимость восприятия факторов изобретателями, новаторами, технологическими брокерами. Различают объективное и субъективное восприятие. Когда человек точно описывает

факты, то он использует объективное восприятие. При субъективном восприятии человек воспроизводит не столько факты и события, свидетелями которых он был, сколько свои переживания по поводу этих событий.

Критические отклики о современном состоянии сферы ИС, недостаточное внимание к стимулированию избирателей, сравнение практик патентования СССР с сегодняшними реалиями, как раз во многом объясняются субъективным восприятием.

В таблице 3.5.1 приведена классификация факторов развития сферы интеллектуальной собственности.

Табл. 3.5.1. Классификация факторов развития сферы интеллектуальной собственности

Признак	Тип фактора
Источник возникновения	Экзогенные Эндогенные
Характер воздействия на развитие сферы ИС	Факторы-мотиваторы Факторы деструкторы Факторы катализаторы Факторы блокаторы
По природе измерения	Финансовые Нефинансовые
Степень управляемости	Управляемые Неуправляемые
По продолжительности воздействия	Краткосрочные Долгосрочные
Способ восприятия	Субъективные Объективные
По связи с цифровизацией	Не зависящие от цифровизации Напрямую связанные с цифровизацией

Доминанты развития сферы интеллектуальной собственности России обозначены в «Основных направлениях деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года», и подробно рассмотрены автором работы [10].

Конкретные задачи развития сферы ИС закреплены на уровне национальных программ и федеральных проектов:

- Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Национальный проект «Наука»;
- Национальный проект «Международная кооперация и экспорт»;
- Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы»;
- Федеральный проект «Развитие технологий в области искусственного интеллекта».

Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) реализует комплекс мер по цифровизации сферы интеллектуальной собственности.

В течение ближайших трех лет согласно федерального проекта «Информационная инфраструктура» Национальной Программы «Цифровая экономика России» запланировано создание цифровых сервисов в рамках платформенных решений для значительного облегчения регистрации объектов ИС, работы с патентной и нормативно-справочной информацией, управления интеллектуальными правами (рис 3.5.5).



Рис. 3.5.5. Цифровые сервисы Роспатента в рамках федерального проекта «Информационная инфраструктура»

Развитие интернет-технологий и распространение цифровых платформ обуславливает необходимость адаптации нормативно-правовых актов к новым условиям.

Действующие регуляторные и управленческие механизмы не предполагают высокой скорости принятия законов и иных нормативных актов. Ситуация усугубляется длительностью межведомственных согласований, которые до сих пор в существенной части проводятся не в электронном виде, а при помощи бумажных носителей.

В целях совершенствования механизмов защиты и введения в хозяйственный оборот результатов интеллектуальной деятельности в условиях цифровизации Роспатентом были инициированы изменения в законодательстве касающихся установления возможности предоставления для целей регистрации трёхмерных моделей заявляемых объектов интеллектуальной собственности, а также введение электронных охраняемых документов.

Важным фактором совершенствования процесса оборота хозяйственных прав является развитие электронных форм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Необходимость конкретизации в российском праве квалификаций сделок, совершаемых в интернет среде обсуждается в работе [11], авторы которой подробно останавливаются на двух вариантах заключения соглашений в сети интернет:

- click-wrap – пользователю предоставляется возможность ознакомиться с условиями договора и в случае согласия – нажать соответствующую кнопку;

- browse-wrap (web-wrap) – пользователю предоставляется возможность перейти по гиперссылке и при желании ознакомиться с условиями договора либо высвечивается надпись о том, что, продолжая пользоваться этим сайтом, он принимает условия соглашения. При этом пользователь не выражает согласия с условиями в явной форме.

Режим регулирования спецификации и защиты прав ИС определяет выгоды и издержки целого ряда заинтересованных групп:

- уже существующих производителей РИД на территории государства;
- резидентов — потенциальных производителей РИД на территории государства;
- нерезидентов — потенциальных производителей РИД на территории государства;
- резидентов — потенциальных производителей РИД на территории других стран;
- иностранных производителей РИД;
- потребителей РИД на территории государства;

- государства как участника рынка, предположительно стремящегося к максимизации общественного благосостояния и осуществляющего для этого перераспределение благосостояния через государственный бюджет.

Значительные усилия предпринимаются ведомством в направлении повышения комфортности и качества услуг. Сокращаются сроки рассмотрения заявок по всем объектам интеллектуальной собственности при сохранении высокого качества экспертизы заявок. Активно развиваются сервисы электронной подачи заявок на регистрацию объектов ИС. По заявкам на изобретение процент подачи заявок в электронном виде составил в 2019 году 48,64% против 39,71% за 2018 год, по промышленным образцам – 57,62% против 43,08 % за 2018 год, по товарным знакам – 80,97% против 71,16% за 2018 год [8].

Исходя их публично задекларированных целей, до 2024 года система предоставления Роспатентом государственных услуг должна быть одной из лидирующих в мире:

- наиболее быстрой (регистрация товарных знаков за 3 месяца, сейчас 5,9),
- цифровой (доля подачи всех типов заявок должна быть не ниже 90%, в том числе не ниже 80% к 2022 году) максимально обеспечивающей самые высокие стандарты качества (сейчас только 0,008% решений Роспатента по патентам удовлетворяются в суде при оспаривании).

С каждым годом усложняется техническая сущность заявляемых решений, в связи с этим предложена инициатива по организации привлечения специализированных организаций к проведению информационного поиска и предварительной оценки патентоспособности в рамках экспертизы заявок на изобретения и полезные модели по существу. В целях реали-

зации указанной инициативы предлагается предоставить заявителю право обратиться в специализированную организацию, чтобы получить в ней результаты информационного поиска и предварительной оценки патентоспособности заявленного технического решения. Таким образом, Роспатент получит возможность при проведении экспертизы заявок на изобретения и полезные модели использовать результаты поиска и предварительной оценки патентоспособности, подготовленных специализированной организацией.

Демонстрацией готовности российской судебной системы работать с новыми технологиями стало использование блокчейн-сети Судом по интеллектуальным правам (СИП), который в декабре 2018г. разместил первые транзакции об изменении состава правообладателей нескольких товарных знаков в блокчейн-реестре IPChain (Национального координационного центра обработки транзакций с правами и объектами интеллектуальной собственности), стартовав в качестве полноценного «узла» сети [11].

Необходимо отметить, что Россия вступает в эпоху цифровых рынков интеллектуальных прав в условиях не достаточно сформированной культуры создания, оборота и потребления, нематериальных благ.

Индикатором зрелости общества в части культуры патентования уровень патентной активности, отражающий возможности влияния сектора генерации знаний на реальную экономику. Последний, в свою очередь, зависит, прежде всего, от качества и специализации исследовательской базы в стране, эффективности формирования заказа и постановки задач.

В межстрановом рейтинге коэффициента изобретательской активности Россия не поднималась выше 18-го места с 2009 г. [12].

Сейчас коэффициент изобретательской активности по регионам России существенно различается. Из 85 субъектов только семь имеют значение данного коэффициента больше 2-х. В 21-ом субъекте значение коэффициента в пределах от 1-до 2, в остальных менее 1 (рис. 3.5.6) [13].

Причинами низкой патентной активности в России являются:

- отсутствие осведомленности в обществе, в том числе у руководителей государственного и регионального уровня понимания значимости интеллектуальной собственности для развития инновационных процессов;
- отсутствие перспектив и сложность возможной коммерциализации интеллектуальной собственности;
- отсутствие в организациях и на государственном уровне системы управления интеллектуальной собственностью;
- отсутствие достойного гарантированного вознаграждения изобретателей при патентовании разработок;
- недостаточность квалифицированных специалистов в области интеллектуальной собственности.

Точками роста патентной активности могли бы стать территории опережающего развития [14] или принятие модели «умный регион» [15].

Цифровизация систем и процессов предъявляет новые требования к подготовке профессиональных кадров в области патентной экспертизы, правовой охраны, трансфера технологии.

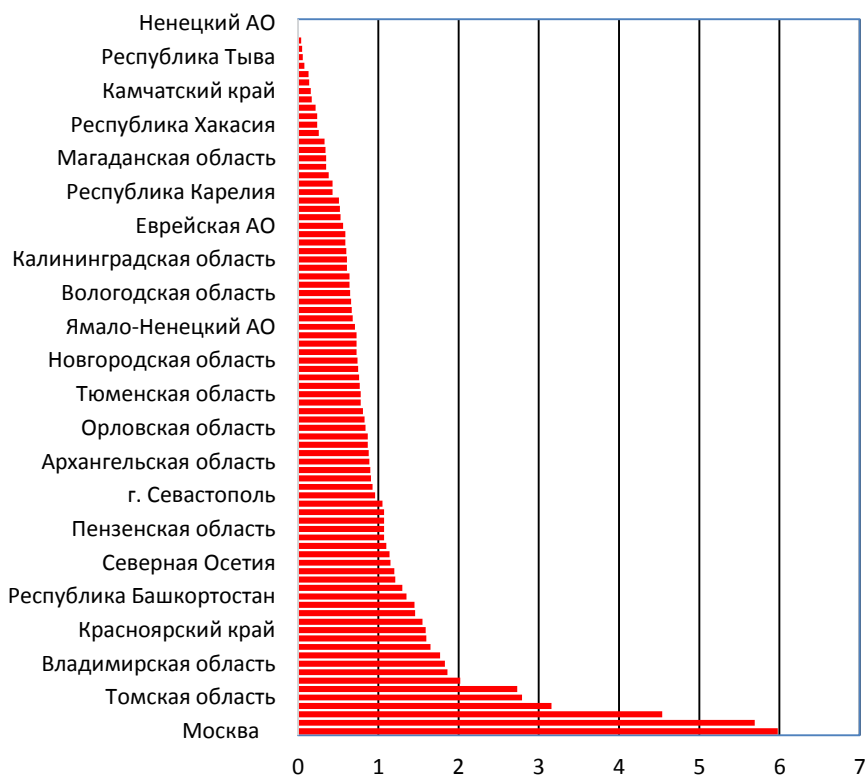


Рис. 3.5.6. Распределение коэффициента изобретательской активности по субъектам Российской Федерации, 2019 г.

Развитие человеческого капитала сферы ИС предполагает создание непрерывной системы подготовки и переподготовки кадров в области патентной экспертизы, правовой охраны, трансфера технологии.

Обеспечение потребности отрасли в кадрах предусматривает обучение порядка 5000 чел. в год только по программам дополнительного профессионального образования.

В настоящее время в области интеллектуальной собственности действует только один профессиональный стандарт - Специалист по патентоведению (Приказ Минтруда России от 22.10.2013 № 570н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по патентоведению" зарегистрировано в Минюсте России 21.11.2013 №30435).

В настоящий момент проходит заключительные стадии согласования профстандарт «Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий».

Ведётся подготовка магистров по направлению подготовки 27.04.08. «Управление интеллектуальной собственностью» (уровень магистратуры), (Приказ Минобрнауки России от 12.03 2014г.№ 179, зарегистрировано в Минюсте России 29.04.2014 №32135).

Реализация масштабных образовательных мероприятий по управлению интеллектуальной в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики». Университетом «20.35» совместно с партнерами в регионах направлена на популяризацию знаний и развитие профессиональных компетенций специалистов.

В 2020 году обучение смогут пройти 14 000 чел. Подготовка специалистов, которые должны поддержать технологический прорыв страны, в том числе обеспечить экспорт высокотехнологичной продукции на зарубежные рынки, проходит в интенсивном формате с применением дистанционных технологий.

Мерой по повышению патентной активности является создание системы стимулирования изобретательской активности, в том числе совершенствование правил выплаты вознаграждений за служебные изобретения.

Не менее важно развитие инфраструктуры, поддерживающей трансфер технологий из вузов, НИИ в производственные структуры, повышение результативности НИОКР, выполненных за счет бюджетных средств, развитие патентной аналитики, формирование финансовых инструментов развития рынка ИС, таких как кредитование под залог ИС, страхование ИС, совершенствование методологий оценки ИС, совершенствование налогообложения при постановке на учет и коммерциализации объектов ИС.

Повышение патентной активности по областям, определяемым приоритетами научно-технологического развития, позиционируется в качестве планируемых результатов реализации комплекса федеральных проектов и национальных программ. В этой связи, технологическая специализация России меняется.

Мониторинг глобальных трендов цифровизации ежегодно проводится компанией Ростелеком.

В 2019 году, значительный рывок в общем рейтинге трендов совершила технология распределенных реестров (Blockchain), поднявшись на 27 позиций до 14 места. Это обусловлено позитивной динамикой по всем аспектам: в 2018 году выросли как количество научных статей (в 1,5 раза относительно 2017 года) и патентов так и объем инвестиций в разработку этой технологии (в 4 раза). Положительную динамику демонстрируют такие тренды, как автономные транспортные средства (Autonomous Vehicles), дополненная реальность (Augmented Reality) и беспилотные летательные аппараты (Unmanned Aerial Vehicles) На этих направлениях ожидается рост коммерческого интереса по использованию. Постепенно ослабевает интерес изобретателей к таким трендам, как игровые аппараты (Gaming Machines), RFID-метки (RFID) и тач-

скрины (Touch Screens). Эксперты полагают, что эти технологии уже развиты и широко используются. Технологического прорыва в этих областях в ближайшее время не предвидится [16].

Базисным выводом исследования является то, что разнообразие факторов в совокупности формируют траекторию развития сферы ИС. Определение методики расчета и оценки факторов требует дополнительных исследований и выходит за рамки данной научно-исследовательской работы.

Основой построения модели оценки влияния факторов должна служить стратегическая карта целей развития сферы интеллектуальной собственности составленная в соответствии с федеральными программами и проектами.

Механизмы реализации целей, сформулированных в стратегических документах верхнего уровня, подлежат конкретизации в документах второго уровня, к которым относятся, в частности, государственные программы и планы деятельности ФОИВ [17].

В 2019 году Роспатент приступил к разработке Национальной стратегии развития интеллектуальной собственности совместно с Минэкономразвития России и Минобрнауки России.

Стратегическое видение сферы ИС с учетом государственных приоритетов можно сформулировать как: «Повышение конкурентоспособности экономики России и обеспечение роста ВВП, национальной безопасности, технологической независимости в критически-важных для государства и общества сферах путем развития сферы интеллектуальной собственности».

Обозначим принципы построения модели оценки развития сферы интеллектуальной собственности:

- Целеполагание является основой построения модели и моделирования;
- Показатели входящие в модель, выступают в качестве измерителей достижения цели;
- Количество показателей определяется в соответствии с условием необходимого и достаточного;
- Модель позволяет осуществлять целенаправленный мониторинг, прогнозировать появление проблем, органично сочетать условия стратегического и оперативного управления, контролировать финансовые и нефинансовые показатели;
- Модель является гибкой и может трансформироваться в модель оценки ИС на региональном, отраслевом, корпоративном уровнях.

Оценку развитие сферы ИС предлагается производить путем сценарного прогнозирования. Процедуры данного метода основаны на сочетании содержательного логико-эвристического анализа и формальных методов исследований.

Траекторию развитие объекта исследования из настоящего в будущее наглядно можно представить с помощью воронки (рис. 3.5.7).

Исходная ситуация на данный момент представляется точкой А0, так как ее можно практически однозначно описать и проанализировать. Чем больше промежуток времени до будущей ситуации, тем с сегодняшней точки зрения менее точно и однозначно ее можно описать, так как необходимо учитывать все большее число переменных. Все многообразие вариантов развития образуют своеобразный «веер» допустимых траекторий значений параметров системы, расходящихся во временном интервале.

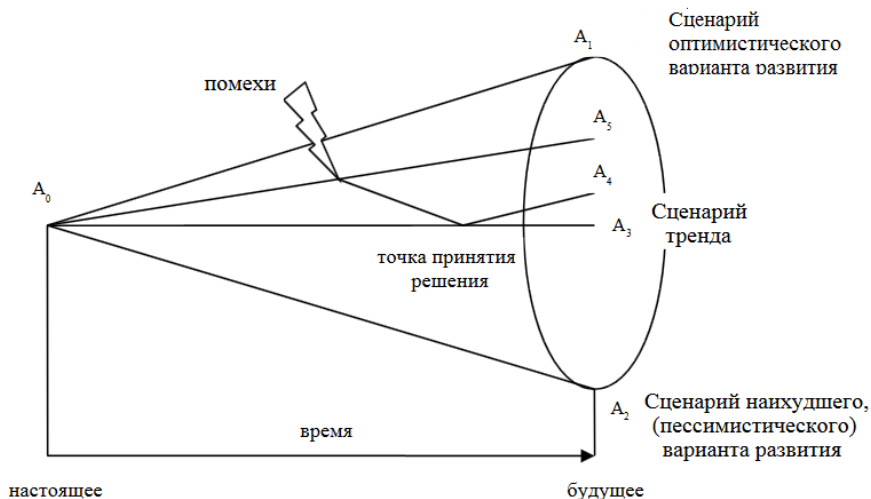


Рис. 3.5.7. Воронка сценариев развития системы ИС

Границами допустимых тенденций развития являются наиболее удаленные друг от друга пути или экстремальные сценарии, которые представляют собой наилучший (A_1) и наихудший (A_2) варианты развития. Так, пессимистический сценарий отражает наихудший вариант развития событий, в котором все факторы отрицательно сказываются на изменении системы. Оптимистический сценарий характеризуется тем, что все рассматриваемые факторы благоприятно сказываются на эволюции прогнозируемой системы.

Эскиз будущего, продолжающего тренд, сложившийся в прошлом, называется сценарием тренда (A_3), или ретроспективным сценарием, и находится в середине среза воронки. На любую из возможных линий развития в любой момент могут оказывать воздействия помехи. Они изменяют траекторию линий, и следовательно, путь будущего развития и вызывают необходимость встречных мероприятий, которые необходимо

осуществить в определенных и заранее установленных точках принятия решения. Так, на рисунке 3.5.7 помехи оказывают влияние на вариант сценарного развития (А5). Под воздействием малосущественных помех траектория сценария может остаться прежней, в то время как значительные помехи переводят тенденцию на более низкий уровень с возможной корректировкой в точке принятия решения (А4). Таким образом, вероятность выполнения как оптимистического, так и пессимистического варианта сценария крайне мала. Наиболее вероятным является сочетание «положительных» и «отрицательных» событий, поэтому рассматриваются наиболее вероятные сценарии, число которых может быть достаточно большим.

Вопрос обработки результатов анализа может быть успешно решен применением функциональных гибридных интеллектуальных систем [18].

Заключение

Развитие сферы интеллектуальной собственности, особенно в свете вызовов эпохи цифровизации экономики, требует серьезных межведомственных усилий и координации действий на новом качественном уровне.

Масштаб поставленных задач, требует разработки отдельного стратегического документа, в котором были бы комплексно рассмотрены и гармонизированы все направления развития сферы интеллектуальной собственности и обозначены механизмы достижения целей.

В первую очередь, трансформационные процессы в экономике предъявляют новые требования к подготовке профессиональных кадров в области патентной экспертизы, правовой охраны, трансфера технологии.

Другим важнейшим фактором развития сферы ИС выступает качество государственных услуг по регистрации права, деятельность арбитражных судов и Суда по интеллектуальным правам. Существенные изменения необходимы в законодательном регулировании вопросов правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации в цифровой среде.

Также значительную роль в развитии интеллектуальной собственности играет институциональная среда на уровне субъектов Российской Федерации.

Мотивирующим фактором выступают усилия Роспатента по улучшению сервиса и качества предоставляемых услуг заявителям.

Запуск цифровых сервисов в рамках платформенных решений рассматривается нами как катализатор процесса продуктивного взаимодействия изобретателей, новаторов, коммерсантов, руководителей регионов и других заинтересованных лиц.

Поэтому есть все основания утверждать, что рынок интеллектуальной собственности в перспективе 2025 года обретет новые черты – масштабность, прозрачность, высокую эффективность и качественно новый уровень доверия.

Направления дальнейших исследований авторы видят в адаптации инструментов управления интеллектуальной собственности к условиям цифровой среды.

Литература

1. Meshkova T., Moiseichev E. (2016) *Foresight Applications to the Analysis of Global Value Chains. Foresight and STI Governance*, vol. 10, no 1, pp. 69–82. DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.69.82
2. WIPO (2019). *World Intellectual Property Indicators 2018*. Geneva: World Intellectual Property Organization [Электронный ресурс]//

URL:https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941 2018. pdf (дата обращения 25.01.2020)

3. Иванова М.Г., Дудко Д.Г. К вопросу о статистическом наблюдении за использованием интеллектуальной собственности //Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2019. № 11. С. 31-40

4. Неретин О.П., Лопатина Н.В., Зубов Ю.С. Цифровизация сферы интеллектуальной собственности: от научного обоснования к практической реализации//Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. 2019. № 4. С. 17-22.

5. Новоселова Л.А., Медведева Т.М. Цифровые права - есть ли им место в российской правовой системе//Хозяйство и право. 2019. № 4 (507). С. 3-17.

6. Александров Ю.Д., Григорьев Ю.В.// Информационно-аналитическое обеспечение процесса управления интеллектуальной собственностью// Контроллинг. 2018. № 69. С. 34-41.

7. Кондрашева Н.Н., Александрова А.В. Инновационная среда как базовый элемент экономики знаний//Глобальный научный потенциал. 2019. № 4 (97). С. 179-181.

8. Годовые отчеты Роспатент, 2014-2018гг. [Электронный ресурс] //URL:https://rupto.ru/content/uploadfiles/otchet_2018_ru.pdf / (дата обращения 18.02.2020).

9. Индикаторы науки: 2019. Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Дьяченко Е.Л., Коцемир М.Н., Кузнецова И.А., Лукинова Е.И., Мартынова С.В., Нефедова А.И., Ратай Т.В., Росовецкая Л.А., Сагиева Г.С., Стрельцова Е.А., Сулов А.Б., Тарасенко И.И., Фридлянова С.Ю., Фурсов К.С., Кузьминов Я.И. Статистический сборник / Москва, 2019. [Электронный ресурс] //URL <https://issek.hse.ru/>(дата обращения 11.01.2020).

10. Ивлиев Г. Развитие сферы интеллектуальной собственности в свете «Основных направлений деятельности правительства РФ до 2024г.»// Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019. № 3. С.5-16.

11. Новоселова Л.А., Гринь О.С. Цифровизация интеллектуальной собственности: административные барьеры// Вестник Томского государственного университета. Право. 2019. № 32. С. 164-183.

12. Суконкин А.В. Экономическая безопасность России в зеркале патентной статистики//Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2019. № 5. С. 23-30.

13. Иванова М.Г., Александрова А.В. Сфера интеллектуальной собственности как самостоятельный объект стратегического планирования // *Контроллинг*. 2019. № 4 (74). С. 14-21.

14. Авдеева И.Л., Головина Т.А., Беликова Ю.В. Управление процессами функционирования территорий опережающего развития как фактор обеспечения устойчивости региональных экономических систем // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. Том 10, № 6, 2017 С. 84-95.

15. Лыщикова Ю.В. Умный регион как междисциплинарный концепт устойчивого пространственного развития. В сборнике: *Актуальные аспекты реализации стратегии модернизации России: поиск модели эффективного хозяйственного развития Сборник статей XXXIII Международной научно-практической конференции*. Под редакцией Г.Б. Клейнера, В.В. Сорокожердьева, З.М. Хашевой. 2018. С. 151-154.

16. Ростелеком. Мониторинг глобальных трендов цифровизации URL: https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/ (дата обращения 11.10.2019).

17. Золотарева А.Б., Соколов И.А. Проблемы и пути совершенствования системы стратегического планирования в России // *Экономическая политика*. 2018. Т. 13. № 5. С. 8-23.

18. Клачек П.М., Бабкин А.В., Либерман И.В. Функциональная гибридная интеллектуальная система принятия решений для трудно-формализуемых производственно-экономических задач в цифровой экономике // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2019. Т. 12, № 1. С. 21–32. DOI: 10.18721/JE.12102

Сведения об авторах

Александрова Анна Владимировна – заместитель заведующего отделом Федерального института промышленной собственности, канд. техн. наук, 125993, Москва, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, e-mail: alexadmi@mail.ru

Иванова Марина Германовна – главный научный сотрудник Федерального института промышленной собственности, д-р социол. наук, 125993, Москва, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, e-mail: ivanovamg@rupto.ru

Александров Юрий Дмитриевич – главный специалист Федерального института промышленной собственности, 125993, Москва, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, e-mail: aleksandrov.yu@gmail.com

Aleksandrova Anna V. – Deputy Head of Department of the Federal Institute of Industrial Property, Candidate of technical sciences, 125993, Moscow, Berezhkovskaya nab., D. 30, building. 1, e-mail: alexadmi@mail.ru

Ivanova Marina G. – Senior Researcher, Federal Institute of Industrial Property, Doctor of Sociological Sciences, 125993, Moscow, Berezhkovskaya nab., D. 30, building 1, e-mail: ivanovamg@rupto.ru

Aleksandrov Yuriy D. – Chief Specialist, Federal Institute of Industrial Property, Doctor of Sociological Sciences, 125993, Moscow, Berezhkovskaya nab., D. 30, building 1, e-mail: aleksandrov.yu@gmail.com

DOI 10.18720/IEP/2020.3/17

§ 3.6 Стоимостно-ориентированный контроллинг в управлении компаниями с государственным участием

Аннотация

В настоящее время промышленность проходит этап структурной и институциональной трансформации под влиянием масштабного и динамичного распространения цифровых инноваций и технологий. Результатом его завершения станет новая логика экономического хозяйствования, которая потребует от предприятий радикальной корректировки моделей функционирования и внесения глубоких изменений в содержание выполняемых функций, реализуемых бизнес-процессов и используемых структур [6]. Организация системы контроля и реализация контрольной функции в большинстве хозяйствующих субъектов по-прежнему основывается на ретроспективной модели принятия решений, ориентированной преимущественно на устранение последствий возникающих отклонений от установленных норм, стандартов и процедур, что, зачастую, приводит к запаздывающей реакции на нейтрализацию негативных факторов, способных оказать существенное влияние на конкурентоспособность бизнеса. Ключевая задача системы управленческого контроля в таких компаниях состоит в обеспечении соответствия основных бизнес-процессов структурных подразделений целевым приоритетам оперативного уровня для координации лишь локальных задач, без учета особенностей корпоративной модели развития. В работе рассматриваются существующие проблемы в сфере управления на предприятиях с государственным участием, на примере ПАО «ОАК»,

где ПАО «ОАК» выступает объектом исследования, в работе акцентируется внимание на государственное участие в управление компанией. Проведен анализ основных негативных факторов, способных оказать негативное влияние на конкурентоспособность бизнеса. Обоснована целесообразность концепции кинестетического контроллинга как системы учитывающей наибольшее количество факторов, которые могут оказать влияние на принятие взвешенных управленческих решений. Направлениями дальнейших исследований авторы видят в разработке инструментария кинестетического контроллинга.

Ключевые слова: контроллинг, стоимостно-ориентированная концепция, кинестетический контроллинг, цифровизация, авиационная промышленность, компания с государственным участием.

§ 3.6 Economic value added of enterprise management with state participation. Kinesthetic controlling

Abstract

The development of the domestic economy in the face of new challenges and opportunities, its movement towards sustainable economic growth and achieving competitiveness at all levels of management requires new approaches to ensuring the effectiveness of the management system, in which a special role belongs to management control. The organization of the control system and implementation of the control function in most economic entities is still based on a retrospective model of decision-making, focused primarily on eliminating the consequences of emerging deviations from established norms, standards and procedures, which often leads to a delayed response to neutralizing negative factors that can have a significant impact on business competitiveness. The key task of the management control system in such companies is to ensure that the main business processes of structural divisions correspond to the target priorities of the operational level in order to coordinate only local tasks, without taking into account the specifics of the corporate development model. The paper examines the existing problems in the field of management at enterprises with state participation, using the example of PJSC "UAC", where PJSC "UAC" is the object of research, the paper focuses on state participation in the management of the company. The analysis of the main negative factors that can have a negative impact on business competitiveness is carried out. The expediency of the concept of kinesthetic controlling as a system that takes into account the largest number of factors that can influence the adoption of balanced management decisions is justified. The authors see the development of kinesthetic controlling tools as the direction of further research.

Keywords: controlling, Economic value added concept, kinesthetic controlling, digitalization, aviation industry, company with state participation.

1. Стоимостно-ориентированная концепция контроллинга: достоинства, недостатки, современное состояние

Введение

Стоимостно-ориентированная концепция — это целостная система управления, где основной целью является создание стоимости для акционеров (инвесторов) [3].

Как отмечает Фалько Сергей Григорьевич, директор Института Контроллинга, первые публикации, в которых рассматривалась концепция стоимостно-ориентированного контроллинга, появились в начале 90-х годов прошлого века в Германии. К пионерам этого направления в контроллинге можно заслуженно отнести профессора университета г.Бамберга (Германия), доктора Вольфганга Беккера и его научную школу. Однако, если обратиться к истории развития контроллинга, то уже в 1962 году Financial Executives Institute (бывший Институт Контроллеров Америки - Controller Institute of America, основанный в 1931 г.), выпустил каталог задач контроллеров, среди которых важное место отводилось задаче консультирования и оценки (исчисления) стоимости компании. Этот феномен вполне объясним: США – страна акционерных обществ, функционирование которых очень сильно зависит от состояния рынка капитала. Поэтому нужно стремиться к росту стоимости компании, чтобы ее акции росли в цене и можно было бы сравнительно дешево финансироваться с рынка. Это одна из основных причин ориентации контроллеров на рост стоимости. [4]

Безусловно рынок акций в России сформирован и активно развивается, на Московской бирже котируются ценные бу-

маги как частных компаний, так и компаний с государственным участием.

Как показывает Анализ научных публикаций отечественных и зарубежных экономистов по проблемам контроллинга показал, что авторы в основном уделяли внимание вопросам их значимости для повышения экономической эффективности функционирования организации (Дж. Вебер, С. Фалько, Д. Хан, У. Шаффлер, В. Чая) применению тех или иных инструментов контроллинга в хозяйственной практике (Ю.Анискин, А. Карминский, Д. Хан, А.Шигаев).

Как показывает анализ особенностей формирования и развития компаний с государственным участием, для отдельных стран такие компании стали инструментом, позволяющим им лучше позиционировать себя в мировой экономике будущего, учитывая усилившуюся конкурентную борьбу за финансы, кадры и ресурсы. При этом наблюдается также обратная тенденция, что на фоне увеличения размера существующих (демонстрирующих высокие показатели) компаний происходит сокращение государственного участия в них, даже с учетом усиления влияния глобальных финансовых рисков.

Хотелось бы отметить, что стоимостно-ориентированная концепция коррелирует с концепцией экономической добавленной стоимости (economic value added — EVA) суть которой заключается в том, что компания рассматривается как некий проект с начальным капиталом, который имеет определенную стоимость. Экономической добавленной стоимостью является разница между доходностью проекта и стоимостью капитала. Следовательно EVA является показателем экономической прибыли компании, а также отражает рост стоимости компании и оценку эффективности деятельности предприятия через определение того, как это предприятие оценивается рынком

[5].

Основные трудности в применении ценностно-ориентированного подхода возникают в рамках модуля оценивания. Конгруэнтность подходов и запросов менеджмента представлена на рисунке 3.6.1.



Рис. 3.6.1. Основной запрос высшего менеджмента

Как мы видим интересы всех участников управления взаимосвязаны. В настоящее время ученые рассматривают в качестве комплексной системы, обеспечивающей высший менеджмент наиболее достоверной и полной информацией - концепцию кинестетического контроллинга. В данной монографии будет рассмотрена концепция кинестетического контроллинга как новаторская в области управления крупным бизнесом компаний с государственным участием.

Кинестетический контроллинг в широком его понимании способен концентрироваться не только на финансовых показателях деятельности компании с государственным участием, оценивать ее вклад с точки зрения создания добавленной

стоимости, но учитывать другие сферы, связанные с деятельностью государственной компании, создавая при этом общественную стоимость.

Целью кинестетического контроллинга является содействие в достижении стратегических целей бизнеса посредством трансфера государственных приоритетов. Это означает, что кинестетический контроллинг должен содействовать менеджменту корпораций в обеспечении прибыльности деятельности и эффективности его управления, чутко реагируя на смену приоритетов государственного регулирования отрасли, минимизируя возникающие при этом риски. Кинестетический контроллинг реализует как общепризнанные функции, такие как: сервисная, обеспечивая при этом информационную и консультационную поддержку управленческих решений, координирующая, которая обеспечивая увязку процессов планирования, контроля и информационного обеспечения, контрольная, реализующая эффективность управленческого процесса в целом, и контроллинга, в частности, и другие функции, признаваемые различными авторами.

Объектом исследования в данной работе выступает ПАО «ОАК».

В целом, концепция «контроллинга» относится к системной теории, разработанной Ульрихом для теории управления в немецкоязычных странах. Опираясь на общую теорию систем концепция «контроллинга» использовалась для описания структуры и процессов фирм. В данном исследовании понимаются как «организованные совокупности элементов, которые состоят из взаимодействий между этими элементами или создают их»¹. Элементами являются те части системы,

¹ Ulrich, H. Die Unternehmung als produktives soziales System (2nd ed), Bern: Haupt, 1970, p.105.

которые невозможно далее детализировать в процессе анализа. Если отнести данные элементы к контексту систем контроля, их примерами могут быть различные типы систем контроля и планирования (функциональный подход) либо различные подразделения или отделы с функциями управленческого контроля, осуществляющие информационное взаимодействие друг с другом (институциональный подход).

Методы исследования

В связи с вышеуказанными фактами при написании работы использовались такие методы исследования как: наблюдение и сбор фактов, системный подход и метод опроса, речь о котором ниже.

По результатам опроса высшего менеджмента, проведенного компанией PwC, генеральные директора из частного сектора считают, что государственное участие даёт преимущества в определенных обстоятельствах, например, в содействии достижению социальных показателей, создании материальной инфраструктуры и достижении стабильности во время кризиса, как в рамках одной, так и среди нескольких цепочек поставок. Но в равной степени существует и риск того, что государственное присутствие может свести стоимость к нулю, если не применяются передовые методы владения и управления: согласно результатам опроса, генеральных директоров больше всего беспокоили проблемы коррупции, взяточничества и неэффективного расходования средств.

Несмотря на то, что существует множество различных определяющих факторов и мотивов, по которым государственное участие является предпочтительным вариантом, оценку компании не стоит сводить к одним лишь финансовым результатам деятельности (данным из отчёта о прибылях и убытках). Их значение следует оценивать, на наш взгляд, бо-

лее широко, с учётом их вклада в создание пользы для общества, рассматривая последствия их деятельности в комплексе и взаимосвязи.

По нашему мнению, компании с государственным участием нуждаются в новой системе сбалансированных показателей, учитывающей ключевые показатели эффективности, которые четко увязаны с их целью в более широком смысле. Этот подход выходит за рамки оценки сугубо финансовых результатов и позволяет принимать в расчет весь комплекс последствий, например, для других видов общественного капитала: социальный, человеческий, инновационный, гражданский, социально-бытовой и экологический капитал. Фактически, для достижения показателей по такой системе будущим компаниям необходимо будет действовать принципиально иным образом, и осваивать новые возможности.

В этой связи для выполнения задач по созданию стоимости и достижению стабильного роста компании с государственным участием следует развиваться на основе следующих принципов.

Придерживаться принципов активного управления собственностью и организации деятельности путем постановки четкой цели и формирования миссии компании, увязанных с поставленными обществом задачами и желаемыми социальными показателями. Затем их следует в форме диалога довести до собственника компании, корпоративного органа управления и руководителей подразделений.

В данном контексте для осуществления активного управления собственностью и организации деятельности требуется, чтобы те, кто принимает на себя ответственность за выполнение этих функций, в частности, совет директоров и исполнительное руководство, соответствовали так называе-

мым критериям 4-х «П»: Прозрачность, Производительность, Потенциал и Принципиальность.

Помимо этого, статус государственного участия следует непрерывно контролировать и оценивать, чтобы обеспечить продолжение создания стоимости.

Прозрачность и подотчётность руководителей должны обеспечиваться за счёт качественной, своевременной и достоверной отчётности о показателях деятельности компаний с государственным участием. Такая отчётность выходит за рамки финансовой отчётности и представляет собой комплексную отчётность, за счёт которой компании должны стать образчиком передовых методов отчётности. Это также помогает строить отношения на основе доверия между государством (собственником), гражданами и другими заинтересованными кругами (включая других акционеров).

Поддержание правильного баланса между внешней и внутренней средой: как и любой организации, компании с государственным участием следует развивать и поддерживать в действии продуманную систему внутреннего управления с целью максимизации эффективности и результативности. Компаниям с государственным участием следует пользоваться преимуществами инноваций в технологиях и сфере услуг, чтобы предоставлять товары и услуги, которые отвечают потребностям потребителей, в рамках ограниченного бюджета, а также достигать целевых показателей, как экономических, так и социальных.

В то же время, компаниям с государственным участием следует пользоваться своим внешним влиянием, создавая стоимость совместно с другими участниками процесса в обществе и выступая в качестве локомотива стабильного роста в привязке к своей цели, миссии стратегическим задачам.

Таким образом, компании с государственным участием могут стать настоящим катализатором устойчивого создания стоимости.

Выявление особенностей организации стратегического и оперативного контроллинга в авиастроительных компаниях с государственным участием и обеспечение их тесной взаимосвязи позволяют нам сделать вывод о том, что совершенствование системы внутрикорпоративного управления, в первую очередь посредством развития процессов контроллинга позволит минимизировать негативные последствия деятельности корпораций с государственным участием, и усилить их положительное влияние на экономику. Предназначение системы корпоративного управления заключается в том, чтобы дать акционерам возможность эффективного контроля и мониторинга деятельности менеджмента и, тем самым, способствовать росту капитализации компании. Акционерам необходимо знать степень ответственности высших должностных лиц компании за достигнутые результаты, поскольку корпоративное управление характеризует собой такой способ управления компанией, который обеспечивает справедливое и равноправное распределение результатов деятельности между всеми акционерами и иными заинтересованными лицами. Таким образом, система контроллинга, должна обеспечить не только баланс интересов государства, менеджмента компании и ее партнеров (заинтересованных лиц), но и обеспечить эффективность действующей системы корпоративного управления.

Возникает закономерный вопрос, применимы ли существующие в отечественной практике подходы к организации контроллинга для такого уникального объекта как компании с государственным участием, действующие в ключевых отрас-

лях российской экономики? Обеспечит ли традиционное деление контроллинга на стратегический и оперативный достижения поставленных целей с максимальной результативностью? С одной стороны, да, поскольку стратегические приоритеты, определяемые государством посредством программ развития ПАО «ОАК» через подконтрольные показатели стратегического контроллинга поводятся до конкретных предприятий авиастроения и конкретизируются в показатели контроллинга оперативного. Данный подход оправдан организационно, поскольку контролирующее воздействие государственных органов происходит в двух ипостасях: и как собственника, и как института власти. То есть государство само себе дает производственное задание и само его выполняет. С другой стороны, возникает вопрос, насколько эффективны действия государства как собственника данной корпорации? Оправдано ли полное исключение функций рынка? Можно ли оценить эффективность корпоративного управления такого рода? Как и, главное, с чем можно сравнивать ПАО «ОАК», если данная компания – по сути целая отрасль авиастроения? Обеспечивает ли существующая система корпоративного управления и опосредующая ее система контроллинга защиту интересов собственника? Попробуем предложить ответы на данные вопросы и представить авторское видение системы контроллинга в авиастроительных компаниях с государственным участием.

Главным субъектом корпоративных отношений в авиастроении выступает государство. В настоящее время государство владеет более 90% активов ПАО «ОАК», из чего можно сделать вывод, что отечественная авиастроительная отрасль находится в собственности государства и под прямым управлением государства [11]. Если не брать во внимание

производство военной техники, что, безусловно, является оправданным, то для гражданского сегмента столь масштабное участие государства не всегда оправдано. Выявим и обоснуем основные функции, которые выполняет государство в системе корпоративных отношений, сформированных в гражданском авиастроении в настоящее время. Во-первых, государство – институциональный орган, который определяет целевые ориентиры развития гражданского авиастроения посредством формирования федеральных программ стратегий развития. Во-вторых, государство выступает основным инвестором отрасли, обеспечивающим финансирование НИОКР по созданию новейших образцов авиационной техники. В-третьих, государство выступает и основным потребителем производимой продукции посредством лизинговых компаний, принадлежащих государству, например, Государственной транспортной лизинговой компанией, «Ильюшин Финанс Ко» (ИФК). В-четвертых, непосредственно, само производство продукции гражданского авиастроения и послепродажное обслуживание находится полностью в руках государства.

Целью контроллинга в компаниях с государственным участием является содействие в достижении стратегических целей бизнеса посредством трансфера государственных приоритетов. Это означает, что кинестетический контроллинг должен содействовать менеджменту корпораций в обеспечении прибыльности деятельности и эффективности его управления, чутко реагируя на смену приоритетов государственного регулирования отрасли, минимизируя возникающие при этом риски. Кинестетический контроллинг реализует как общепризнанные функции, такие как: сервисная, обеспечивая при этом информационную и консультационную поддержку управленческих решений, координирующая, которая обеспечивая увязку

процессов планирования, контроля и информационного обеспечения, контрольная, реализующая эффективность управленческого процесса в целом, и контроллинга, в частности, и другие функции, признаваемые различными авторами, которые представлены в таблице 3.6.1.

Табл. 3.6.1. Основные функции кинестетического контроллинга

Наименование функций	Традиционные функции	Специфические функции
	Основное содержание функций контроллинга	
Сервисная	информационная и консультационная поддержка управленческих решений	
Координирующая	увязка процессов планирования, контроля и информационного обеспечения	
Контрольная	формирование и реализация мер предупредительного характера	
Планирования	консультационное содействие при постановке стратегических и оперативных целей	
Информационно-аналитическая	Формирование достоверной информации об объекте управления	
Селективная		Обеспечение избирательного воздействия на совокупность индикаторов, определяющих структуру и динамику стратегических показателей развития бизнеса
Управляющего воздействия государства		трансфер интересов государства при формировании стратегий и планов развития, а также отслеживании, корректировке и оценке степени достижения государственных приоритетов

Кинестетический контроллинг обладает и специфическими, присущими только ему функциями, такими как селективная, которая позволяет среди всего многообразия подконтрольных показателей выявить именно те, которые оказывают наибольшее влияние на формирование акционерной стоимости компании. Селективная функция кинестетического контроллинга обеспечивает избирательное воздействие на совокупность индикаторов, определяющих структуру и динамику стратегических показателей развития бизнеса. Важной функцией кинестетического контроллинга является функция обеспечения управляющего воздействия государства, суть, которой заключается в трансфере интересов государства при формировании стратегий и планов развития государственной компании, а также отслеживании, корректировке и оценке степени достижения целей государства [2].

Так, крупные компании с государственным участием, такие как ПАО «ОАК», охватывающие практически весь рынок авиастроения, конкурируя на глобальных рынках, могут также играть важнейшую роль в стимулировании роста качества выпускаемой продукции, например, требуя повышения стандартов качества товаров и услуг, предоставляемых предприятиями среднего и даже малого бизнеса, которые могут быть вовлечены в цепочку поставок. Это способно не только побудить малый и средний бизнес стать более конкурентоспособным экономически, но и дать другие социальные преимущества, например, повышение безопасности и надёжности товаров для граждан, соответствие экологическим нормативам, выработка и улучшение навыков.

2. Цифровизация кинестетического контроллинга: проблемы и перспективы

В последние годы огромное влияние на формирование системы контроллинга начинает оказывать процесс цифровизации. Как показывает проведенное исследование, досконально изучить связь между процессом контроллингом и процессом цифровизации достаточно сложно. Основная проблема, которую неизбежно создаёт цифровизация для системы контроллинга в целом, связана с быстрым развитием современных информационных технологий и появлением больших объёмов доступной информации, в связи с чем встаёт вопрос о том, как управлять этими новыми возможностями и в полной мере их использовать в принятии управленческих решений.

Сегодня одной из задач контроллинга в сфере учёта является сбор и обработка информации. Электронный документ упрощает процесс получения информации, увеличивает его скорость, позволяет снизить количество ошибок при внесении информации. «Автоматизация рутинных процессов по сбору и обработке данных, которые сейчас занимают около 50% рабочего времени экономистов и финансистов при составлении отчетности, планировании и прогнозировании, значительно сокращает непроизводительные затраты, увеличивая скорость, точность и улучшая контроль. Контроллерам и финансистам придется искать новые возможности и способы повышения эффективности и оптимизировать процессы для роста стоимости бизнеса. [5]

Информатизация контроллинга – важнейшая его задача, так как именно через информационное поле возможно создание эффективной системы принятия и поддержки управленческих решений. Управленческие решения становятся рациональными лишь тогда, когда эти процессы информационно

обеспечены. Информатизация контроллинга на современном этапе переживает драматические изменения, вызванные стремительным внедрением в хозяйственную практику процесса цифровизации и формированием «цифровой экономики». Цифровизация потенциально может вызвать революционные изменения в процессах принятия решений за счёт преобразования способов приобретения знаний и совершения действий, при этом человек в процессе формирования и констатации знаний, а также принятия решений, вытесняется технологиями и алгоритмами. Влияя тем или иным образом на все аспекты деятельности современных предприятий, цифровизация вместе с тем создаёт новые проблемы и возможности в области управления организацией и управленческого контроля и контроллинга.

За последнее десятилетие высокотехнологичные организации претерпели существенные изменения не только в структуре информационного поля, но и в информационных технологиях, организационных моделях и конкурентной среде. Новые изменения в информационных технологиях привели не только к появлению инноваций, но и к изменениям в области сбора, анализа, количественной оценки и передачи информации, как внутри организации, так и её пределами. Цифровые технологии влияют на форму, содержание и источники информации внутреннего учёта предприятия и стимулируют поведение и действия членов организации. Глобальная конкуренция продолжает заставлять компании оптимизировать расходы на содержание обеспечивающих функций и создавать потребность в совершенствовании процесса поддержки принятия решений и контроля. Более того, сокращение затрат и повышение экономичности процессов учёта привело к использованию аутсорсинга и создания единых центров обслу-

живания. Если традиционные подходы к контроллингу были в значительной степени сосредоточены на управлении трудовыми ресурсами и капиталом, то с появлением «новой экономики», основанной на знаниях, акценты стали смещаться в сторону управления знаниями, коммуникацией и информацией. В связи с этим предлагается заменить традиционные стратегические, краткосрочные и оперативные циклы контроля альтернативной классификацией из трёх классически связанных между собой «сфер контроля»: сфера бизнеса, сфера коммуникации и сфера информации. Эти три сферы включают в себя бизнес-процессы предприятия, коммуникационный обмен информацией и знаниями, связанными с этими бизнес-процессами, а также используемые информационные системы и технологии. Основная мысль заключается в том, что система контроля, помимо элементов кибернетического контроля и контроля персонала, должна включать в себя элементы управления знаниями.

Контроллинговые воздействия, основанные на новых информационных технологиях, могут использоваться для выполнения конкретной задачи по инструктированию сотрудников относительно способов достижения желаемого результата их труда. Информация, которую предоставляют системы учёта, влияет на усилия сотрудников по максимально полному освоению ресурсов, контролируемых внутри организации, и побуждает их генерировать прибыль. Данная задача соответствует сути существования систем контроллинга: обеспечивать совершение членами организации действий, положительно влияющих на достижение стратегической цели организации и создающих ценность для её акционеров.

Одним из актуальных трендов, влияющих на принятие управленческих решений в растущем числе организаций яв-

ляется серия подходов, инструментов и методов обработки больших объёмов данных, известных под общим названием «Big Data». Традиционно предприятия создавали системы учёта для сбора формальной информации, основанной на экономических операциях. Однако произошёл сдвиг в сторону Big Data – такого типа обработки информации, где огромные объёмы данных, не относящихся к сфере экономики, получают и организуются путём анализа потока непрерывно производимых исходных данных. Управленцы, работающие в условиях высокой степени цифровизации, где используется анализ Big Data, проявляют тенденцию придерживаться подхода, основанного на сотрудничестве и взаимодействии в работе, где особое значение придаётся доверию, открытости информации и важной роли обратной связи в режиме реального времени. Однако использование Big Data потенциально может в будущем приводить к принятию поспешных и неверных решений. Люди каждый день получают огромные объёмы информации, однако всё меньше времени тратят на интерпретацию полученной информации [14].

Некоторые зарубежные авторы, отмечают, что использование информационных технологий не ведёт автоматически к повышению эффективности принятия решений. Современные информационные технологии дали предприятиям возможность своевременно формировать прогнозы и применять системы количественной оценки результативности, – но предприятия при этом до сих пор могут не в полной мере использовать возможности различных программных комплексов. При этом большинство предприятий покупают программные комплексы вместо того, чтобы самостоятельно разрабатывать подобные системы. Хотя потребность в обоснованном выборе программного продукта сохраняется, акцент в большей сте-

пени направлен на формирование и принятие управленческих решений, нежели на его технические характеристики. Это лишь некоторые аспекты влияния цифровизации на формирование системы контроллинга.

Полученные результаты и их обсуждение

По результатам исследования полученные результаты:

- Кинестетический контроллинг, как отдельная система является приоритетной для компаний с государственным участием
- цифровизация контроллинга является неотъемлемой частью постановки системы контроллинга в целом.

Таким образом, можно сделать вывод об оправданности применения кинестетического контроллинга, ориентированного на результат с соответствующим набором инструментов для авиационной корпорации ПАО «ОАК». Оправданным является применение базового типа компьютеризированного кинестетического контроллинга, ориентированного на действие с соответствующим набором инструментов для подразделений авиационной корпорации как ПАО «Компания «Сухой», ПАО «Корпорация «Иркут», АО «АэроКомпозит», ПАО «ВАСО», АО «Авиастар-СП», занятых производством вертолетов, самолетов и прочих летательных аппаратов.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку модели контроллинга в компании с государственным участием на базе функционально-стоимостного и институционального подходов.

Заключение

Как мы видим, система кинестетического контроллинга является сложной многогранной системой. Внедрение такой системы является безусловно трудоемкой и затратной задачей. Но управление крупным предприятием с государственным

ным участием априори не может быть простым, упрощенные методы ведения того или иного сектора не могут быть реализованы, так как настройка целого комплекса управления является единой системой.

Современный контроллинг представляет собой комплексную межфункциональную технологию управления настоящим и будущим организации, он выполняет прогнозную и комментирующую функцию экономического, финансового и организационного характера на основе рефлексивного воздействия на процесс принятия управленческих решений. На разных исторических этапах происходило расширение и углубление функций контроллинга, посредством чего обеспечивалась все большая интеграция, координация, взаимодействие и взаимопроникновение различных областей знаний, - менеджмента, учета, контроля, анализа. Сравнительная характеристика управленческого контроля и контроллинга с позиций системного, процессного, функционального и институционального подходов позволила выявить общие черты и основные различия данных понятий.

Компании с государственным участием набирают силу и влияние во всем мире. Для отдельных стран компании с государственным участием стали инструментом, позволяющим им лучше позиционировать себя в мировой экономике будущего, учитывая усилившуюся конкурентную борьбу за финансы, кадры и ресурсы. При этом похоже, что на фоне увеличения размера существующих государственных компаний отмечается тенденция к сокращению государственного участия в них, даже учитывая влияние финансового кризиса. Вместе с тем, тенденция лишь частичного вывода государством своих инвестиций также означает, что, если сокращение доли государственных предприятий в экономике того или иного государ-

ства и возможно, это не обязательно должно приравниваться к соответствующему сокращению имеющейся у государства возможности оказывать влияние на данные предприятия.

Благодарности

Авторы выражают признательность некоммерческому партнерству «Объединение контроллеров», и особенно руководителю Фалько Сергею Григорьевичу, за консультации, ценные предложения и замечания при проведении исследования

Литература

1. *Постановление Правительства РФ от 16 мая 2016 г. № 425-8 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие оборонно-промышленного комплекса" в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 31.03.2017 г. N 401-15; от 30.12.2017 г. N 1726-74).*
2. *Чувашлова М.В., Методология кинестетического контроллинга в авиастроительных компаниях с государственным участием: диссертация доктора экономических наук. Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, 2019 г.*
3. *Боев А.Г., Система стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного Политехнического Университета. - №13 - 2020. – Санкт Петербург. – с. 101 – 113. – Режим доступа: <https://economy.spbstu.ru/> (дата обращения: 14.03.2020)*
4. *Татаринова К. Ю. Стоимостно-ориентированное управление компанией или создание стоимостного мышления // Молодой ученый. — 2016. — №7. — С. 1002-1006. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/111/27104/> (дата обращения: 15.03.2020).*
5. *Николаев В.А, Чувашлова М.В., Корпорации с государственным участием в обеспечении инновационного развития экономики. // Региональная инновационная экономика: сущность, элементы, проблемы формирования. Труды Шестой Всероссийской научной конференции с международным участием.-2016, сс 73-75.*
6. *Чувашлова М.В., Круглова И.С. Современное значение службы контроллинга для управления промышленными предприятиями. Вестник Университета. -№ 9 (2). - 2012.- Москва.-2012.*

7. Тимофеева Ю., Роль контроллинга в цифровой экономике: К исследованию вопроса, Юлия Тимофеева // Сборник научных трудов IX международного конгресса по контроллингу: Контроллинг в экономике, организации производства и управлении: Шансы и риски цифровой экономик. – 2019. – с. 240-244

8. Алешина Е.И., Стоимостно ориентированная концепция реструктуризационного контроллинга. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/stoimostno-orientirovannaya-kontseptsiya-restrukturizatsionnogo-kontrollinga/viewer> (Дата обращения 15.03.2019 г.).

9. Основы стоимостно ориентированного управления. Режим доступа: <https://studopedia.net/> (Дата обращения 17.03.2019 г.)

10. Глазунов Я.И, Возможность управления на основе концепции экономической добавленной стоимости. Режим доступа: https://studylib.ru/doc/551154/udk-735.29-vozmozhnost_-upravleniya-na-osnove-konceptii (Дата обращения 16.03.2019 г.)

11. Стратегия ПАО «ОАК» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.uacrussia.ru/ru/corporation/strategy/>.

12. State-Owned Enterprises Catalysts for public value creation? // www.psrc.pwc.com

13. Bhimani A., Bromwich M., 2009. "Management accounting in a digital and global economy: the interface of strategy, technology, and cost information" In: Chapman, Chris S., Cooper, David J. and Miller, Peter, (eds.) Accounting, Organizations, and Institutions: Essays in Honour of Anthony Hopwood. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 85 - 111.

14. Bhimani, Alnoor and Willcocks, Leslie P. Digitisation, 'big data' and the transformation of accounting information. Accounting and Business Research, 44 (4). pp. 469-490.

15. Granlund M., 2011. "Extending AIS research to management accounting and control issues: A research note" International Journal of Accounting Information Systems, 12, pp 3–19

Сведения об авторах

Чувашлова Марина Владимировна – декан факультета управления Ульяновского государственного университета, д.э.н., доцент, 432970, г. Ульяновск, улица Льва Толстого, дом 42, chuvashlova@mail.ru

Семенютова Ирина Сергеевна – главный бухгалтер ООО «Бизнес-учет», г. Ульяновск, Kruglova-Irina@inbox.ru

Chuvashlova Marina V. – dean of faculty of management of Ulyanovsk State University, 432970, Ulyanovsk, Russian Federation, 42 Lev Tolstoy street, chuvashlova@mail.ru

Semenyutova Irina S. – Business accounting LLC, Ulyanovsk, Kruglova-Irina@inbox.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/18

§ 3.7 Анализ перспектив развития цифровой среды региона (на примере Республики Калмыкия)

Аннотация

Работа посвящена исследованию актуальных проблем и перспектив развития цифровой среды региона. Проведен анализ теоретико-методологических аспектов цифровизации сфер жизнедеятельности общества. Рассмотрены основные факторы развития цифровой среды региона, наличие которых обеспечивает эффективное функционирование социально-экономической системы. Выделены и описаны направления и условия процесса цифровой трансформации региональной хозяйственной системы. Описаны мероприятия, реализуемые органами государственной власти и местного самоуправления в целях поддержки развития цифровой среды. Оценка готовности региона к цифровой трансформации базируется на таких факторах как: развитие условий, необходимых для запуска процесса цифровой трансформации (инфраструктура, развитие институтов), активность использования цифровых технологий. Степень использования данных факторов оценивается по ряду показателей, среди которых можно выделить организации, использующие персональные компьютеры; организации, использующие широкополосный Интернет; домашние хозяйства, имеющие доступ к широкополосному Интернету; население, использующее электронную коммерцию; население, использующее Интернет для получения государственных и муниципальных услуг. Показана необходимость реализации концепции человеческого капитала для развития цифровой среды региона. Из всех факторов, оказывающих наибольшее влияние на активизацию внедрения и использования цифровых технологий, определены образовательный и научный потенциал региона.

Ключевые слова: цифровая среда, регион, информационно-коммуникационные технологии, управление региональным развитием, цифровая трансформация, цифровое государственное управление, человеческий капитал.

§ 3.7 Analysis of the prospects for the development of the digital environment in the region (on the example of the Republic of Kalmykia)

Abstract

The work is devoted to the study of current problems and prospects for the development of the digital environment in the region. The analysis of theoretical and methodological aspects of digitalization of the spheres of life of society is carried out. The main factors of development of the digital environment of the region, the presence of which ensures the effective functioning of the socio-economic system, are considered. The directions and conditions of the process of digital transformation of the regional economic system are highlighted and described. Measures implemented by state and local authorities to support the development of the digital environment are described. The assessment of the region's readiness for digital transformation is based on such factors as the development of the conditions necessary for launching the digital transformation process (infrastructure, development of institutions), and the active use of digital technologies. The extent to which these factors are used is estimated by a number of indicators, including organizations that use personal computers; organizations that use broadband Internet; households that have access to broadband Internet; and people who use e-Commerce; people who use the Internet to obtain public and municipal services. The necessity of implementing the concept of human capital for the development of the digital environment of the region is shown. Of all the factors that have the greatest impact on the activation of the introduction and use of digital technologies, the educational and scientific potential of the region is determined.

Keywords: digital environment, region, information and communication technologies, regional development management, digital transformation, digital public administration, human capital.

Введение. Определяющим фактором современного социально-экономического развития региона выступают цифровые технологии, под влиянием которых формируются не только новые виды профессий, товаров и услуг, но и вызовы для

предприятий и организации различных сфер деятельности. Для формирования и развития цифровой среды региона необходимо активное внедрение информационных технологий во все отрасли экономики и социальной сферы, в сферу государственного управления, в систему образования. По оценкам экспертов, цифровая трансформация в первую очередь коснулась финансового сектора, медицины, образования, отрасли торговли, государственных услуг, транспорта, сферы обслуживания, сектора ЖКУ, энергетики, высокотехнологичных отраслей.

Цифровизация определена руководством государства в качестве важнейшего стратегического приоритета, так как открывает новые возможности для модернизации отраслей экономики и социальной сферы. При этом уровень развития инфраструктуры связи и телекоммуникационных технологий регионов страны неодинаков, что выступает наиболее существенным ограничением в реализации этой задачи.

Методы исследования. Теоретическую и методологическую основу исследования составили: законодательные и нормативно-правовые акты Российской Федерации, субъекта Российской Федерации в сфере развития цифровой экономики; научные труды отечественных и зарубежных авторов по проблемам цифровой трансформации. Использованы методы классификации, статистического и сравнительного анализа, системного подхода.

Цель исследования. С развитием процессов цифровой трансформации экономики связаны сегодня как большие ожидания (экономический рост, улучшение качества услуг, повышение конкурентоспособности и др.), так и опасения (сокращение рабочих мест, усиление неравенства, рост угроз информационной безопасности). Многие страны разработали

цифровые стратегии и планы действий, нацеленные на реализацию возможностей для развития, которые дает использование цифровых технологий третьей волны, таких как технологии искусственного интеллекта, анализа и хранения больших данных, распределенного реестра или Интернета вещей, и на управление рисками, связанными с цифровой трансформацией. В этих условиях становится актуальной задача адекватного информационно-аналитического обеспечения управления процессами цифровой трансформации на национальном, региональном и отраслевом уровнях и создания необходимых для этого инструментов. Ключевыми в определении цифровой системы являются обмен знаниями, технологиями, позволяющими это сделать, и люди, способные участвовать в этом обмене и управлять им. [1, 2]

Российская Федерация с декабря 2016 года начала активное движение по пути цифровой трансформации экономики, приняв Стратегию развития информационного общества в Российской Федерации и утвердив программу «Цифровая экономика Российской Федерации», а затем и планы мероприятий («дорожные карты») по основным направлениям программы. [3,4,5]

Цель исследования состоит развитии теоретических положений и методологических аспектов цифровой трансформации региональной социально-экономической системы в рамках взаимодействия, в том числе межрегионального, ее цифровых субъектов в различных отраслях экономики и социальной сферы, включая сферу государственного и муниципального управления.

Полученные результаты. В целях интенсивного опережающего технологического развития утверждены Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на

долгосрочный период, Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы, программа «Цифровая экономика Российской Федерации», действует Национальная технологическая инициатива. В информационной сфере задачи формирования «электронного правительства» и развитие «цифровой экономики» остаются в числе приоритетных для территориальных органов власти. [6]

Конфигурация глобальных рынков претерпевает значительные изменения под влиянием оцифровки. Многие традиционные секторы промышленности снижают свою долю в структуре мировой экономики на фоне быстрорастущих новых отраслей, создающих принципиально новые потребности. В системе образования в настоящее время активно расширяется использование цифровых технологий. Практически все образовательные учреждения имеют доступ к сети «Интернет» и достаточно подробно представлены на своих сайтах, что обусловлено государственными требованиями.

В России сегодня создается инфраструктура науки и инноваций, представленная различными институтами развития, технологическими парками, бизнес-инкубаторами, которые могут и должны использоваться для развития цифровой экономики.

Согласно статистическим данным, доля активной интернет-аудитории – это люди, которые выходят в Сеть хотя бы раз за сутки, составляет 63,8% от всех россиян (74,7 миллионов человек) [7].

Россия занимает 78 место в мире (между Малайзией и Чили) по средней скорости загрузки мобильного Интернета. По этим показателям в Европе Россия опережает только Беларусь и Украину. По скорости отдачи Россия занимает 91 место, между Индонезией и Аргентиной. В 2018 г. средняя ско-

рость загрузки в российских мобильных сетях составила 16,26 Мбит/с, что на 14,2% превышает показатель предыдущего года. Средняя скорость отдачи составила 7,44 Мбит/с, превысив показатель предыдущего года на 18,7% [8].

Кроме этого важным аспектом исследуемой проблемы следует считать кадровую составляющую цифрового развития. Помимо непосредственно специалистов по ИКТ в эту группу входят руководители и высококвалифицированные специалисты в области финансово-экономической и административной деятельности, сбыта, маркетинга, развития, социальных услуг, а также физики и химики, архитекторы, проектировщики, топографы и дизайнеры, профессорско-преподавательский персонал организаций высшего образования. [9]. Под влиянием ИКТ навыки работы с ними требуются не только профильным специалистам, но и другим категориям сотрудников.

По оценкам, общая численность занятых по профессиям, связанным с интенсивным использованием ИКТ, в России превышает 8 млн. человек. Доля занятых в профессиях с интенсивным использованием ИКТ в среднем по стране составляет 11% от общей численности занятых; показатель существенно варьирует в отраслевом разрезе. Максимальные его значения характерны для сферы информации и связи (почти 51%); финансовой и страховой (42%), профессиональной, научной и технической деятельности (36%). Наименьшая величина показателя – в сельском хозяйстве (менее 3%). При этом специалисты по ИКТ составляют большую часть занятых в ИКТ-интенсивных профессиях только в таких видах деятельности, как обеспечение электрической энергией, газом и паром; деятельность в области информации и связи; предоставление прочих услуг. [9]

В настоящее время разработка системы показателей для мониторинга цифровой экономики на международном уровне ведется, в частности, в рамках деятельности Группы двадцати. Организация экономического сотрудничества и развития обновила стандарты статистического наблюдения за использованием цифровых технологий населением и бизнесом, ряд международных организаций и аналитических агентств приняли усилия по разработке композитных индексов развития цифровой экономики и общества. В странах, реализующих стратегии и программы цифровой экономики, формируются системы мониторинга на национальном уровне.[1]

В современных условиях проблемы цифрового сектора непосредственно сказываются на конкурентоспособности региональной экономики, поскольку отставание в получении и обработке актуальных данных, неумение использовать цифровой ресурс существенно дифференцировано по субъектам РФ. Информационная зависимость между отдаленными и центральными российскими регионами, безусловно, ведет к увеличению отставания в экономическом развитии между ними, что, в конечном счете, ведет к отставанию России от стран-лидеров в развитии цифровой экономики.

Республика Калмыкия – субъект Российской Федерации, расположенный на юго-востоке европейской части страны, входит в состав Южного федерального округа. Численность населения республики на 1 января 2020 года составила 271 тыс. человек, при этом 124,4 тыс. чел. (45,9% населения) проживает в г. Элисте. Численность населения республики по отдельным категориям составляет: пенсионеров – 78,9 тыс. человек, занятых в экономике – 111,2 тыс. человек, официально зарегистрированных безработных – 13,4 тыс. человек. [10]

Согласно данным государственной статистики о среднегодовой численности занятых в экономике по хозяйственным видам экономической деятельности (табл. 3.7.1), наибольший удельный вес занятых в экономике республики приходится на сельское хозяйство (20%), оптовую и розничную торговлю, ремонт автотранспортных средств (16%), образование (12%), государственное управление (10%), здравоохранение (8%), производство (4%).[10]

Табл. 3.7.1. Среднегодовая численность занятых в экономике по хозяйственным видам экономической деятельности за 2016-2018 годы [10]

Тысяч человек	2016	2017	2018
Всего занято в экономике в том числе:	112,3	111,1	108,0
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	23,2	22,2	20,7
Добыча полезных ископаемых	0,8	0,4	0,4
Обрабатывающие производства	0,6	5,1	5,1
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	3,5	2,7	2,8
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	...	0,9	0,9
Строительство	8,6	8,0	7,8
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	16,3	17,8	17,1
Транспортировка и хранение	6,8	5,1	5,6
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	2,8	3,6	3,3
Деятельность в области информации и связи	...	2,0	1,7
Деятельность финансовая и страховая	1,4	1,2	1,1
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	5,5	1,8	1,8
Деятельность профессиональная, научная и техническая	...	1,7	1,9
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	...	2,0	2,1
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	11,5	11,0	10,5
Образование	13,6	13,3	13,2
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	9,0	8,3	8,3
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	...	2,0	1,9
Предоставление прочих видов услуг	4,6	1,8	1,8

На современном этапе развития научно-технического прогресса цифровая революция затронула практически все виды хозяйственной деятельности. Цифровые технологии охватили практически всю информационную, финансовую и значительную часть производственной, а также социальной сферы. Сегодня цифровые преобразования опираются на изменения, связанные с внедрением информационных и коммуникационных технологий. Динамичное их развитие трансформировало всю мировую экономику. Экономический рост и конкурентоспособность тесно связаны с цифровой экономикой. Цифровые технологии позволяют оптимизировать затраты, повысить прибыльность существующих активов и повысить эффективность инвестиций. В ближайшее время конкурентоспособность будет определяться уровнем цифровизации. [11, 12]

К необходимым условиям успешного перехода к цифровой экономике относятся: создание технологической инфраструктуры, подготовка кадров, повышение общей информационной культуры населения. Еще одной актуальной проблемой является оценка уровня цифровизации экономики или отдельных ее показателей в рамках государств, отраслей, регионов. Решить данную задачу можно путем построения интегральных показателей, например, показателя уровня технологической готовности регионов к цифровой экономике. Данный метод позволяет не только ранжировать регионы, но и отслеживать динамику процесса.

Первоочередными задачами развития цифровой инфраструктуры экспертный совет при Правительстве РФ назвал обеспечение всеобщего и безлимитного доступа в интернет, работу с Big data, создание единых технологических стандартов. Программа предполагает преодоление барьеров на пути

цифровизации экономики, среди которых следует отметить неоднородный уровень инфраструктуры, характерный для регионов.[13]

Опираясь на данные исследований, можно точно выявить динамику изменения настроений в обществе, оперативно выявлять нарастающие проблемы и вовремя на их реагировать. Так, оценка готовности региона к цифровой трансформации базируется на таких детерминантах, как: развитие базовых условий, необходимых для запуска процесса цифровой трансформации (инфраструктура, степень развития институтов), степень активности участников отрасли онлайн и активное использование цифровых технологий.[14]

Степень готовности экономики региона к цифровизации можно оценить в процентном отношении по следующим показателям: организации, использующие персональные компьютеры; организации, использующие широкополосный Интернет; домашние хозяйства, имеющие доступ к широкополосному Интернету; население, использующее электронную коммерцию; население, использующее Интернет для получения государственных и муниципальных услуг (табл. 3.7.2).

Применение этих показателей поможет проанализировать внедрение и использование технологий, которые на сегодняшний день являются важными факторами развития хозяйствующего субъекта и получения конкурентных преимуществ по сравнению с другими территориями. Этот блок показателей позволит учесть современные тенденции развития экономических отношений, подчеркивая значимость цифрового сектора экономики.

Табл. 3.7.2. Показатели готовности к цифровизации экономики Республики Калмыкия*

	Удельный вес организаций, использующих персональные компьютеры, %.	Удельный вес организаций, использующих широкополосный Интернет, %.	Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к широкополосному Интернету, %	Удельный вес населения, использующих электронную коммерцию, %	Удельный вес населения, использующего Интернет для получения государственных и муниципальных услуг, %
Республика Калмыкия	89,1	77,5	57,0	27,6	37,6

*Составлено по данным Федеральной службы государственной статистики: <https://www.gks.ru/> [15]

В данном контексте стоит отметить, что для Российской Федерации характерно достаточно неравномерный уровень информационного развития. Который, в частности, наглядно можно проиллюстрировать на примере субъектов ЮФО (табл. 3.7.3) по степени готовности организаций к цифровизации с использованием метода ранжирования. Каждому субъекту присвоен порядковый номер (ранг), соответствующий его месту в общем ряду. Наиболее предпочтительному присвоен первый ранг.

Анализ таких показателей как удельный вес организаций, использовавших персональные компьютеры, удельный вес организаций, использовавших Интернет, доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций свидетельствует о том, что лидирующее положение среди субъектов ЮФО занимает Астраханская область, Краснодарский край, Ростовская область.

Стоит отметить, что среди республик наибольшим потенциалом обладает Республика Крым. Замыкает рейтинг по указанным показателям Республика Калмыкия.

Табл. 3.7.3. Рейтинг субъектов ЮФО по степени готовности организаций к цифровизации
(в % от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта РФ) *

	Удельный вес организаций, использовавших персональные компьютеры	Рейтинг субъекта по удельному весу организаций, использовавших персональные компьютеры	Удельный вес организаций, использовавших Интернет	Рейтинг субъекта по удельному весу организаций, использовавших Интернет	Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций	Рейтинг субъекта по доле организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций
Российская Федерация	94,0		91,1		86,5	
Южный федеральный округ	93,5		91,6		86,0	
Республика Адыгея	92,0	6	90,4	6	89,1	2
Республика Калмыкия	89,1	8	84,7	8	77,5	6
Республика Крым	93,9	4	93,4	2	87,8	4
Краснодарский край	95,4	2	93,3	3	87,8	4
Астраханская область	95,5	1	93,6	1	88,5	3
Волгоградская область	89,3	7	87,1	7	78,8	5
Ростовская область	94,4	3	92,9	4	88,5	3
г.Севастополь	93,0	5	92,3	5	90,1	1

* Составлено по данным Федеральной службы государственной статистики: <https://www.gks.ru/> [16]

В данном контексте следует отметить, что, по оценкам экспертов, основными факторами, влияющими на неравномерное развитие цифровизации в регионах, являются:

1. Недостаток квалифицированных кадров и необходимость корректировок в образовательных программах.

2. Недостаток финансирования. Особенно сложно выделять средства на цифровизацию тем субъектам РФ, которым не хватает средств на решение текущих экономических задач.

3. Наличие цифрового неравенства. Без доступа к Интернету невозможно пользоваться госуслугами и услугами «Умных городов».

4. Постепенное формирование новой регуляторной среды, обеспечивающей благоприятный правовой режим для возникновения и развития цифровых технологий. [16]

Важным фактором является создание соответствующих условий цифровизации основных производственных процессов. При этом, как отмечено, доступность цифровых ресурсов значительно разнится по территории страны. В связи с чем программа «Цифровая экономика Российской Федерации» направлена на снижение барьеров в скорости передачи данных в различных регионах страны, что также будет содействовать вовлечению всех участников в развитие территории. Стирание физических границ региона и замена их виртуальным информационным пространством усиливает конкуренцию регионов за привлечение ресурсов (финансовых, трудовых, интеллектуальных и т. п.). Соответственно, университеты в связи с этим должны играть существенную роль драйвера развития территории путем предоставления широкого спектра инновационных услуг, в том числе в цифровом формате. [17, 18, 19]

Данный метод определения уровня развития информационного общества и технологической готовности к цифровой экономике можно использовать не только для определения положения региона относительно других субъектов РФ. Повторное применение с данными за следующий период даст количественную оценку произошедших изменений и позволит выявить направления для дальнейшего социально-экономического развития региона. [13]

В целях развития и дальнейшего совершенствования процесса цифровизации экономики необходимо иметь определенные социально-экономические условия. Вопрос дальнейшего развития инструментов региональной цифровой политики представляется важным как с точки зрения повышения эффективности управления территорией, так и с точки зрения повышения качества жизни граждан - потребителей государственных услуг.

Так, в рамках федеральной национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» Министерством цифрового развития Республики Калмыкия во взаимодействии с органами исполнительной власти республики и органами местного самоуправления осуществляется реализация пяти региональных проектов:

- «Информационная инфраструктура»;
- «Кадры для цифровой экономики»;
- «Информационная безопасность»;
- «Цифровые технологии»;
- «Цифровое государственное управление».

Указанные проекты включены в состав государственной программы «Информационное общество Республики Калмыкия», утвержденной постановлением Правительства Республики Калмыкия от 17.12.2018 № 388 [20]. Бюджет государ-

ственной программы составляет 2768110 тыс. рублей, срок реализации – 2019-2024г.г. [21]

Республика Калмыкия вошла в число первых 14 субъектов России, где будет устранено цифровое неравенство. Региональный проект «Информационная инфраструктура» нацелен на создание глобальной конкурентоспособной инфраструктуры передачи данных на основе отечественных разработок. В перечни социально значимых объектов, подлежащих подключению к сети «Интернет», включены 365 социально значимых объектов.

Региональный проект «Цифровое государственное управление» нацелен на внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей. В Российской Федерации реализуется мероприятие по формированию единой цифровой среды государственных интернет-ресурсов в модели «одного окна». Для этого разработан механизм на базе федеральной государственной информационной системы «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)», позволяющий централизованно создавать сайты государственных органов по готовым шаблонам с использованием единых стандартов в дизайне, структуре, навигации. Республика Калмыкия выбрана в качестве одного из пилотных регионов для участия в опытно-промышленной эксплуатации конструктора сайтов.

Региональный проект «Кадры для цифровой экономики» предусматривает проведение цифровой трансформации сферы управления, государственной (муниципальной) службы путем внедрения платформенных решений, созданных на базе

«сквозных цифровых технологий», на обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики.

Ускорение развития информационно-коммуникационных технологий в последнее десятилетие, обусловившие возможность мобильного доступа к информационным системам в профессиональной и личной жизни, позволило государству и обществу сформулировать новые задачи по переоборудованию жизненного пространства. В основе концепции переоборудования лежит понимание роли ИТ как ключевого фактора развития и всемерное развитие и распространение умных ИТ. Современная ИТ-инфраструктура реализуется в виде умных систем различного масштаба и назначения, интеллект систем питается данными, собираемыми с датчиков, установленных в среде обитания: жилое помещение, офис, транспортная система и пр. [22, 23]

Как отмечалось, на сегодняшний день технологии играют очень важную роль в жизни общества. Они стали неотъемлемой частью существования человека. Им свойственно преобразовывать ту сферу, облегчать ее к использованию, куда они проникают. Исключением не явилось появление технологий в управлении, где они напрямую влияют на планирование управления определенным объектом, например, город. Формирование электронных правительств, удобных государственных порталов стало шагом к возникновению, так называемых, «умных городов». Это становится неотъемлемой частью появления информационного общества. [24]

В частности, в регионе реализация ПАО «Ростелеком» проекта «Умный город» будет способствовать повышению качества жизни населения г.Элиста с помощью цифровых решений – обеспечение безопасности с помощью видео и фотоаппаратуры, телемедицина, энергоэффективность. «Умный

город» направлен на повышение эффективности управления городскими ресурсами и улучшение качества жизни людей благодаря применению современных цифровых технологий и сервисов.

Из всех факторов человеческого капитала наиболее сильно увязан с использованием цифровых технологий научный потенциал региона. Образование и наука оказывают существенное и разнообразное влияние на процессы цифровой трансформации, выполняя как свои традиционные функции источника знаний, технологий и экспертизы, так и роль проводника в социальной среде социально-технологических инноваций, как это было в случае распространения компьютерных сетей в регионах России, первые из которых зачастую создавались в научных организациях и вузах и служили важным стимулом развития интернета в регионах. [25, 26, 27]

В этой связи роль образовательного учреждения, в частности, опорного регионального университета в процессе создания условий для развития цифровой экономики значительно возрастает. Калмыцкий государственный университет им. Б.Б.Городовикова сегодня – это центральная научно-исследовательская площадка региона, ориентированная на решение задач социально-экономического развития Республики Калмыкия. В 2017 году Калмыцкий государственный университет получил статус опорного вуза и в этой связи ряд стратегических проектов вуза были поддержаны регионом.[28]

Цифровизация сегодня должна охватить все стороны деятельности университета. Это и экспертная и консультационная роль университета в регионе, которая подтверждается участием университета в разработке и реализации региональных проектов и программ, в том числе документов стратегического планирования региона.

За последние десять лет научная деятельность и авторитет ученых университета значительно возросли, что проявилось в их участии в федеральных, отраслевых и региональных программах, в реализации научных грантов Министерства науки и высшего образования РФ, Академии наук и внебюджетных фондов.

Так, в связи с тем, что государственная программа «Цифровая экономика РФ» актуализирует процесс обеспечения подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики и цифрового государственного управления возникает необходимость подготовки населения республики к цифровизации и формирования соответствующих компетенций. Данный процесс касается работающих граждан, а также может затронуть лиц пенсионного и предпенсионного возраста, продолжающих активную профессиональную деятельность, ведущими векторами такого процесса могут быть: понимание цифровой культурной реальности, владение принципами ориентирования в ней; владение компетенциями по эффективной реализации цифровых технологий в профессиональной деятельности; умение осуществлять оптимизированный информационный поиск и анализ информационных источников; организация системы плодотворных информационных контактов для решения профессиональных задач; реализация различных моделей поведения в цифровой среде в соответствии с морально-этическими нормами; психологическая готовность личности к цифровизации.

Таким образом, с цифровой трансформацией связаны сегодня большие ожидания и опасения. Приняты или разрабатываются цифровые стратегии и дорожные карты, нацеленные на реализацию возможностей новой волны технологий. В этой ситуации важным является вопрос об условиях и факто-

рах цифровой трансформации региона, влияющих на распространение и использование цифровых технологий, в числе которых основные элементы и технологии цифровой экономики, наличие которых обеспечивает ее эффективное функционирование.

1. Важным аспектом исследуемой проблемы следует считать кадровую составляющую цифрового развития. Под влиянием ИКТ навыки работы с ними требуются не только профильным специалистам, но и другим категориям сотрудников.

2. В современных условиях проблемы цифрового сектора непосредственно сказываются на конкурентоспособности региональной экономики, поскольку отставание в получении и обработке актуальных данных, неумение использовать цифровой ресурс существенно дифференцировано по субъектам РФ.

3. К необходимым условиям успешного перехода к цифровой экономике относятся: создание технологической инфраструктуры, повышение общей информационной культуры населения.

4. Оценка готовности региона к цифровой трансформации базируется на таких детерминантах, как: развитие базовых условий, необходимых для запуска процесса цифровой трансформации (инфраструктура, степень развития институтов), степень активности участников отрасли онлайн и активное использование цифровых технологий

5. Из всех факторов человеческого капитала наиболее сильно увязан с использованием цифровых технологий научный потенциал региона. Образование и наука оказывают существенное и разнообразное влияние на процессы цифровой трансформации

Заключение. Новое образовательное пространство будет отвечать потребностям цифровой экономики с акцентом, прежде всего, на навыки в анализе информации и на развитие креативности мышления. Основными направлениями реализации этой программы являются: эффективная кадровая политика и развитие образования в данной сфере (внедрение новых передовых форм работы с обучающимися, в частности, коворкингов, проведение хакатонов и т.д.), расширение возможностей для обеспечения доступа населения и бизнеса к цифровым сервисам и др.[29]

Безусловно, развитие цифровой экономики невозможно без реализации концепции экономики знаний, основанной на нематериальном производстве, где драйверами роста являются знания и люди, обладающие этими знаниями.

Человеческий капитал является одним из наиболее важных факторов развития, основанного на цифровых технологиях; чем выше в регионе уровень образования населения, владение навыками ИКТ, выпуск ИКТ-специалистов и доля ученых, тем выше показатели использования ИКТ в различных сферах деятельности

Сегодня в России человеческий капитал является одним из наиболее важных факторов развития, основанного на цифровых технологиях; чем выше в регионе уровень образования населения, владение навыками ИКТ, выпуск ИКТ-специалистов и доля ученых, тем выше показатели. Образование и наука оказывает существенное и разнообразное влияние на процессы цифровой трансформации, выполняя как свои традиционные функции источника знаний, технологий и экспертизы, так и роль проводника в социальной среде социально-технологических инноваций. [30, 31]

Таким образом, университеты должны становиться центрами разработки и реализации инновационной стратегии регионов, способствуя повышению производительности труда, обеспечению притока инвестиций, обеспечению экономической конкурентоспособности территории, повышению благосостояния и качества жизни населения, особенно в тех регионах, где отсутствуют другие элементы экономики знаний.

Литература

1. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. М., Госкорпорация «Росатом», 2018. – С.9.
2. Бабкин А.В. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития / А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева, Д.Г. Костень, Ю.Н. Воробьев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – Т. 10, № 3. – С. 9-25.
3. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 N 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы"
5. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р «Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации"»
6. <https://digital.gov.ru/ru/> - официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
7. Интернет в России: динамика проникновения. 2017–2018 гг. - [Электронный ресурс] <https://fom.ru/posts/13999> – фонд «Общественное мнение»
8. Отчет Speedtest о скорости широкополосного и мобильного Интернета во всем мире - [Электронный ресурс] <https://www.speedtest.net/reports/ru/>
9. Демьянова А.В., Рыжикова З.А. Кадры для цифровой экономики [Электрон. ресурс] // Цифровая экономика – 2019. Режим доступа: https://issek.hse.ru/data/2019/07/18/1482198880/NTI_N_136_18072019.pdf

10. Республика Калмыкия. Статистический ежегодник. 2019: Стат.сб./Астраханьстат. – Элиста, 2019 – 175 с.
11. Обухова А.С., Павлова О.А., Черных Я.В. Исследование тенденций и перспектив развития цифровой экономики // Регион: системы, экономика, управление. 2019. № 3 (46). С. 23-30.
12. Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии: монография / Под ред. Бабкина А.В., Санкт-Петербург, 2019. – 753 с.
13. Аникина Н.В. Статистический анализ уровня технологической готовности регионов к цифровой экономике // Modern Economy Success. 2019. № 5. С. 11-16.
14. Малина Д.В., Бабенко И.В. Оценка готовности регионов ЦФО к цифровой трансформации // В сборнике: Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития. сборник научных статей 8-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Юго-Западный государственный университет. 2018. С. 218-221.
15. <https://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики
16. <http://d-russia.ru/vyshla-polnaya-versiya-rejtinga-regionov-po-urovnyu-razvitiya-tsifrovizatsii-tsifrovaya-rossiya.html>
17. Овчинникова О.П., Овчинникова Н.Э. Роль современного университета в инновационном развитии региона // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2018. № 2 (62). С. 154-163.
18. Мовлаев А.А. Цифровая трансформация российских регионов: предпосылки и направления проведения // Вестник экспертного совета. - 2018. - № 3 (14). - С. 48-52.
19. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости Санкт-петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2018. - Том 11. № 6. - С 22-36.
20. Постановление Правительства Республики Калмыкия от 17.12.2018 № 388 «Об утверждении государственной программы «Информационное общество Республики Калмыкия»
21. <https://digital.rk08.ru/> - официальный сайт Министерства цифрового развития Республики Калмыкия
22. Абросимова М.А. Подход к решению задачи внедрения умных технологий в вузе // В сборнике: Проблемы и перспективы развития образования в России Сборник материалов XLVII Всероссийской

ской научно-практической конференции. Под общей редакцией С.С. Чернова. 2017. С. 257-262.

23. Тимиргалеева Р.Р., Гришин И.Ю., Бабаян Е.Б., Коротичкая В.В. Целевая модель развития цифровой экосистемы региона // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2018. № 21 (3). С. 135-144.

24. Алиханов М.М., Недвижай С.В., Баисова С.Р. Умный город: проблемы и перспективы развития // *Умные технологии в современном мире: материалы юбилейной всероссийской научно-практической конференции*. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Т. 1. – С.3-7.

25. Шапошник С. Б. Научное сообщество как фактор развития информационного общества в регионах России // *Информационное общество*. 2017. № 4–5. С. 95–101.

26. Зиннатова А.Р., Макарова С.П. Региональная социальная политика в условиях цифрового общества // *Научная мысль*. 2019. Т. 8. № 2 (32). С. 110-112.

27. Авдеева И.Л., Головина Т.А., Беликова Ю.В. Управление процессами функционирования территорий опережающего развития как фактор обеспечения устойчивости региональных экономических систем // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. Том 10, № 6, 2017 С. 84-95.

28. Мантаева Э.И., Голденова В.С., Слободчикова И.В. Роль университета в формировании инновационной экосистемы региона // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2019. Т. 218. № 4. С. 497-504.

29. Митрофанова И.В., Бисакаева М.А., Гукасова Н.Р., Орлянская А.А. Цифровая трансформация периферийных регионов Юга России (на примере Чеченской Республики) // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2018. Т. 8. № 10А. С. 117-131.

30. Шапошник С.Б. Цифровая трансформация в регионах России: роль человеческого капитала // *Информационное общество*. 2017. № 6. С. 25-30.

31. Авдеев Т.В., Алетдинова А.А. Цифровизация экономики на основе совершенствования экспертных систем управления знаниями // *Научно-технические ведомости Санкт-петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. – 2017. - Том 10. № 1. - С 7-18.

Сведения об авторах

Мантаева Эльза Ивановна – проректор Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления и права, д.э.н., профессор, 358000, Элиста, ул. Пушкина, д. 11, mantaeva08@yandex.ru

Слободчикова Инна Валентиновна – доцент кафедры государственного и муниципального управления и права Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова, к.э.н., доцент, 358000, Элиста, ул. Пушкина, д. 11, slobodchikova-iv@yandex.ru

Голденова Виктория Сергеевна – доцент кафедры государственного и муниципального управления и права Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова, к.э.н., доцент, 358000, Элиста, ул. Пушкина, д. 11, goldenova-vs@yandex.ru

Mantaeva Elsa I. – Vice-rector of Kalmyk state University named after B. B. Gorodovikov, head of the Department of state and municipal administration and law, doctor of Economics, Professor, 358000, Elista, Pushkin st., 11, mantaeva08@yandex.ru

Slobodchikova Inna V. – Associate Professor of the Department of State and Municipal Management and Law of the Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikova, Candidate of Economic Sciences, 358000, Elista, Pushkin st., 11, slobodchikova-iv@yandex.ru

Goldenova Victoria S. – Associate Professor of the Department of State and Municipal Management and Law of the Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikova, Candidate of Economic Sciences, 358000, Elista, Pushkin st., 11, goldenova-vs@yandex.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/19

§ 3.8 К вопросу о разработке показателей качества жизни «умных людей» в цифровом городе

Аннотация

Автор рассматривает показатели развития цифрового города, которые являются необходимым компонентом управления в эпоху цифровой экономики. На данный момент в России принято несколько программ развития в данном направлении, целью которых является повышение

качества жизни, а также цифровизация общества в целом. В работе представлен анализ одной из подсистем, а именно «умные люди». Понятие достаточно сложное, поэтому рассматривается только с позиции цифровизации в двух аспектах, как потребителя цифровых благ и участника-разработчика, принимающего активное участие в повышении качества жизни. Понятие «умные люди» неразрывно связано с понятием «умное образование». Для выбора и экспертной оценки показателей подсистемы «умные люди» с позиции «умного образования» целесообразно использовать накопленный опыт специалистов, применяя анкетный опрос. К основным целям «умного образования» относятся такие как, подготовка кадров для цифровой экономики, дистанционное образование, публикационная активность и другие. Концепция «умное образование» ставит в приоритет создание интеллектуальной дружественной среды непрерывного развития знаний, умений и компетенций учащихся в интересах общества и государства. На этой основе «умные люди» реализуют свой инновационный, креативный, творческий потенциал.

Ключевые слова: цифровой город, умные люди, цифровизация, показатели качества жизни, управление, образование.

§ 3.8 To a question of development of indicators of quality of life of "clever people" in the digital city

Abstract

The author considers the indicators of digital city development, which are a necessary component of management in the digital economy era. At the moment, Russia has adopted several development programs in this direction, which aim to improve the quality of life, as well as the digitalization of society as a whole. The paper presents an analysis of one of the subsystems, namely "smart people". The concept is quite complex, so it is considered only from the position of digitalization in two aspects, as a consumer of digital goods and a participant-developer who takes an active part in improving the quality of life. The concept of "smart people" is inextricably linked to the concept of "smart education". To select and assess the indicators of the smart people subsystem from the position of "smart education", it is advisable to use the accumulated experience of specialists using a questionnaire. The main goals of "smart education" are such as training for the digital economy, distance education, publication activity, and others. The concept of "smart education" prioritizes the creation of an intellectual friendly environment for the continuous development of students' knowledge, skills and

competencies in the interests of society and the state. On this basis, "smart people" realize their innovative, creative, and creative potential.

Keywords: digital city, smart people, digitalization, quality of life indicators, management, education.

Введение

Идея цифрового города заключается в развитии человеком инфраструктуры населенного пункта на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и равномерном развитии всех его подсистем, достаточно условно подразделяемых на такие, как умное образование, умная медицина, умный транспорт, умные люди, умная безопасность, умная среда, умные технологии и другие. Очевидно, что все эти подсистемы взаимосвязаны и взаимозависимы. В них присутствуют не только цифровые технологии, для их развития нужна диффузия знаний и умные люди.

Для повышения качества жизни в цифровом городе необходимо разработать систему мониторинга, отслеживающую уровень его развития. Наибольшую сложность, на наш взгляд, представляют показатели, характеризующие подсистему или такое направление цифрового города, как «умные люди».

Цель исследования заключается в анализе показателей качества жизни населения для установления взаимосвязи с развитием подсистемы «умные люди» в цифровом городе.

Методика исследования

Методика исследования включает следующие этапы:

1. Обоснование выбора понятий цифрового города и его подсистем.
2. Определение целей для ускорения развития подсистемы «умные люди».

3. Анализ показателей качества жизни, характеризующих подсистему «умное образование».

4. Результаты оценки возможностей развития «умного образования» как основы подсистемы «умные люди».

5. «Умные люди» как основа развития цифрового города.

Для разработки показателей качества жизни для подсистемы «умные люди» в цифровом городе необходимо определиться с ключевыми понятиями и особенностями концепции цифрового города.

Подходы к формированию концепции цифрового города и его подсистем

Наиболее часто в публикациях встречается термин умного города, часть ученых отождествляют его с цифровым городом, что не совсем корректно.

По мнению R.P. Dameri, умный город – это четко определенный географически район, в котором используются современные технологии, такие как ИКТ, логистика, производство энергии и др. для создания преимуществ граждан с точки зрения их благосостояния, интеграции и участия в управлении, поддержания качества окружающей среды, интеллектуального развития; им руководит четко определенный состав субъектов, которые разработали правила и политику для городского правительства и концепцию развития района [1]. Qi L., Shaofu L. пишут, что цифровой город – это открытая, сложная и адаптивная система, основанная на компьютерной сети и городских информационных ресурсах, которые формируют виртуальное цифровое пространство для города [2]. Другой ученый предлагает рассматривать цифровой город как площадку для объединения и использования городской информации и виртуального пространства взаимодействия людей, живущих и посещающих город [3].

Таким образом, разные дефиниции цифрового города и умного города приводят и к отличиям в содержании их концепций (табл. 3.8.1).

Табл. 3.8.1. Сравнительный анализ концепций цифрового города и умного города

Характеристики	Концепция	
	Цифровой город	Умный город
Цель	Повышение качества жизни населения за счет предоставления электронных услуг и обеспечение сетевого взаимодействия общества между ее членами, с организациями и органами власти через цифровые экосистемы	Повышение качества жизни населения за счет внедрения современных прорывных технологий
Группы технологий	ИКТ	ИКТ Эколого-, ресурсосбережения Роботы нового поколения Автономные и полуавтономные транспортные средства Аккумуляирование, накопление и использование энергии Возобновляемая энергия ветра, солнца, воды Новые материалы Вертикальное сельское хозяйство
Синонимы, используемые в научной литературе	intelligent city, knowledge city, ubiquitous city, sustainable city	

Характеристики	Концепция	
	Цифровой город	Умный город
Направления	Умные люди Умная экономика Умные транспорт Умное образование Умное управление Умная медицина Умные технологии Умная среда	

Реализация концепции цифрового города основана на внедрении одной группы технологий – информационно-коммуникационных технологиях и использовании Интернета. Цель ее реализации заключается в предоставлении населению электронных услуг и обеспечении сетевого взаимодействия между собой, с организациями, органами власти через цифровые экосистемы. Технологическая основа этой концепции более определена, как и желаемые результаты.

Реализация концепции умного города основана на внедрении в жизнь города современных прорывных технологий: ИКТ, эколого-, ресурсосбережения, роботов нового поколения, автономных и полуавтономных транспортных средств, аккумуляирования, накопления и использования энергии, возобновляемой энергия ветра, солнца, воды, новых материалов, «вертикального» сельского хозяйства.

Как показывает анализ научных публикаций с 1993-2012 гг. в качестве синонимов словосочетаниям умный город и цифровой город используются intelligent city, knowledge city, ubiquitous city, sustainable city [4]. Это приводит к некоторой путанице в определении концепций. При одинаковых направлениях развития (табл. 3.8.1) отличие будет в содержании и используемых технологиях.

Одним из ключевых направлений концепций цифрового города и умного города является понятие «умные люди». Если в первом случае необходимо рассматривать востребованность гражданином новых цифровых технологий для улучшения качества жизни, то во втором – его востребованность как полноправного участника-разработчика, реализующего свой инновационный, креативный, творческий потенциал для улучшения качества городской среды.

Таким образом, цифровой город – это составляющая умного города и концепция цифрового города более узкая и определенная.

Понятие «умные люди» с позиции цифрового города

Понятие «умные люди», наверное, самое сложное и однозначных определений нет. Выделим их характеристики, которые встречаются в научных работах (табл. 3.8.2).

Табл. 3.8.2. Характеристика умных людей

№	Характеристика	Авторы
1	Гибкие, адаптированные к изменениям внешней среды	J.M. Spector [5]
2	Творческие и вовлеченные	S.B. Letaifa [6]
3	Культурная элита	L.R. Diamond [7]
4	Имеют более длительный период обучения	E. M. Costa, Á. D.Oliveira [8]
5	Потребляющие экологически чистые продукты питания, услуги и сервис умных городов	D.C. Bogatinoska, R. Malekian, J. Trengoska, W. A.Nyako [9]
6	Заботящиеся о своем здоровье	I.I. Wahyuni, D.S.F. Ali [10]
7	Социальная этническая ответственность и открытость, соучастие в общественной жизни, творчество и высокий уровень образования	V. Moustaka, Z.Theodosiou, A. Vakali, A.Kounoudes [11]

Они очень разнообразны, связаны с основными направлениями развития цифрового города, но нигде напрямую не выделяются информационно-коммуникационные технологии.

Как отмечают Nempanu F., Schlingensiepen J., Buretea D., Iordache V. создание «умных людей» происходит за счет инвестирования в их образование и вовлеченности во все аспекты городской жизни [12]. Поскольку они описываются не просто уровнем квалификации или образования, но и качеством социальных взаимодействий, интеграцией в общественную жизнь [13, 14].

Авторы считают, что с позиции цифрового города, «умные люди» должны рассматриваться, как люди разумно или рационально «потребляющие» «цифровые» блага в цифровом городе, и участвующие в их разработке и продвижении.

Так, например, доля населения, способного максимизировать использование компьютерных технологий – это те люди, которые смогут управлять хозяйством, внедряя все больше новых компьютерных технологии в свою жизнь. Использование новых технологий должно вывести на новую ступень повседневную жизнь людей, качественно изменить производственные отношения, возникающие в организациях. Также внедрение новых технологий должно обеспечить ускорение темпов роста всех направлений цифрового города.

«Умные люди» способны воспринимать и адаптировать опыт своих граждан, а также иностранных граждан, подвергая его критическому переосмыслению, самостоятельно определяя полезность для той или иной организации, так и для страны в целом. Люди, организации, которые объединяются на одной общей платформе с целью развития прорывных технологий, значительно улучшают качество жизни. Население, которое приняло участие в проектах, объединенных на плат-

форме «Россия – страна возможностей», уже освоило полученную информацию и способно применять её на практике, может считаться «умными людьми».

«Умные люди» характеризуются равнодушным отношением к своему поселению, а также и своей стране. Такой гражданин вполне способен осваивать, придумывать что-то новое и внедрять для своего «цифрового поселения». Например, в нашей стране уже разработаны и активно используются информационные порталы для управления городом, такие как, московский проект «Активный гражданин» представляет собой систему электронных референдумов, запущенную по инициативе правительства.

Необходимо создавать новые площадки по всей стране, на которых люди смогут высказывать свое мнение, выявлять проблемы, решать, как их устранять, а также придумывать нечто новое, способное усовершенствовать жизнь в отдельно взятом городе. Также необходим мониторинг мнения горожан.

Определение целей для ускорения развития подсистемы «умные люди».

В современном мире многие сферы жизни общества переносятся в цифровую среду, однако, гражданские права в ней не достаточно защищены. Именно по этой причине в последнее время крайне активно обсуждается совершенствование цифровых прав человека, которые могли бы регулировать такие вещи, как цифровые сделки, цифровые данные, цифровые деньги и т.п.

Цифровое право – совокупность электронных данных, которая удостоверяет права на такие объекты гражданских прав, как вещи, иное имущество, результаты работ, оказание услуг и исключительные права [16, 17].

В реальном, не «цифровом» мире, Гражданский Кодекс РФ регулирует имущественные отношения между субъектами права. Возникает вопрос: как регулировать отношения в цифровом мире?

В данный момент положения о цифровом праве законодательно не закреплены в ГК. Осенью прошлого года Президент РФ утвердил перечень поручений в рамках реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации», направленных на решение вопроса использования цифровых технологий в финансовой сфере.

В связи с этим в этом году Государственная дума РФ законодательно определила и закрепила таких понятий как «цифровые права», «токен», «смарт-контракты». Рассматривая вопрос о предоставлении цифровых услуг, в качестве примера можно привести проблему предоставления информации о результатах антикоррупционной экспертизы.

В Российской Федерации отсутствует единая база заключений по результатам антикоррупционной экспертизы, на официальных сайтах органах государственной власти, осуществляющих экспертизу также заключения, выкладываются не всегда. Экспертиза осуществляется вручную, уходит много времени на «механический», ручной труд.

Создание данной цифровой услуги, единой автоматизированной базы с различными возможностями для пользователей позволит повысить эффективность судопроизводства, уменьшая количество затраченного времени на упомянутые выше проблемы. Создание сферы цифровых услуг и совершенствование цифрового права необходимо для регуляции и контроля цифрового пространства, иначе это приведет к правовым и технологическим перекосам, нарушению стабильно-

сти в обществе, потере огромного количества важнейших ресурсов.

По мере развития цифрового города должна появиться и система сопровождения, включающая законодательно-правовое регулирование. Так умные люди должны разрабатывать и внедрять новые законы, в рамках которых и будет происходить сетевое взаимодействие и различные усовершенствования. Необходимо объединить усилия разработчиков, направленных на создание, новых инструментов, приборов, систем управления в единые базы на уровне региона и страны

В рамках сетевого взаимодействия выдвигается множество инновационных идей по созданию и применению различных сетевых технологий для обеспечения управления городскими службами и регулирования городской жизни ориентированных в первую очередь на граждан. Однако опыт реализации и критика подобных зарубежных проектов показывает, что принцип «Ориентации на человека» не всегда соблюдается [18].

Анализ показателей качества жизни, характеризующих подсистему «умные люди»

К условиям развития цифровой экономики необходимо отнести доступность сети Интернет и сопутствующие показатели, отражающие развитие информационного общества. В данной работе приведены сводные таблицы с показателями развития информационного общества по Новосибирской области, которые требуют первоочередного внимания, разработаны на основе статистических данных, предоставленных Национальным университетом «Высшей школой экономики» [19].

Предпринята попытка оценить показатели развития информационного общества за 2018-2019 годы с помощью экспертных оценок, полученных при опросах студентов Новосибирского государственного технического университета очной и заочной форм обучения. Вопросы были направлены на оценку поведения домашних хозяйств, как одного из важнейших субъектов экономической деятельности [20], и населения в целом. Анализ цифровизации этих объектов исследований (Таблица 3.8.3) особенно важен для понимания подготовленности общества к цифровой экономике.

С развитием программы «Цифровая экономика» причины отсутствия необходимости и технических возможностей подключения, а также высоких затрат на подключение к Интернету должны планомерно снижаться, однако проблема недостатка навыков населения для работы в сети возможно будет расти.

Табл. 3.8.3. Причины неиспользования сети Интернет в домашних хозяйствах

Показатель\Год	2016	2017	Экспертные оценки	
			2018	2019
Нет необходимости	8,8	82,4	70,0	60,0
Недостаток знаний, опыта, получения консультаций для работы в сети Интернет	4,1	16,1	20,0	25,0
Высокий уровень затрат на использование сети Интернет к общему уровню доходов	4,9	20,4	15,0	10,0
Территориальная удаленность как ограничение технической возможности подключения к сети Интернет	3,9	8,8	7,0	5,0

Базовые навыки работы на персональном компьютере отражают способность населения взаимодействовать с новыми технологиями и скорость привыкания к ним, чем выше такие навыки, тем проще населению будет адаптироваться к нововведениям.

Показателем развития подсистемы «умные люди» можно считать рост доли, так называемых «электронных чиновников» в нашей стране. История развития принципов управления показывает эффективность внедрения концепции «рациональной бюрократии» во многих странах мира, например Германии. Необходимость соблюдать «жесткие» сроки, соответствие полномочий и ответственности, становится возможной при реализации «электронного управления».

Поэтому, прежде всего, переходить на электронные носители должны представители органов государственного управления. В скором времени планируется оцифровать почти весь документооборот государственных структур. Все документы будут поступать на облачные серверы. Деятельность властей будет строго контролироваться и анализироваться. Права и обязанности «электронного чиновника» должны быть прописаны и закреплены соответствующими законами [21].

Приоритетными направлениями в развитии цифровой экономики в России относятся разработка инструментов, позволяющих обеспечить равный доступ к информации всех граждан страны. Проблемы, связанные с улучшением качества жизни населения, и факторы, определяющие динамику этих показателей, становятся очень важными на современном этапе развития общества. Данные разработки необходимо представить в виде показателей качества жизни и рассчитать. Вести подсчет можно разными способами. По показателям, которые уже активно применяются, но требуют усовершен-

ствования с каждым днем, необходимо привести конкретные данные, которые дадут понять, в каком направлении двигаться дальше. Статистические данные подтверждают положительную динамику роста показателей, характеризующих подсистему «умные люди».

Подтверждением служат следующие показатели цифровизации по Новосибирской области, рассчитанные нами как средние значения по городу и области за 2018 год данные по Сибирскому федеральному округу (СФО). Так, например, доля персональных компьютеров у домашних хозяйств в общей численности домашних хозяйств, находится в пределах от 65 до 80%. Второй показатель отражает долю домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет от общей численности домашних хозяйств, которая растет и составляет от 68 до 76 %. Дополнительным показателем в этой группе можно считать наличие и применение мобильных устройств (для выхода в сеть Интернет), а, следовательно, и широкое применение различных мобильных приложений. Этот показатель значительно ниже, хотя превышает 50% среди пользователей мобильных телефонов или смартфонов, других устройств, зато темпы роста его выше других показателей.

Среди причин, ограничивающих использование сети Интернет, домохозяйства в социологических опросах, чаще всего указывают нежелание и отсутствие интереса определенной половозрастной группы населения.

Показатели, отражающие уровень использования сети Интернет еще выше и достигают в среднем 85 %. При этом уровень использования сети Интернет фактически каждый день, в среднем достигает 60 %. Что подтверждает мнение о высоком уровне цифровизации населения. С проблемами

безопасности в сфере интернет пространства связаны интересы почти 80 % населения, использующего сеть Интернет.

Социологические опросы показывают, что кроме первичных навыков работы на компьютере, растет доля населения, приобретающего навыки работы с текстовыми редакторами, созданием своих баз данных, освоению технологий передачи информации между различными устройствами, работу с электронными таблицами, приобретение профессиональных навыков в области создания видео и аудио презентаций, фото композиций.

Следующая, немаловажная группа показателей, отражающих рост уровня цифровизации населения, относится к получению интернет услуг, а именно товаров, работ и услуг. В интернет среде появилось огромное количество интернет магазинов, интернет порталов и сайтов организаций, предоставляющих необходимые услуги. Доля населения, использующего сеть Интернет достигает 40 %, а наиболее популярных товаров и услуг доходит до 52 %.

Растет доля населения, использующая официальные сайты и информационные порталы для получения государственных услуг. Можно сказать, что в этом случае, органы государственного управления вынуждены «принуждать» население к переходу на цифровые технологии, преодолевая определенный «консерватизм» во взаимодействии населения и государственных органов управления таким образом.

При этом оценки, выставляемые населением по результатам получения им государственных услуг, самые высокие. Неудовлетворительными население считает менее одного процента оставшихся государственных услуг, причем как городской местности, так и в сельской.

В настоящее время население все больше отдает предпочтение онлайн образованию. Этот показатель отражает то количество людей, которое предпочитает онлайн образование обычному (условно классическому образованию). Сейчас все больше людей проходят различные онлайн-курсы, многочисленные тренинги, просматривают вебинары для различных целей. Это могут быть курсы повышения квалификации, вебинары для совершенствования себя в какой-либо интересующей сфере и много другое. Все больше людей отдают предпочтение дистанционному обучению, которое можно совмещать как с краткосрочными курсами повышения квалификации, так и с получением еще одного образования. Таким образом, люди, экономят свои затраты времени, получают больше полезной информации, совмещая несколько онлайн-курсов одновременно, становятся более продуктивными, а также находятся в постоянном процессе самосовершенствования.

Результаты оценки возможностей развития «умного образования» как основы подсистемы «умные люди».

Для выбора и экспертной оценки показателей подсистемы «умные люди» с позиции «умного образования» целесообразно использовать накопленный опыт специалистов, применяя анкетный опрос.

Нами опрошено 100 респондентов, студентов очного и заочного отделения, преподавателей и руководителей малого бизнеса Сибирского федерального округа (СФО).

Комплексная оценка потенциала «умного образования» определяется как интегральная оценка потенциалов его показателей. Измерение и мониторинг показателей качества подсистемы дает возможность определить вклад каждого показателя в развитие. Таким образом, можно определить ключевые направления и возможности в области «умного образования».

Алгоритм структуризации проблемы выполняется в следующем порядке [12]:

Пусть x_{jk}^0 - фактическое значение j -го показателя k -ого блока,

$\widetilde{x}_{jk}$ – целевое (эталонное) значение j -го показателя k -ого блока.

На первом этапе определяется относительная мера достижения j -м показателем целевого значения в k -ом блоке:

$$\beta_{jk} = \frac{x_{jk}^0}{\widetilde{x}_{jk}} \quad (1)$$

На втором этапе рассчитывается весомость (значимость) j -ого показателя в количественной оценке k -го блока

$$\alpha_{jk} = \frac{\beta_{jk}}{\sum_{j=1}^n \beta_{jk}} \quad (2)$$

На третьем этапе устанавливается комплексная оценка k -ого блока:

$$C_k^0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{x_{jk}^0}{\widetilde{x}_{jk}} \quad (3)$$

На четвертом этапе определяется относительная мера достижение k -м блоком целевого состояния:

$$\beta_k = \frac{C_k^0}{\widetilde{C}_k} \quad (4)$$

На пятом этапе рассчитывается весомость (значимость) k -ого блока в интегральной оценке состояния системы:

$$\alpha_k = \frac{\beta_k}{\sum_{k=1}^m \beta_k} \quad (5)$$

На заключительном этапе определяется интегральная оценка системы по всему комплексу блоков:

$$C^0 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m C_k^0 \quad (6)$$

Перечень показателей, полученный на первом этапе опроса был передан на оценку экспертам (работники сферы образования). По результатам оценки были определены фак-

тические и эталонные значения показателей. На основе эти данных были проведены расчеты в соответствии с рассмотренным алгоритмом и получены следующие результаты (табл. 3.8.4).

Табл. 3.8.4. Показатели качества жизни подсистемы
«умное образование»

Показатели					
№	1. Общий уровень оснащенности образовательного учреждения средствами ИКТ	x_{jk}^0	$\tilde{x}_{jk}$	β_{jk}	α_{jk}
1.1	Доля оборудованных средствами ИКТ классов и кабинетов	0,30	1	0,3000	0,1704
1.2	Удельный вес уроков, задействующих ИКТ-средства	0,25	0,8	0,3125	0,1774
1.3	Доля обучающихся и их родителей, использующих ИКТ для взаимодействия с пространством школы	0,35	1	0,3500	0,1987
1.4	Удельный вес образовательных учреждений, в которых реализована система электронного доступа на территорию учреждения	0,15	1	0,1500	0,0852
1.5	Удельный вес образовательных учреждений, в которых преподаются основы робототехники, электроники и программирования	0,37	0,7	0,5286	0,3001
1.6	Доля учреждения, имеющих удобный современный электронный портал	0,12	1	0,1200	0,0681
2. Использование электронных образовательных ресурсов и средств ИКТ в учебном процессе образовательного учреждения					
2.1	Наличие электронного портфолио достижений учащихся	0,15	1	0,1500	0,1980
2.2	Уд.вес учителей, преподающих дисциплины, связанные с информационными технологиями	0,09	0,8	0,1125	0,1485
2.3	Уд.вес учителей, использующих нестандартные, креативные методы обучения	0,25	1	0,2500	0,3300
2.4	Доля дистанционного образования	0,12	1	0,1200	0,1584

Показатели					
2.5	Доля учителей, прошедших переподготовку и курсы повышения квалификации по информационным технологиям	0,10	0,8	0,1250	0,1650
3. Системы контроля состояния среды и безопасности образовательного учреждения					
3.1	Доля образовательных учреждений, в которых эксплуатируется автоматическая охранная и пожарная система	0,30	1	0,3000	1,0000
4. Научно-исследовательская деятельность в ВУЗах					
4.1	Доля публикаций и научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов в журналах, индексируемых базой данных Scopus и/или поисковой платформой WebOfScience (WOS)	0,15	0,4	0,3833	0,1600
4.2	Доля публикаций и научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов в журналах в список ВАК	0,50	0,8	0,6208	0,2591
4.3	Объем научных грантов, полученных преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов ВУЗа	0,08	0,3	0,2556	0,1066
4.4	Доля публикаций преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов совместно с зарубежными учеными	0,01	0,4	0,0250	0,0104
4.5	Индекс научного цитирования трудов преподавателей ВУЗа в стране	0,22	0,7	0,3143	0,1312
4.6	Индекс научного цитирования трудов преподавателей ВУЗа за рубежом	0,00	0,2	0,0000	0,0000
4.7	Доля конференций международного уровня, на которых выступали преподаватели, аспиранты, магистранты и студенты ВУЗа в текущем году	0,09	0,3	0,2889	0,1206
5. Ключевые показатели, связанные с ВУЗами					
5.1	Доля выпускников, работающих по специальности в первые 3 года после окончания обучения	0,21	0,7	0,3000	0,1410

Показатели					
5.2	Доля ВУЗов страны, состоящих в списке лучших ВУЗов мира согласно рейтингу World University Rankings	0,08	0,2	0,4167	0,1958
5.3	Доля ВУЗов города, входящих в список 30 ведущих ВУЗов страны согласно рейтингу RAEX	0,07	0,15	0,4444	0,2089
5.5	Количество персональных компьютеров на 100 студентов ВУЗа	0,87	0,9	0,9667	0,4543
6.	Школьное образование				
6.1	Доля школ региона, входящих в список лучших школ страны по конкурентоспособности выпускников согласно рейтингу RAEX	0,03	0,2	0,1500	0,4500
6.2	Доля школ региона, вошедших в рейтинг школ страны по количеству выпускников, поступивших в ведущие вузы России согласно RAEX	0,04	0,2	0,1833	0,5500
7.	Ключевые показатели дополнительного образования				
7.1	Доля интернет-школ среди учреждений дополнительного образования, представленных в регионе, в сфере иностранного языка	0,24	0,35	0,6857	0,5333
7.2	Доля интернет-школ среди учреждений дополнительного образования, представленных в регионе, в сфере веб-дизайна и программирования	0,18	0,3	0,6000	0,4667

Таким образом, в первом блоке показателей наибольшим весом обладает показатель «Удельный вес образовательных учреждений, в которых преподаются основы робототехники, электроники и программирования». Во втором блоке – «Доля учителей, использующих электронные образовательные ресурсы и ИКТ-средства в целях демонстрации, индивидуализации и дифференциации обучения». Третий блок состоит из одного показателя. В четвертом блоке наибольший вес получил показатель «Доля публикаций и научных трудов

преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов в журналах, попавших в список ВАК», в пятом – «Количество персональных компьютеров на 100 студентов ВУЗа», в шестом – «Доля школ региона, вошедших в рейтинг школ страны по количеству выпускников, поступивших в ведущие вузы России согласно RAEX» и в седьмом блоке – «Доля интернет-школ среди учреждений дополнительного образования, в регионе, в сфере иностранного языка».

Результат расчета третьего и четвертого этапа алгоритма представлен в таблице 3.8.5.

Табл. 3.8.5. Результат выполнения третьего и четвертого этапа расчета

№	Наименование блока	C_k^0	$\widetilde{C}_k$	β_k
1	Общий уровень оснащенности образовательного учреждения средствами ИКТ	0,2935	1	0,2935
2	Использование электронных образовательных ресурсов и средств ИКТ в учебном процессе образовательного учреждения	0,1515	1	0,1515
3	Системы контроля состояния среды и безопасности образовательного учреждения	0,3000	1	0,3000
4	Научно-исследовательская деятельность в ВУЗах	0,2995	1	0,2995
5	Ключевые показатели, связанные с ВУЗами	0,4256	1	0,4256
6	Школьное образование	0,1667	1	0,1667
7	Ключевые показатели дополнительного образования	0,6429	1	0,6429

Таким образом, наибольший комплексную оценку получил блок №7 – «Ключевые показатели дополнительного образования». На втором месте блок №5 – «Ключевые показатели, связанные с ВУЗами». На третьем месте блок №3 – «Системы контроля состояния среды и безопасности образовательного

учреждения». Эти блоки обладали узким перечнем показателей, значения которых в отдельных случаях приближаются к целевым, эталонным значениям.

Блоки, обладающие ключевыми показателями в области образования (блоки № 1, 4, 5, 7), получили сравнительно более высокие оценки, так как целевые показатели в этих блоках имеют высокие значения, приближенные к единице.

На заключительном этапе расчета необходимо определить интегральную оценку системы по всему комплексу блоков:

$$C^0 = \frac{1}{7} \sum_{k=1}^7 C_k^0 = 0,32 \text{ (7)}$$

Таким образом, интегральная оценка системы составляет 0,32.

«Умные люди» как основа развития цифрового города

Достаточно высокие оценки потенциала «умного образования» позволяют сделать вывод, что подсистема «умные люди» зависит от возможностей «умного образования» и количества инструментов, которыми «умные люди» оперируют. Чем больше возможностей для образования населения всех возрастов, тем более продуктивна будет работа по разработке и внедрению новшеств, а также более эффективными будут сами новации.

К приоритетам в развитии цифровой экономики в России относится разработка инструментов, позволяющих обеспечить равный доступ к информации всех граждан страны. Цифровые технологии преобразовывают устоявшиеся государственные и общественные институты. Одним из основных ограничений в процессе привлечения и участия граждан в этих общественных, прежде всего, институтах остается необходимость идентификации личности, не нарушающая правила автоматиче-

ской обработки данных, это же относится и к трансформации права, то есть перехода к цифровому праву. Понятие «умные люди» предполагает получение права на доступ не только к отдельным документам, но и интерактивный информационный обмен, и возможность непрерывного доступа и обработки массивов информации (технологии «интеллектуального анализа данных» и анализа «больших данных»)), например, с позиции формирования открытого правительства, раскрытия данных о деятельности государственных и общественных организаций и сообществ.

Развиваются механизмы электронного участия граждан в управлении, появляются новые способы информирования общества со стороны государственных институтов. В тоже время появляется возможность для роста криминальных, коррупционных и прочих негативных процессов, реализуемых через социальные сети, да и Интернет в целом. Так, изучение проблемы противодействия коррупции играет важную роль для улучшения эффективности жизнедеятельности государства и общества.

Заключение

Формирование умного или цифрового города зависит, прежде всего, от его составляющей «умные люди». К ней относится та доля населения, которая способна как участвовать в разработке цифровых технологий, так и максимизировать эффект от использования этих технологий, повышая качество жизни.

Направленность развития общества связана с научной проблемой формирования гражданина одновременно как работчика и потребителя. Для оценки этого процесса необходимо осуществлять мониторинг, оценку показателей качества жизни подсистемы «умные люди» и компонентов умного горо-

да. Автором предлагаются новые показатели, оценивающие подсистему «умные люди» и «умное образование».

Исследование в дальнейшем направлено на создание информационного портала, позволяющего осуществлять мониторинг показателей качества жизни цифрового города.

Литература

1. Dameri R.P. Searching for smart city definition: a comprehensive proposal // *International Journal of computers & technology*. – 2013. – Т. 11. – №. 5. – P. 2544-2551.
2. Qi L., Shaofu L. Research on digital city framework architecture // *2001 International Conferences on Info-Tech and Info-Net. Proceedings* (Cat. No. 01EX479). – IEEE, 2001. – Т. 1. – P. 30-36.
3. Ishida T. Digital city Kyoto: Social information infrastructure for everyday life // *Communications of the ACM (CACM)*. 2000. Т. 45. №. 7.
4. Cocchia A. Smart and digital city: A systematic literature review // *Smart city*. – Springer, Cham, 2014. – P. 13-43.
5. Spector J. M. Conceptualizing the emerging field of smart learning environments // *Smart learning environments*. 2014. Т. 1. №. 1. P. 2.
6. Letaifa S. B. How to strategize smart cities: Revealing the SMART model // *Journal of Business Research*. – 2015. – Т. 68. – №. 7. – P. 1414-1419.
7. Diamond L. R. Smart people. – Samuel French, 2016.
8. Costa E. M., Oliveira Á. D. Humane smart cities // *The Oxford handbook of interdisciplinarity*. – Oxford University Press, 2017. – P. 228.
9. Bogatinoska, D. C., Malekian, R., Trengoska, J., Nyako, W. A. Advanced sensing and internet of things in smart cities // *2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. – IEEE, 2016. – P. 632-637.
10. Wahyuni I. I., Ali D. S. F. The Digital Marketing of Re-branding Bandung become a Smart City // *1st International Conference on Economics, Business, Entrepreneurship, and Finance (ICEBEF 2018)*. – Atlantis Press, 2019.
11. Moustaka, V., Theodosiou, Z., Vakali, A., & Kounoudes, A. Smart Cities at Risk!: Privacy and Security Borderlines from Social Networking in Cities // *Companion Proceedings of the The Web Conference 2018*. – International World Wide Web Conferences Steering Committee, 2018. – P. 905-910.
12. Курчевая Г.И. Комплексная оценка потенциала «цифрового города» // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2019. Т. 12, No 4. С. 55–66.

13. Nempanu F., Schlingensiepen J., Buretea D., Iordache V. *Mobility as a service in smart cities* // *Responsible Entrepreneurship Vision, Development and Ethics*. – 2016. – С. 425.
14. Balakrishna C. *Enabling technologies for smart city services and applications* // *2012 sixth international conference on next generation mobile applications, services and technologies*. – IEEE, 2012. – С. 223-227.
15. Алетдинова А.А. Продвижение социально-значимых инноваций на основе интернет-технологий / А.А. Алетдинова, Г.И. Курчеева // *Инновационная экономика и промышленная политика региона (Эко-пром-2015)* / Тр. научн.- практ. конф. с международным участием. Санкт-Петербурга, 2015. – С. 159–162.
16. Алетдинова А.А., Курчеева Г.И. Формирование условий реализации модели устойчивого развития технологического уклада / А.А. Алетдинова, Г.И. Курчеева // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2016. № 4 (246). – С. 195-204.
17. Костень Д. Г. Как «цифровое право» лишит прав цифровую экономику [Электронный ресурс] / Д.Г. Костень; ред. А. Березовой // *Лаборатория ИПИ: Институциональный Проектный Инжиниринг*. – 2018. – 14 июля. – Режим доступа: https://ipe-lab.com/publication/242/?sphrase_id=114. – Загл. с экрана
18. О персональных данных [Электронный ресурс] закон Российской Федерации : от 27.07.2006 : с изм., вступающими в силу с 31.12.2017 // *КонсультантПлюс : справ.-правовая система, разд. Законодательство*. – Москва, 1992–2018. – Загл. с экрана Информационное общество в Российской Федерации. 2018. Статистический сборник. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/> [2018]
19. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. 2017. Выпуск 5. М.: Национальный исследовательский университет, «Высшая школа экономики», 260.
20. Росстат: "Россия в цифрах" - 2019 год / Эл.ресурс <https://nangs.org/analytics/rosstat-rossiya-v-tsifrakh>

Сведения об авторах

Курчеева Галина Ивановна – доцент кафедры АСУ Новосибирского государственного технического университета, к.э.н. 630073 г. Новосибирск пр. К.Маркса, 20, kurcheeva@yandex.ru

Kurcheeva G.I. – Associate Professor of Novosibirsk State Technical University, candidate of sciences (in economics) 630073 Novosibirsk K.Marx st., 20, kurcheeva@yandex.ru

§ 3.9 Прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета региона в условиях цифровой экономики

Аннотация

Актуальность работы связана с созданием системы прогнозирования развития экономики, промышленности региона и его управления в краткосрочной, среднесрочной, долгосрочной перспективе и формирования на основе прогноза бюджета региона. Проведен анализ статистических данных региона за прошлый период. Разработана концепция прогнозирования развития экономики, промышленности региона, которая построена: на информационном обеспечении, представляемое государственными статистическими органами; на математическом моделировании экономических систем; на инвестиционных процессах, определяющих тенденции развития экономики региона; на программном обеспечении для решения указанных проблем. Методологическая основа разработки процесса выбора управленческих решений по региону и формирования бюджета выполнена на базе цифровой экономики. Цель исследования состоит в анализе и разработке теоретико-методических положений прогнозирования развития экономики, промышленности и формирования бюджета региона в рамках цифровой экономики и моделирования на базе векторной оптимизации. Направлениями дальнейших исследований связано с проведением опытной эксплуатации разработанного программного обеспечения и его практического использования в прогнозировании развития экономики субъектов Российской Федерации.

Ключевые слова: Прогнозирование, Математическое моделирование, Экономика региона, Векторная оптимизация.

§ 3.9 Forecasting the development of the economy, industry and budget formation in the region in the digital economy

Abstract

The relevance of the work is connected with the creation of a system of forecasting the development of the economy, industry of the region and its management in the short, medium, long term and formation on the basis of the forecast of the budget of the region. Analysis of statistics of the region for the past period has been carried out. The concept of forecasting the develop-

ment of the economy and industry of the region has been developed, which is based on information support provided by state statistical bodies; Mathematical modeling of economic systems; Investment processes that determine trends in the region's economy; On software to solve these problems. The methodological basis for the development of the process of selection of management decisions in the region and formation of the budget has been implemented on the basis of the digital economy. The aim of the study is to analyze and develop theoretical and methodological provisions for forecasting the development of the economy, industry and formation of the budget of the region within the framework of the digital economy and modeling on the basis of vector optimization. The directions of further research are related to the pilot operation of the developed software and its practical use in forecasting the development of the economy of the constituent entities of the Russian Federation.

Keywords: Prediction, Mathematical modeling, Region economics, Vector optimization.

1. Введение

На решение проблемы обеспечения надежности прогнозирования в краткосрочной, среднесрочной, долгосрочной перспективе развития региональной экономики и промышленности, а также на формирование доходной и расходной частей бюджета региона [1, 2, 3] направлена данная работа. Особую в этих условиях важность приобретают социально-экономические процессы регионального управления во взаимосвязи с централизованным [1] и отраслевым управлением [4 – 10]. Управление социально-экономическими процессами развития региона является конструктивно-сложным, требует системного [5, 9, 16, 19], сбалансированного подхода [5, 21]. Следовательно, роль регионального регулирования в качестве поддержки данных преобразований является особо важной и актуальной [20]. Реализация прогноза и динамики развития экономики региона осуществляется путем построения математических моделей субъектов РФ (регионов) [14 - 20], а также требует математической [18, 20] программной [22], ин-

формационной (включающей цифровую экономику [12 - 14]), и статистической [23, 25]), поддержки принятия решений [21, 22].

Цель исследования состоит в анализе и разработке теоретико-методических положений прогнозирования развития экономики, промышленности и построения стратегического плана развития региона на базе статистических данных, межотраслевого баланса и векторной оптимизации. В рамках социально-экономического развития выполняется также прогноз доходной и расходной частей бюджета региона, которые в совокупности с нормативной базой статистических органов представляют «цифровую экономику» региона.

Для реализации поставленной цели в работе рассмотрены, представлены и решены следующие проблемы:

- представлена технология построения модели региональной экономики, учитывающей реальные статистические данные, экономические показатели, определяющие динамику и факторы темпов роста развития региона (цифровая экономика);
- для автоматизации расчетов, рассчитанные экономические показатели и коэффициенты включены в математическую модель региона в виде векторной задачей математического программирования;
- технология моделирования развития региональной экономики показана на примере моделирования экономики региона. Направлениями дальнейших исследований связано с разработкой более совершенного программного обеспечения и его практического использования в прогнозировании развития экономики каждого субъекта РФ.

2. Бюджетный процесс в регионе

Бюджетная система Российской Федерации состоит из бюджетов трех уровней: первый уровень - федеральный бюджет; второй уровень - бюджеты субъектов РФ; третий уровень - местные бюджеты, [1].

Бюджетный процесс - регламентируемая нормами права деятельность органов государственной власти, органов местного самоуправления и участников бюджетного процесса по составлению и рассмотрению проектов бюджетов, проектов бюджетов государственных внебюджетных фондов, утверждению и исполнению бюджетов и бюджетов государственных внебюджетных фондов, а также контроль за исполнением, БК РФ [1].

3. Прогнозирование, стратегическое развитие экономики и формирование бюджета региона

В соответствии с Бюджетным кодексом РФ социально-экономическое развитие региона предусматривает решение двух крупных этапов: Прогнозирование и стратегическое развитие экономики региона (1 этап); Формирование бюджета региона: доходной и расходной частей (2 этап).

3.1. Методология прогнозирования, стратегического планирования развития экономики региона в рамках цифровой экономики (1 этап)

Методология реализуется на базе математической модели в рамках инвестиционного процесса с использованием межотраслевого баланса, векторной оптимизации и включает семь блоков:

- Построение математической модели развития экономики региона с учетом инвестиций (этап 0, выполняется в том случае, когда модель не построена);

- анализ статистических данных и построение на его основе межотраслевого баланса экономики региона;
- постановка задачи: формируется цель экономического развития, расчет коэффициентов динамической модели экономики региона;
- построение математической модели развития экономики региона в виде векторной задачи и формирование численной модели экономики государства;
- процесс моделирования, в результате которого получим объемы валовых выпусков, конечного использования продукции отраслей региона на год;
- формирование на годовой период показателей развития экономики региона, которые в совокупности представляют финансовый план государства;
- прогнозирование развития экономики региона в динамике - на трех летний финансовый план региона, в т. ч. налоговые отчисления, определяющие доходную часть бюджета региона одно - трех летний период;
- формирование стратегического плана - принятие управленческого решения окончательного по развитию экономики региона - административное воздействие.

Блок 0. Построение математической модели развития экономики региона с учетом инвестиций

Математическая модель развития экономики региона сформируем как векторную задачу линейного программирования аналогично, как и для государства [15].

$$Opt F(X, I, Y) = \{Y(t) = \{ \max \overline{y_j(t)}, j = \overline{1, n} \}, \quad (1)$$

$$\max Y^{val}(t) = \sum_{j=1}^N y_j(t), \quad (2)$$

$$\max X^{val}(t) = \sum_{j=1}^N x_j(t), \quad (3)$$

$$\text{ограничения: } (I-A)X(t) - VI(t) \geq Y(t), \quad (4)$$

$$RX(t) \leq b(t^0) + \Delta b(t + \Delta t), \quad (5)$$

$$Tzmin \leq R_{trud}X(t) \leq Tzmax, \quad (6)$$

$$X(t^0) \leq X(t) \leq X(t^0 + \Delta t), \quad X(t^0 + \Delta t) = kX^*X(t^0), \quad (7)$$

$$I(t^0) \leq I(t) \leq I(t^0 + \Delta t), \quad I(t^0 + \Delta t) = k_{inv}^*I(t^0), \quad (8)$$

$$Y(t^0) \leq Y(t) \leq Y(t^0 + \Delta t), \quad Y(t^0 + \Delta t) = kY^*Y(t^0), \quad (9)$$

$$t^0 + \Delta t = t^0, t^0 + 1, \dots, t^0 + T, \quad (10)$$

где $X(t) = \{X(t) = \{x(t), j = \overline{1, n}\}, I(t) = \{I(t), j = \overline{1, n}\}, Y(t) = \{y(t), j = \overline{1, n}\}\}$

- вектор управляющих переменных, который включает: $X(t)$ - валовые выпуски ВЭД региона, $I(t)$ - инвестиции вкладываемые в каждый ВЭД, $Y(t)$ - конечное использование ВЭД на $t \in T$.

Блок 1. Анализ статистических данных экономики региона за прошедший период

Статистические данные, которые, во-первых, характеризуют экономику региона в целом по основным экономическим показателям за период от 2014 до 2017 года, и, во-вторых, используются для построения межотраслевого баланса («Затраты - выпуск»), включают следующие данные, [23]: макроэкономические показатели региона (Приморского края) представлены в таблице 3.9.1.

Счет производства по видам экономической деятельности в 2017 году (в текущих ценах; млн. руб.) представлен в таблице 3.9.2, [23].

Табл. 3.9.1. Макроэкономические показатели региона

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ресурсы (Валовой выпуск) региона млрд.руб.	1209,6	1330,4	1358,2	1430644	1484800	1499700	1525000
Промежуточное потребление	567,2	612,8	621,3	652810	677530	684310	695870
Валовой региональный продукт (ВРП) (в основных ценах) млн. руб.	642423	717610	739244	777834	807300	815300	829100
На душу населения рублей	331,8	371,6	382,6	402,9	404,3	406,7	408,5
Фактическое конечное потребление домашних хозяйств, млн. рублей	494744	548912	564098	596091			
Доходы - бюджет: из них	120273,5	126900,1	133280,7	143740,7	149562,26	151258,	154018,2
Налоговые и неналоговые доходы	79053,7	83060,8	90794,50	93822,5	97622,31	98729,4	100530,81
Налог на прибыль, доходы	48478,3	51018,8	54766,6	58096,67	60449,59	61135,1	62250,59
Налоги на имущество	11709,3	12570,5	13388,3	13754,15	14311,19	14473,5	14737,57
Доля налоговых поступлений в бюджет %	47,82	47,48	34,50	42,37	42,373	42,3738	42,373832
Доходная часть бюджета к ВРП %	22,29	22,08	27,05	21,49	24,12	24,327	24,2826
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	134,3	139,2	130,5	130,9			
Численность постоянного населения (на конец года), тыс. человек	1933,3	1929,0	1923,1	1913,0			
Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. человек	973,9	970,5	986,2	973,9			

Источник: графы «Статистика» [23]; «Прогноз» - расчетные.

Табл. 3.9.2. Счет производства в 2017 году (млн. руб.)

Виды экономической деятельности	Ресурсы	Промежуточное потребление	Валовая добавленная стоимость	Трудовые Ресурсы	Среднемесячная зарплата
Сельское хозяйство,	48982	23744	25238	70182	26684,7
Рыболовство, рыбоводство	75505	35383	40122	20504	67305
Добыча пол. ископаемых	22671	15361	7310	10057	39724
Обрабатывающие произв.	248023	169647	78376	111790	34941,5
Производство распределен.	95317	67374	27943	30968	37549,6
Строительство	93795	53744	40051	64369	26485,9
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, ...	232599	85087	147512	195524	22848,7
Гостиницы и рестораны	19168	7434	11734	26200	20918,4
Транспорт и связь	289384	106051	183333	177653	44960,8
Финансовая деятельность	3678	1563	2115	14509	61408,8
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	50809	15407	35402	26534	29981,7
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; ...	110840	34189	76651	68890	46498,3
Образование	62341	16027	46314	78651	30241,1
Здравоохранение и предоставление	53934	15118	38816	59178	31920,9
Предоставление коммунальных, социальных и персональных услуг	23598	6681	16917	18935	31793
Деятельность домашних хозяйств	0	0	0	0	0
Итого	1430644	652810	777834	973944	

Блок 2. Построение межотраслевого баланса экономики региона

Промежуточная нагрузка $V(t)$, $V(t)$	Балансировка стрел - $V(t)$	

требления $\sum_{i=1}^n A_i X$. Каждая строка таблицы 3.9.3 представляет агрегированное промежуточное потребление отрасли (ВЭД) $A_i X$, $i=\overline{1, n}$. Валовая добавленная стоимость $Z(t)$ представлена в 20-й строке таблицы 3.9.3.

Остальные экономические данные межотраслевого баланса сформированы на основе расчетов, [21, 22, 24].

Блок 3. Расчет коэффициентов динамической модели экономики региона

Для построения численной динамической модели экономики региона (1)-(10) на основе модели матрицы межотраслевого баланса табл. 3.9.3, представленной в системе *Matlab*

матрицей: $Balans = \|x_{ij}\|_{i=\overline{1,15}}^{j=\overline{1,23}}$, выполним расчет коэффициентов динамической модели, которые разделены на три блока: Проверка исходных данных; Расчет коэффициентов Межотраслевого Баланса; Построение коэффициентов инвестиций в модели региона, подробнее см. [20, 21, 23].

Блок 4. Построение численной динамической модели экономики региона.

Математическая модель развития экономики региона представлена в виде векторной задачи (1)-(10). Используя рассчитанные коэффициенты, математическая модель экономики региона (1)-(10) преобразуется в *численную модель региональной экономики*, которая включает построение критериев (1)-(3) и ограничений (4)-(10).

С учетом целенаправленности региона, представим численную модель экономики региона (Приморского края, 2017), как векторная задача линейного программирования:

$$Opt F(X, \hat{Y}, \bar{Y}) = \{max Y(t^0 + \Delta t) = \{max \hat{y}_j(t^0 + \Delta t) + \bar{y}_j(t^0 + \Delta t), \dots, max \hat{y}_{15}(t^0 + \Delta t) + \bar{y}_{15}(t^0 + \Delta t)\}, \quad (11)-(25)$$

$$max X^{val}(t^0 + \Delta t) \equiv \sum_{j=1}^n x_j(t^0 + \Delta t), max Y^{val}(t^0 + \Delta t) \equiv \sum_{j=1}^n \bar{y}_j(t^0 + \Delta t), \quad (26)-(27)$$

$$-0.8774x_1 + 0.0895x_2 + 0.0068x_3 + \dots + 0.0324x_{14} + 0.0117x_{15} - 0.0992\hat{y}_1 - 0.1116\hat{y}_2 - \dots - 0.0289\hat{y}_{14} - 0.0082\hat{y}_{15} - \bar{y}_1 \leq 0; \quad (28)$$

$$0.0403x_1 - 0.9531x_2 + 0.0002x_3 + \dots + 0.0019x_{14} + 0.0038x_{15} - 0.0664\hat{y}_1 - 0.1191\hat{y}_2 - \dots - 0.0035\hat{y}_{14} - 0.0031\hat{y}_{15} - \bar{y}_2 \leq 0; \quad (29)$$

$$\dots \quad (30)-(41)$$

$$0.0005x_1 + 0.0067x_2 + 0.0014x_3 + \dots + 0.0011x_{14} - 0.9943x_{15} - 0.0017\hat{y}_1 - 0.0329\hat{y}_2 - \dots - 0.0039\hat{y}_{14} - 0.0087\hat{y}_{15} - \bar{y}_{15} \leq 0; \quad (42)$$

$$971600 \leq 1.748x_1 + 0.678x_2 + \dots + 1.4984x_{14} + 2.54x_{15} \leq 1020180, \quad (43)$$

$$60520 \leq x_1 \leq 66570, 75510 \leq x_2 \leq 83060, \dots, 52610 \leq x_{14} \leq 57870, 25720 \leq x_{15} \leq 28290, \quad (44)$$

$$3660 \leq \hat{y}_1 \leq 4020, 5800 \leq \hat{y}_2 \leq 6380, \dots, 3740 \leq \hat{y}_{14} \leq 4120, 2170 \leq \hat{y}_{15} \leq 2390, \quad (45)$$

$$32910 \leq \bar{y}_1 \leq 36210, 52200 \leq \bar{y}_2 \leq 57420, \dots, 19560 \leq \bar{y}_{15} \leq 21510, \quad (46)$$

$$\underline{X}(t^0 + \Delta t) = KX^*X(t^0), \quad (47)$$

$$\hat{Y}(t^0 + \Delta t) = K_{inv}^* \hat{Y}(t^0), \quad (48)$$

$$\bar{Y}(t^0 + \Delta t) = KY^* \bar{Y}(t^0), \quad (49)$$

$$t^0 + \Delta t = t^0, t^0 + 1, \dots, t^0 + T, \quad (50)$$

где $F(X, \hat{Y}, \bar{Y})$ в (11)-(25) представляет векторный критерий и включает 17 критериев, из которых 15 являются отраслевыми и 2 системными - характеризуют регион в целом;

ограничения межотраслевого баланса (18)-(42) содержат 15 неравенств, вектор переменных $X(t) = \{X(t) = \{x_j(t), j = \overline{1,15}\}, \hat{Y}(t) = \{\hat{y}_j(t), j = \overline{16,30}\}, \bar{Y}(t) = \{\bar{y}_j(t), j = \overline{31,45}\}$ имеет размерность равную 45 переменных, которые подразделяются на три блока: 1-й блок - это валовые объемы отраслей $X(t)$, построенных на основе матрицы IA ; 2-й блок характеризует переменные конечного спроса $\hat{Y}(t)$, которые получены за счет инвестиций, построенных с помощью матрицы V ;

3-й блок характеризует переменные объемов конечного использования (спроса) отраслей $\bar{Y}(t)$, которые получены за основных фондов. Отсюда размерность ограничений межотраслевого баланса (18)-(42) составляет 15×45 ;

ограничения по трудовым ресурсам региона представлены неравенствами (43) по нижнему и верхнему пределу, используя $t_j^3, j=\overline{1, n}$;

ограничения (43)-(45) включают:

ограничения по мощностям $X(t^0) \leq X(t) \leq X(t^0 + \Delta t)$, где $X(t^0)$ - отчетные данные за 2017 год, а $X(t^0 + \Delta t)$ – предполагаемые мощности на конец планируемого периода;

ограничения по конечному спросу с учетом инвестиций $\hat{Y}(t^0) \leq \hat{Y}(t) \leq \hat{Y}(t^0 + \Delta t)$:

ограничения по конечному спросу без учета инвестиций $\bar{Y}(t^0) \leq \bar{Y}(t) \leq \bar{Y}(t^0 + \Delta t)$ на периоды $(t^0 + \Delta t) \in T$, т.е. на 2017 ... и последующие годы;

коэффициенты воспроизводства (47)-(50): по мощностям $X(t^0 + \Delta t) = KX * X(t^0)$; инвестициям $\hat{Y}(t^0 + \Delta t) = K_{inv} * \hat{Y}(t^0)$; и конечному спросу $\bar{Y}(t^0 + \Delta t) = KY * \bar{Y}(t^0)$.

Векторная задача линейного программирования (11)-(50) решается в динамике с определенным периодом планирования (Δt), как правило, на один год $\Delta t = 0, 1, 2, \dots, T$.

В итоге, численная модель экономики региона, представленная векторной задачей линейного программирования, учитывает межотраслевой баланс – модель Леонтьева В.В. «затраты - выпуск», основные ограничения по ресурсам и учитывает динамику развития региона.

Блок 5. Процесс моделирования и прогнозирование развития экономики региона

Процесс моделирования включает в себя многократное решение векторной задачи линейного программирования (11)-(50), [22, 21]. В результате решения векторной задачи (11)-(50) получим объемы валовых выпусков и конечного использования продукции отраслей региона. Для решения векторной задачи линейного программирования (11)-(50) разработано про-

граммное обеспечение в системе Matlab. Результат решения векторной задачи (11)-(50) и построенной на его основе λ – задачи, используются:

- для многократного прогнозирования (решения) на очередной год планирования путем изменения входных параметров, в том числе пределов вектора инвестиций. Выбора из множества решений наиболее приемлемого;

- для решения в динамике на заданный период планирования (в тестовом примере три года), $\Delta t=1, 2, 3$, $t^0=2017$ – этот год представлен отчетными данными X_{min} . Результаты такого прогнозирования представлены в следующем разделе (включая более подробно первый год).

Блок 6. Численный прогноз основных показателей развития экономики региона на год

Результаты прогноза по основным показателям развития экономики региона, которые в совокупности представляют финансовый план региона, служат исходной базой для расчета налоговых отчислений в доходную часть бюджета региона. Прогноз представлен в виде ряда таблиц.

1. Оптимальные показатели развития экономики региона (которые представлены точкой оптимума решения векторной задачи (11)-(50) $X(t) = \{X(t), \hat{Y}(t), \bar{Y}(t)\}$ включают:

во-первых, валовой объем производства каждого ВЭД $X(t)=\{x_j(t), j=\overline{1,15}, (\text{ресурсы});$

во-вторых, конечное использование (спрос) $\hat{Y}(t)=\{\hat{y}_j(t), j=\overline{16,30}, \text{полученный за счет инвестиций};$

в-третьих, конечный спрос, полученный за счет основных фондов $\bar{Y}(t)=\{\bar{y}_j(t), j=\overline{31,45}\}$, по всем отраслям на 1 год планирования. Эти показатели представлены в таблице 3.9.4.

Табл. 3.9.4. Оптимальные экономические показатели развития региона по ВЭД на (2017+1) год

	Виды экономической деятельности (отрасли) региона														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Валовой объем производства (ресурсы) $F(X)$, $X=\{x_1, \dots, x_{15}\}$															
1	50720	78050	23440	257720	98770	97170	242100	19860	301140	3790	52800	114560	64420	55860	24400
Конечный спрос, полученный за счет инвестиций $F(\hat{Y})$, $\hat{Y}=\{x_{16}, \dots, x_{30}\}$															
2	2800	6350	2030	6690	2780	3720	14800	1280	17520	400	690	9770	6510	4100	2140
Конечный спрос, полученный за счет основных фондов $F(\tilde{Y})$, $\tilde{Y}=\{x_{31}, \dots, x_{45}\}$															
3	3690	53730	17160	52930	23500	1500	139200	10850	164750	420	5520	82630	5050	4700	8100
Конечный спрос (использование) суммарный $F(\hat{Y})+F(\tilde{Y})$															
4	26500	60100	19200	69600	26300	35200	154000	12100	182300	3800	7200	92400	61600	38800	20200

2. Агрегированные экономические показатели региона: валовой объем производства по региону (ресурсы) $x_1 + \dots + x_{15} = 14484800$; суммарный конечный спрос, полученный за счет инвестиций $x_{16} + \dots + x_{30} = 72800$; суммарный конечный спрос, за счет основных фондов $x_{31} + \dots + x_{45} = 654900$; Общая сумма конечного спроса: $x_{16} + \dots + x_{45} = 727700$.

Аналогично рассчитываются основные экономические показатели региона, подробнее в [21, 22].

Блок 7. Прогноз развития экономики региона в динамике.

Расчет на более длительный период планирования (2-й и 3-й год) проводится алогично годовому планированию с соответствующим пересчетом коэффициентов, определяющих динамику развития экономики региона. Результаты прогноза развития экономики края сведены в таблицы. Одну из них - Оптимальные показатели прогноза развития региона на три года валового объема производства (ресурсы) представим в таблице 3.9.5.

Табл. 3.9.5. Прогноз валового объема продукции по отраслям на три года (млн. руб.)

Виды экономической деятельности	Базовый год - 2017	Прогноз развития региона на три года		
		2017+1 год	2017+2 год	2017+3 год
Сельское хозяйство, охота и лес.хоз.	49000	50700	51200	52000
Рыболовство, рыбоводство	75500	78100	78700	79800
Добыча полезных ископаемых	22700	23400	23600	24000
Обрабатывающие производства	248000	257700	260500	265000
Производство электроэн.газа воды	95300	98800	99700	101300
Строительство	93800	97200	98000	99600
Оптовая и розничная торговля...	232600	242100	244900	249400
Гостиницы и рестораны	19200	19900	20000	20400
Транспорт и связь	289400	301100	304600	310100
Финансовая деятельность	3700	3800	3800	3900
Операции с недвиж. имуществом...	50800	52800	53400	54300
Государственное управление ...	110800	114600	115400	117100
Образование	62300	64400	64900	65900
Здравоохранение, социал. услуг	53900	55900	56400	57200
Предоставление ... услуг	23600	24400	24600	25000
Итого в основных ценах	1430600	1484800	1499700	1525000
Темп прироста экономики региона	1.0	1.04049	1.05233	1.07147

Аналогично рассчитываются основные экономические показатели развития региона на три года [21, 22], как по отдельным отраслям (Видам экономической деятельности, так и по региону в целом, основные из них представлены в таблице 3.9.1 – блок «Прогнозирование».

Блок 8. Формирование стратегического плана по развитию экономики региона

Представленные результаты моделирования в целом служат основой для различного вида финансовых задач, прежде всего, для формирования доходной части бюджета региона. А также для окончательного принятия решения по развитию экономики региона, во-первых, на стадии подготовки бюджета администрацией региона, и, во-вторых, на стадии утверждения бюджета Законодательным собранием Приморского края.

Принятое коллективное решение по существу является стратегическим планом социально-экономического развития региона.

3.2. Методология формирования бюджета региона: доходной и расходной частей в рамках цифровой экономики (2 этап).

Основным плановым документом социально-экономического развития региона – субъекта РФ является бюджет РФ. Для составления проекта бюджета необходимы следующие данные: 1) прогноз социально-экономического развития региона, который представлен в разделе 4.1, и соответствующие темпы роста экономики региона $\text{temp}=1.0405, 1.0523, 1.0715$; 2) статистические данные о налоговых поступлениях, которые характеризовали социально-экономического развитие региона; 3) статистические данные о расходной части бюджета региона за прошлые периоды, на основе которых строится прогноз социально-экономического развития региона. Поэтому прогнозы темпа роста каждого ВЭД соответствуют прогнозу темпов роста налоговых поступлений.4.2.1.

1). Методика формирования доходной части бюджета

Данные об исполнении консолидируемого бюджета Приморского края за 2014 - 2017 гг., содержащие информацию о доходах по видам его источников представлены в 1- 5 графах таблицы 3.9.6.

Налоговые поступления формируются в соответствии с нормами и положениями Бюджетного кодекса РФ, т.е. взаимосвязь между объемами производства каждого вида экономической деятельности (ВЭД) и налоговыми поступлениями линейна. Поэтому прогнозы темпа роста каждого ВЭД соответствуют прогнозу темпов роста налоговых поступлений.

Табл. 3.9.6. Статистические данные и Прогноз доходов Бюджета 2017 г.

Доходы бюджета	Доходы с 2014 по 2017 года в млрд.руб.				Прогноз доходов бюджета			
	Темп Роста с 2017 г. =1,0:				1,0	1,0405	1,0523	1,0715
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Доходы бюджета - ИТОГО	120 273,50	126 900,14	133 280,77	143 740,75	149 562,26	151 258,4	154 018,2	
в том числе:	0,00	0,00	0,00		0	0	0	
налоговые и неналоговые доходы	79 053,70	83 060,83	90 794,50	93 822,50	97 622,31	98 729,42	100 530,81	
налоги на прибыль, доходы	48 478,33	51 018,81	54 766,61	58 096,670	60 449,59	61 135,13	62 250,59	
налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории российской Федерации	6 120,42	6 272,61	8 196,91	7 015,73	7 299,87	7 382,65	7 517,36	
налоги на совокупный доход	5 420,02	5 869,29	6 613,45	7 269,13	7 563,53	7 649,31	7 788,87	
налоги на имущество	11 709,30	12 570,51	13 388,32	13 754,15	14 311,19	14 473,49	14 737,57	
налоги, сборы и регулярные платежи за пользование природными ресурсами	565,04	560,43	569,53	609,30	633,97	641,16	652,86	
государственная пошлина	342,62	498,99	571,17	632,98	658,61	666,08	678 239,28	
задолженность и перерасчеты по отмененным налогам, сборам и иным обязательным платежам	0,68	0,83	0,003	0,09	0,09	0,096	0,097	
доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности	2 634,97	2 734,53	3 027,97	2 995,28	3 116,59	3 151,93	3 209,44	
платежи при пользовании природными ресурсами	316,51	334,84	319,64	301,82	314,04	317,6	323,40	
доходы от оказания платных услуг (работ) и компенсации затрат государства	363,81	541,30	357,39	483,40	502,98	508,68	517,96	
доходы от продажи материальных и нематериальных активов	2 035,37	1 329,42	1 680,39	1 327,43	1 381,19	1 396,86	1 422,34	
административные платежи и сборы	17,18	14,62	13,79	9,77	10,17	10,23	10,48	
штрафы, санкции, возмещение ущерба	965,37	1 224,26	1 207,52	1 143,03	1 189,32	1 202,81	1 224,76	
прочие неналоговые доходы	84,05	90,37	81,81	183,68	191,12	193,29	196,81	
безвозмездные поступления	41 219,80	43 839,31	42 486,27	49 918,25	51 939,94	52 528,97	53 487,41	
безвозмездные поступления от других бюджетов бюджетной системы российской Федерации	40 252,99	42 906,89	42 101,96	49 814,88	51 832,38	52 420,20	53 376,64	
безвозмездные поступления от государственных (муниципальных) организаций	674,59	618,25	581,88	179,16	186,42	188,53	191,97	
безвозмездные поступления от негосударственных организаций	8,93	9,25	4,81	12,68	13,20	13,35	13,59	
прочие безвозмездные поступления	147,03	1 036,06	27,70	27,92	29,05	29,38	29,92	
доходы бюджетов бюджетной системы российской Федерации от возврата бюджетами бюджетной системы российской Федерации и организациями остатков субсидий, субвенций и иных межбюджетных трансфертов, имеющих целевое назначение, прошлых лет	153,62	9,25	22,39	55,86	58,12	58,78	59,85	
возврат остатков субсидий, субвенций и иных межбюджетных трансфертов, имеющих целевое назначение, прошлых лет	-17,36	-740,38	-252,49	-172,27	-179,25	-181,28	-184,593	

На основе данных о доходах консолидируемого бюджета Приморского края за 2014 - 2017 гг., представленных в 1- 5 графах таблицы 3.9.6, используя коэффициенты темпов роста экономики региона $\text{temp}=1.0405, 1.0523, 1.0715$ осуществлен прогноз доходной части бюджета ПК на 2018- 2020 годы. Результаты представлены в 6, 7 и 8 графах таблицы 3.9.6.

2). Методика формирования расходной части бюджета региона

Аналогично, используя статистические данные расходов Приморского края, выполним прогноз расходной части бюджета. Результаты прогноза с 2017 представлены в таблице 3.9.7.

Табл. 3.9.7. Прогноз расходов бюджета 2017 г.

Расходы бюджета	Расходы бюджета до 2017 г. в мл. руб.				Прогноз доходов бюджета			
	Темп Роста с 2017 г. =1,0				1,0	1,0405	1,0523	1,0715
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
расходы бюджета - итого	135 063,02	139 448,54	138 460,61	148 470,70	154 483,	156 235,72	159 086,35	
в том числе:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
общегосударственные вопросы	9 429,74	9 162,50	9 649,14	9 917,85	10 319,52	10 436,55	10 626,97	
национальная оборона	28,77	26,64	26,42	26,59	27,67	27,99	28,51	
национальная безопасность и правоохранительная деятельность	1 564,60	1 386,54	1 556,77	1 830,59	1 904,73	1 926,33	1 961,48	
национальная экономика	0,00	21 386,98	22 499,67	23 125,43	24 062,01	24 334,89	24 778,90	
жилищно-коммунальное хозяйство	10 503,01	9 435,89	13 537,42	16 276,90	16 936,12	17 128,19	17 440,70	
охрана окружающей среды	108,27	76,71	108,96	111,89	116,43	117,75	119,89	
образование	29 538,97	28 367,78	28 281,36	28 368,90	29 517,84	29 852,59	30 397,27	
культура, кинематография	3 051,32	3 507,83	3 390,76	4 047,79	4 211,73	4 259,49	4 337,21	
здравоохранение	37 081,77	40 380,05	39 015,43	30 110,01	31 329,46	31 684,76	32 262,87	
социальная политика	21 974,24	22 390,98	17 089,17	31 142,45	32 403,72	32 771,20	33 369,13	
физическая культура и спорт	2 116,22	1 974,62	2 209,05	2 487,72	2 588,47	2 617,82	2 665,59	
средства массовой информации	529,90	372,67	397,85	462,64	481,38	486,84	495,72	
обслуживание государственного муниципального долга	562,72	972,60	674,63	541,28	563,20	569,59	579,98	
межбюджетные трансферты общего характера бюджетам субъектов российской федерации и муниципальных образований	1,17	6,76	23,97	20,59	21,42	21,66	22,06	

Выводы. Исследование направлено на решение проблемы обеспечения надежности прогнозирования в краткосрочной, среднесрочной, долгосрочной перспективе, во-первых, развития региональной экономики, и, во-вторых, социально-экономического развития, которые представлены доходной и

расходной частями бюджета региона. Прогноз выполнен на основе статистической информации, межотраслевого баланса и методов векторной оптимизации. Исследована целенаправленность развития экономики каждого уровня управления в государстве, в том числе региона. Построенная математическая модель формирования развития региональной экономики дает возможность подсчитать основные экономические и макроэкономические показатели - валовые объемы и оптимальный темп роста экономики региона с учетом требований межотраслевого баланса, а также инвестиций, вкладываемых в каждую отрасль региона. В результате решения сформирован прогноз развития экономики региона по основным показателям в динамике на три года. Формирование и реализация доходной и расходной частей бюджета социально-экономического развития совокупности представляют «цифровую экономику» региона. Программное обеспечение готово для проведения опытной эксплуатации. Поэтому направлениями дальнейших исследований связано с практическим использованием в прогнозировании развития экономики субъекта Российской Федерации. Авторы готовы участвовать в расчетах по прогнозированию развития других регионов.

Литература

1. *Бюджетный кодекс Российской Федерации*. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2010. – 215 с.
2. *Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации"*. <http://www.rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html>;
3. *Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»* Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р Москва. static.government.ru/media/files
4. Дж. Гелбрейт. *Экономическая теория и цели общества*. – М.: Прогресс. 1976. -230 с.

5. Ансофф И. Стратегическое управление: пер. с англ. – М.: Экономика. 1989. – 519 с.
6. Шерер Ф., Росс Д. Структура отраслевых рынков. – М.: ИНФРА-М, 1997. 698 с.
7. Байе М. Р. Управленческая экономика и стратегия бизнеса. – М.: ИНИТИ-ДАНА, 1999.- 743 с.
8. Leontyev, Wassily W., *Input-Output Economics*. New York: Oxford university press, 1966. – 436 p.
9. Tirole, Jean, 1993. *The theory of Industrial Organization*, The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London, England, 1993.- 695 p.
10. Shumpeter Y. A. *Theory of economic development: capitalism, socialism and democracy*//Predisl. V. S. Avtonomova; the lane with it. V. S. Avtonomov, M. S. Lyubsky, A. Yu. Chepurensky; the lane from English V. S. Avtonomov, Yu. V. Avtonomov, L. A. Gromova, — М.: Eksmo, 2007. 864 p.
11. А. П. Угроватов. Политология: словарь-справочник. — Новосибирск: ЮКЭА, 2006. — 486 с.
12. Цифровая экономика, что это? rusrand.ru/actuals/cifrovaya-
13. Анализ современного состояния и перспективы развития аддитивных технологий в цифровой экономике. В монографии: Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 269–289.
14. Машунин Ю. К., Машунин К. Ю. Стратегическое и инновационное развития кластера на базе цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2018. Т.11, №4. С. 85–99. DOI: 10.18721/JE. 11406
15. Машунин Ю. К., Машунин И. А., Машунин К. Ю. Исследование, прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета государства в рамках цифровой экономики. Настоящий сборник.
16. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Моделирование развития и организация управления экономикой региона в рыночных условиях // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 7. С 2-9.
17. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления экономикой. – М.: Логос, 2013. – 448 с.
18. Машунин Ю.К., Машунин И.А. Прогнозирование развития экономики региона с использованием таблиц «Затраты — Выпуск»// Экономика региона – 2014. - № 2. С.276-289.
19. Машунин Ю.К. Моделирование инвестиционных процессов в экономике региона / Монография. – LAMBERT Academic Publising. 2014. – 353 p.

20. Машунин Ю.К., Машунин И.А. Моделирование и прогнозирование развитие экономики региона //Реструктуризация экономики: теория и инструментарий / под ред. Д-ра экон. Наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. Изд-во Политехн. КН-та. 2015. С. 151-178.

21. Машунин Ю.К. Управление экономикой региона: монография. - М.: РУСАЙНС, 2017. - 342 с.

22. Машунин Ю.К. Теория управления и практика принятия управленческих решений: учебник. - М.: РУСАЙНС, 2019. - 494 с. ISBN 978-5-4365-3088-8

23. Приморский край. Социально-экономические показатели: Статистический ежегодник. – Владивосток, Приморскстат, 2017. 318 с.

24. Распоряжение от 14 февраля 2009 г. № 2001-р Правительства Российской Федерации о разработке базовых таблиц «затраты - выпуск» за 2011 год [Электронный ресурс]

URL:http://www.gks/free_doc/new_site/vvp/zatr-vip/zatr_vip.html

25.Таблицы «затраты-выпуск». – Режим доступа: URL:<http://www.infostat.ru/ru/catalog.html.hfge=info&id=314>

Сведения об авторах

Машунин Юрий Константинович – профессор кафедры «Государственного и муниципального управления» Дальневосточного федерального университета, доктор экономических наук, доцент. mashunin@mail.ru. 690090, Владивосток, ул. Кирова, 34, кВ.37, тел. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Машунин Иван Александрович – кандидат экономических наук, преподаватель кафедры «Экономика и управление на предприятии» Дальневосточного федерального университета. 690090, Владивосток, ул. Кирова, 34, кВ.37, тел. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Mashunin Yury Konstantinovich – professor of the Department «State and municipal management» Far Eastern Federal University, Doctor of Economics, associate professor. 690090, Vladivostok, street of Kiriva, 34, 37. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Mashunin Ivan Aleksandrovich – Candidate of Economic Sciences, Lecturer, Department of Economics and Enterprise Management, Far Eastern Federal University. 690090, Vladivostok, street of Sukhanova, 8. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Глава 4. Цифровизация бизнес-процессов предприятий и кластеров

DOI 10.18720/IEP/2020.3/21

§ 4.1 Анализ опыта цифровизации российских компаний

Аннотация

Вопросам цифровизации российских компаний сегодня уделяется много внимания: приняты нормативно-законодательные акты на разных уровнях управления. Отражение результатов цифровизации отечественных компаний заслуживает их оценки и передачи опыта другим предприятиям, что свидетельствует об актуальности исследования. В статье на основе кейс-стади отдельных примеров проведен анализ этого процесса с выделением положительного опыта и трудностей на пути цифровизации компаний. В результате анализа было выявлено многообразие подходов к внедрению процессов цифровизации российских компаний. Одни компании начинали с разработки подхода к цифровизации компании, другие этим процессом занимались с момента появления новых технологий, при этом в одних случаях цифровизация охватывает весь технологический процесс и сопровождение готового продукта, в других случаях – только отдельные стадии бизнес-процессов.

Ключевые слова: цифровизация компаний, цифровая трансформация, анализ, бизнес-процессы, жизненный цикл продукции, программные продукты.

§ 4.1 Analysis of the experience of digitalization of Russian companies

Abstract

The issues of digitalization of Russian companies are now receiving a lot of attention: regulations have been adopted at different levels of government. Reflecting the results of the digitization of their companies deserves to be evaluated and pass on to other enterprises, which demonstrates the relevance of the study. The article, based on the case-stage of individual examples, analyzed this process with the selection of positive experiences and difficulties in the way of digitization of companies. The analysis revealed a variety of approaches to the implementation of digitalization processes of Russian companies. Some companies have started with the development of

an approach to the digitalization of the company, others have been engaged in this process since the advent of new technologies, and in some cases digitalization covers the entire process and the maintenance of the finished product, in in other cases, only the individual stages of business processes

Keywords: company digitization, digital travel, analysis, business processes, product lifecycle, software products.

Введение. Российские компании в целом пока не являются лидерами цифровизации, уступая финансовому сектору, розничной торговле и государственным услугам. При этом отдельными предприятиями уже накоплен интересный (возможно, неоднозначный) опыт как в создании, так и в освоении цифровых технологий. Ниже представлены результаты кейс-стади, демонстрирующие разнообразие подходов к цифровизации, используемых отечественными компаниями.

Целью исследования является анализ опыта развития и адаптационных проблем процессов цифровизации российских компаний.

Методика исследования. Для анализа факторов и условий активизации процессов цифровизации отечественных компаний используются методы *case study*.

Для повышения конкурентоспособности российской экономики необходимо, чтобы отечественные предприятия были на достаточно высоком уровне развития, то есть были бы высокотехнологичными, инновационными и цифровыми. Одной из первых публикаций о цифровизации российских компаний была информация о планах и опыте цифровой трансформации Новочеркасского электровозостроительного завода.

1. Новочеркасский электровозостроительный завод

В качестве стартовой площадкой для цифровизации производства Трансмашхолдинга был выбран Новочеркасский электровозостроительный завод (НЭВЗ). Для чего был разра-

ботан пилотный проект «Цифровой завод НЭВЗ», ориентированный на создание цифрового макета завода с перспективой тиражирования опыта НЭВЗ на другие предприятия холдинга [1,2,3]. Главной целью проекта было повышение производительности труда работников предприятия на основе удовлетворенности ключевого заказчика НЭВЗ – АО «РЖД».

Работа по цифровизации НЭВЗ началась с разработки подхода к применению цифровых ресурсов в производственных процессах, что включало переопределение технологий и бизнес-процессов для усовершенствования рабочей среды сотрудников предприятия, улучшения взаимодействия со всеми заинтересованными группами. Акцент был сделан на то, что цифровые решения должны использоваться на разных уровнях и объектах производственной системы, в результате основой производства становятся не станки и оборудование, а программное обеспечение и цифровые технологии, такие как роботизация производства, трехмерное моделирование и печать, компьютерное зрение, промышленный интернет вещей, виртуальная реальность, машинное обучение, цифровой двойник завода и др.

Весь процесс цифровой трансформации НЭВЗ разбит на этапы. Первый этап цифровизации касался производственных процессов, для чего произошло объединение 36 единиц оборудования предприятия в единую киберфизическую производственную систему с одновременным введением системы мониторинга работы оборудования, которая позволила выявлять незагруженные производственные мощности по цехам в режиме реального времени. Информацию о том, сколько времени станки работали, сколько простаивали, по каким причинам простаивали, кто из операторов в этот момент работал и др. собирает специальная программа через установленные на

стойках управления станков контроллеры-регистраторы и терминалы ввода-вывода информации. На основе анализа информации об использовании оборудования и его незагруженности в одних подразделениях и потребности в нем же в других, было принято организационное решение по перераспределению оборудования между подразделениями, что привело к повышению коэффициента его использования. По оценкам менеджмента предприятия за счет сокращения простоев полезное время работы станков увеличилось в среднем на 5-10%.

Данные, получаемые в процессе мониторинга, используются также для отключения станка от питания при возникновении аварийных ситуаций. Управляющая программа, автоматически анализирует ситуацию и в случае необходимости выдает решение об аварийной остановке, таким образом, полностью исключая человеческий фактор. Роль человека (оператора) сводится к определению причины простоя из списка составленных стандартизированных причин.

В рамках стратегии цифровизации производства на одном из участков НЭВЗа внедряется робототехнический комплекс. Также на НЭВЗе начата работа по внедрению цифрового решения по совершенствованию технических руководств при работе со сложными техническими изделиями - Интерактивные Электронные Технические Руководства (ИЭТР), основным достоинством которых является интерактивность. Работник завода может в любой момент находить и открывать необходимую документацию по любой детали и сборочной единице, содержащейся в базе, при этом связь чертежа, инструкции и текстового описания операции позволяет легко осуществлять контроль особо важных параметров. Основное преимущество интерактивного руководства для сотрудника

завода заключается в возможности сопоставления конструкторской документации и 3D-модели изделия в едином интерфейсе [4]. Вносимые изменения в это руководство сразу становятся доступными для всех обращающихся к нему. Для следующего этапа реализации инициативы по созданию и внедрению интерактивных электронных технических руководств выбраны технологические процессы заготовительного производства. В цехах, в которых производятся данные типы изделий, для использования ИЭТР предусмотрено применение очков виртуальной реальности. По запросу специалиста очки должны выдаваться ответственным сотрудником, назначенным начальником цеха. Основные функциональные модули ИЭТР находятся на финальной стадии разработки и уже проходят испытания.

Резюмируя сказанное, можно сделать вывод, что в рамках проекта выполнен значительный объем работ, однако построение комплексной математической модели цифрового предприятия является чрезвычайно сложной задачей, которую НОВЭЗу необходимо решить за два года. Жесткое ограничение по времени выполнения проекта может сопровождаться ошибками в его реализации, а перспективы тиражирования опыта НЭВЗ на другие предприятия холдинга увеличивают риски, связанные с принятием неэффективных решений.

2. Научно-производственное объединение «Радио и Микроэлектроника»

Успешным примером использования цифровых технологий может служить Новосибирское Научно-производственное объединение «Радио и Микроэлектроника» (НПО «РиМ»), осуществляющее полный цикл от разработки современного оборудования и систем радиоэлектронного приборостроения

и электротехнического машиностроения любой сложности до сопровождения своей продукции в период ее эксплуатации.

НПО «РиМ» - один из крупнейших производителей интеллектуальных приборов, автоматизированных систем учета электроэнергии, вакуумных коммутационных выключателей и щитового оборудования. Научно-производственное объединение представлено предприятиями, которые разрабатывают, производят и внедряют это оборудование, осуществляя монтаж и пусконаладочные работы, а в случае необходимости и техническое сопровождение при их эксплуатации. Производимое им современное оборудование использует программное обеспечение, которое разрабатывается также работниками НПО.

Внутрифирменная кооперация составляет около 60% от общего объема выполняемых работ, и только оставшаяся часть выполняется внешними контрагентами. Современные техническая и технологическая базы постоянно пополняются уникальным оборудованием, разработанным и изготовленным в самом объединении [5,6].

Созданные в компании РиМ интеллектуальные счетчики передают на устройства сбора и передачи данных информацию о потреблении и качестве подачи электроэнергии, ее оплате, об уровне аварийности сетей, об отключении злостных неплательщиков. Интеллектуальные счетчики позволяют также определять места аварий, дистанционное включение или отключение пользователей. Оператор визуально наблюдает за тем, что происходит, и может адресно высылать ремонтную бригаду в случае необходимости. Если потери электроэнергии при использовании обычных счетчиков составляют около 50%, то при использовании интеллектуальных потери снижаются до 3-5%. Более того в электронных журналах

накапливается информация о состоянии сетевого хозяйства, что позволяет осуществлять контроль над ним.

Производственный цикл изготовления приборов включает около 40 операций. Еще на этапе разработки изделия присваивается индивидуальный номер, информация о нем с бейджиков рабочих снимается сканерами о выполняемой производственной операции и поступает одновременно в бухгалтерию для оплаты, а также в базу данных на собственный защищенный корпоративный сервер хранения и обработки информации.

Прямых продаж приборов учета электроэнергии нет, продажи идут через дилерскую сеть, которая формируется из людей с высшим техническим образованием, отобранных из числа победителей, участвующих в тендере. С дилерами заключается энергосервисный контракт, согласно которому дилеры осуществляют монтаж счетчиков, поставляемых НПО. Делают это они либо самостоятельно, либо нанимают монтажников, дилеры также осуществляют сопровождение приборов в процессе эксплуатации. Компания «РиМ» вмешивается только когда происходят ситуации, с которыми дилеры не могут сами справиться. При этом НПО «РиМ» либо само полностью финансирует дилеров, либо находит для них инвесторов под процент больший, чем банковский.

К числу основных проблем можно отнести фактическое отсутствие на рынке труда необходимых высококвалифицированных кадров соответствующего профиля. Поэтому для решения этой проблемы НПО «РиМ» создал в Новосибирском государственном техническом университете собственную кафедру и современную лабораторию для подготовки кадров нужного профиля и уровня. Студенты еще в процессе обучения получают необходимые цифровые компетенции (теорети-

ческие знания и практические навыки), закрепление которых происходит во время производственной практики на этом предприятии.

Другой проблемой НПО «РиМ» является необходимость защиты интеллектуальной собственности предприятия. Предприятие использует мощные собственные сервера для хранения информации, не доверяя данные облачным серверам хранения. На сегодняшний день проблема перехода в облако, с точки зрения руководства, не может быть решена из-за отсутствия гарантии конфиденциальности данных.

Сильной стороной стратегии цифровизации производства в НПО «РиМ» является использование цифровых решений на всех этапах жизненного цикла продукции: от разработки идеи до сопровождения работы изделий в период эксплуатации.

Сравнивая два подхода к цифровизации производства в рамках холдинговых структур, которыми, по сути, и являются компании первых двух примеров, нужно отметить, что Трансмашхолдинг начал этот процесс с разработки и реализации пилотного проекта цифровой трансформации производственных процессов для отдельного предприятия (НЭВЗ) с перспективой его дальнейшего тиражирования на другие предприятия холдинга. НПО «РиМ», являясь вертикально интегрированным холдингом, «РиМ» внедряет новые цифровые технологии одновременно на разных предприятиях, входящих в структуру, обеспечивая тем самым цифровизацию всех звеньев процесса от разработки интеллектуального продукта до его практического использования.

3. ПАО Новосибирский завод химконцентратов

ПАО Новосибирский завод химконцентратов (ПАО «НЗХК») - одно из крупнейших предприятий атомной инду-

стрии России, которое входит в состав Топливной компании «ТВЭЛ», а последняя в состав Топливного дивизиона госкорпорации «Росатом». Это единственное российское предприятие, которое производит ядерное топливо для энергетических и исследовательских реакторов (металлический литий высокой частоты и соединений на его основе). Предприятие поставляет свою продукцию не только отечественным, но и зарубежным потребителям (в Германию, Францию, США, Великобританию и в другие страны).

По решению Совета директоров еще в 2009 году ПАО «НЗХК» на базе своих подразделений создало ЗАО «НЗХК-Инжиниринг» (сегодня это АО «НЗХК-Инжиниринг»). АО «НЗХК-Инжиниринг» выполняет НИОКР, занимается изготовлением оборудования и внедрением в производство автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами, оказывает услуги по металлообработке, изготавливает транспортные упаковочные комплекты. Цифровые технологии на этом предприятии охватывают все этапы - от проектирования нестандартизированного оборудования до его изготовления. Так, процесс создания оборудования (например, устройство таблеток, комплекс герметизации ТВЭЛ) начинается с создания 3-D модели, а уже затем осуществляется его производство.

С помощью системы видеонаблюдения в режиме реального времени осуществляется контроль за работой персонала по всей технологической цепочке изготовления конечной продукции, результаты которого регистрируются и архивируются автоматически. Производство оснащено современным оборудованием, в том числе станками с ЧПУ. В составе «НЗХК-Инжиниринг» есть лаборатория технической диагностики, в

которой производится экспертиза опасных производственных объектов и аттестация производственного персонала.

Предприятие использует современные программные продукты в конструировании и разработке нестандартизированного оборудования, например, AutoDesk Inventor 2013-2014, позволяющее использовать 3-D моделирование и проектирование, а также автоматизированную передачу данных о свойствах модели продукции. Работники предприятия используют собственную программную систему ПК «НИИ», которая автоматизирует информационную связь на основе данных от «Autodesk Inventor» о свойствах модели изделия с программными комплексами собственной разработки: ПК «Производство» (подготовка машиностроительного производства, технология) и ПК «ПЗО» (потребность в материалах и покупных изделиях; заявка на закупку; расчёт обеспеченности) [7].

Цифровые технологии используются также в производственном процессе ПАО «НЗХК»: производственное оборудование оснащено датчиками о его текущем состоянии, которые сигнализируют диспетчерам об отклонениях в его работе, по которым необходимо принимать управленческие решения по устранению дефектов, а также об аварийных ситуациях, которые требуют осуществления экстренных мер.

Система управления техпроцессом переработки урана позволяет дистанционно управлять технологическим процессом в ручном или автоматическом режиме из центра. Эта система собирает, обрабатывает и хранит информацию; подает звуковые и световые сигналы о всех происходящих событиях и авариях; визуализирует процесс и регулирует параметры процесса в автоматическом режиме; дистанционно управляет механизмами; диагностирует работу оборудования и в случае необходимости его блокирует [8].

Сравнительный анализ рассмотренных кейсов демонстрирует, что инжиниринговые компании с существенной долей НИОКР в продуктовом портфеле (АО «НЗХК Инжиниринг», НПО «РиМ») внедряют цифровые технологии по всему циклу разработки и изготовления продукции, двигаясь к сквозной цифровизации своих бизнес-процессов. В то время как предприятия, занимающиеся производством продукции (ПАО «НЗХК», НЭВЗ), фокусируются на использовании цифровых технологий для повышения эффективности производственных процессов.

Основной проблемой ПАО «НЗХК» и АО «НЗХК Инжиниринг» является то, что оба предприятия входят в состав холдинга, который, по сути, определяет их техническую и производственную политику, направления развития и возможности финансирования проектов. Вхождение в состав ТВЭЛ имеет как свои преимущества, так и недостатки. С одной стороны, в рамках холдинговой структуры осуществляется большой объем НИОКР и выполненные разработки тиражируются по предприятиям, входящим в ее состав, что значительно облегчает разработку и внедрение инновационных технологий. С другой стороны, ограничение самостоятельности отрицательно сказывается на возможностях (в том числе финансовых) проведения предприятиями холдинга собственных научно-исследовательских и конструкторских работ, а также на приобретении современных программных продуктов и технологий, используемых для цифровизации бизнес-процессов на предприятиях.

4. Компания РУСАЛ

В компании РУСАЛ цифровая трансформация бизнеса началась с разработки стратегии сквозной цифровизации компании. Стратегия включает три магистральных направления:

- усовершенствование и наполнение процессов контрольно-измерительными приборами: датчиками, сенсорами и аппаратурой, ими управляющей;

- внедрение MES-систем, управляющих производственными процессами. В MES-систему поступают данные с оборудования, которые обрабатываются и поступают диспетчеру или единому центру управления, в этих системах может быть также предусмотрен обратный сигнал, формируемый по составленному ранее алгоритму;

- внедрение и совершенствование корпоративных систем (бухгалтерская система, ERP-система). В рамках стратегии предполагается запустить мобильные приложения для клиентов системы управления цепочками поставок, позволяющее отслеживать заказ на каждом этапе, а также для систем, связанных с управлением персоналом, – от обучения до внедрения личных кабинетов [9,10].

На ряде предприятий Алюминиевого дивизиона совместно с Yandex Data Factory разрабатываются проекты по испытанию искусственного интеллекта и машинного обучения. Конечной перспективной целью данной работы является объединение данных по всем бизнес-процессам предприятий, входящих в РУСАЛ, их обработка и анализ в режиме реального времени. Все данные будут представлены в едином формате и храниться на общей платформе.

Стратегия комплексной цифровизации компании предполагает построение ее новой архитектуры, включая бизнес архитектуру и системную архитектуру (IT). Цифровизация в компании осуществляется поэтапно. При этом разработка и внедрение информационных и технологических решений должны сопровождаться развитием кадрового потенциала, в том числе освоением сотрудниками новых компетенций в сфе-

ре работы с данными и привлечением новых высококвалифицированных специалистов, а также трансформацией методов и стилей управления, используемых менеджментом компании.

Данный пример демонстрирует попытку реализации системного комплексного подхода к цифровой трансформации бизнеса крупной компании, который начинается с разработки стратегии цифровизации, включающей изменения бизнес-архитектуры и информационной архитектуры предприятия, организационные изменения в бизнес-процессах, использование широкого спектра цифровых инструментов.

Поставленная амбициозная цель определяет сложности внедрения выбранной стратегии. Одновременное внедрение цифровых технологий на ряде предприятий требует огромных финансовых и временных затрат, которые нарастают по цепочке по мере поэтапного внедрения цифровых технологий.

Ниже приведем ряд примеров, которые демонстрируют внедрение отдельных цифровых технологий в производственные процессы предприятий и организаций.

5. Кейсы цифровизации производственных процессов

Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов (ВИАМ) организовал аддитивное производство полного цикла для изготовления и ремонта деталей газотурбинных двигателей, кооперируясь с ИПЛИТ РАН и СПбГПУ по их разработке. Используя отечественную металлопорошковую композицию, была изготовлена деталь авиационного двигателя ПД-14 по аддитивной технологии. Цикл изготовления деталей методом селективного лазерного сплавления в среднем в 10 раз меньше, чем по технологии литья по выплавляемым моделям [11].

Директор института выделил ряд проблем, с которыми сталкивается отечественная промышленность при освоении аддитивных технологий: это отсутствие отечественного производства металлических и неметаллических порошковых композиций, отсутствие национальных стандартов для аддитивного производства и квалифицированных специалистов в этой области [11].

Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова использует автоматические клепальные станки при производстве авиационной техники гражданского назначения (самолета SSJ100) на участке панелей фюзеляжа. Оператор такого станка только задает программу и следит за ходом процесса клепки. В результате перехода на «станки-роботы» повысилось качество панелей фюзеляжа, исчез брак, возникающий при выполнении этой операции вручную, что привело к увеличению ресурса самолетов [12].

Стартап Tubot в наноцентре «Сигма. Новосибирск» занимается локализацией производства инновационных внутритрубных роботов немецкой компании Inspector Systems, которые используются для контроля труб газо- и нефтепроводов как российскими потребителями, так и клиентами стран СНГ. Tubot предполагает применять в производстве оригинальные электронные и механические модули, в том числе отечественные, для учета особенностей трубопроводов [13].

В целом ускорение цифровой трансформации отечественных компаний требует, как повышения эффективности государственной политики в этой области, так и развития поддерживающей инфраструктуры на уровне регионов РФ.

В Новосибирске в рамках проекта Академгородок-2.0 планируется создание шести центров технологий, разработки которых будут доступны предприятиям промышленности, в

том числе центр нанотехнологий, междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики и др.

Для подготовки специалистов в области цифровых технологий в Научно-образовательном центре Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики используются современные технологии виртуальной и дополненной реальности с использованием VR-тренажеров и AR-приложений. Эти тренажеры позволяют отрабатывать отдельные технологические процедуры, связанные с обслуживанием оборудования, изучением регламентов действий в нештатных ситуациях, они также полезны в ходе практического освоения новых навыков. В области проектирования применение VR-технологий перспективно для детальной визуализации инженерных данных и верификации ошибок до выпуска продукции. Специалистов в этой области готовят также Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный технический университет и др.

Анализ использования цифровых технологий в развитии регионального машиностроительного комплекса Новосибирской области позволил выявить следующие основные направления: развитие M2M-систем (machine-to-machine - связи и взаимодействие между машинами) и межзаводской кооперации, выпуск высокотехнологичных продуктов «прорывного» уровня для развития цифровой экономики и содержащих цифровую компоненту, внедрение базовых цифровых технологий для оптимизации бизнес-процессов и др. [14]

Полученные результаты. Вышесказанное позволяет сделать вывод, что, хотя большинство российских предприятий находится только в начале пути цифровизации своего бизнеса, формируется группа компаний, которые активно за-

нимаются процессами внедрения цифровых технологий. Опыт таких предприятий очень ценен, уникален и требует его распространения.

Выводы. Приведенные примеры цифровизации российских компаний свидетельствуют, что отдельные компании подходят достаточно широко к процессу цифровизации своих предприятий, внедряя цифровые технологии поэтапно на всех стадиях жизненного цикла производимой ими продукции, другие концентрируются только на отдельных бизнес-процессах. Проблема отсутствия или нехватки высококвалифицированных специалистов этой области постепенно решается вузами страны.

Направления дальнейших исследований. С нашей точки зрения, дальнейшее накопление эмпирического материала по цифровой трансформации бизнеса отечественных компаний, его обобщение и анализ являются важным аспектом развития методического подхода к формированию стратегий цифровизации российских предприятий, отвечающих вызовам современности. Распространение положительного опыта и подходы к решению возникающих трудностей на пути цифровизации компаний является важнейшей задачей на ближайшую перспективу.

Литература

1. Без цифровизации нет будущего: проект «Цифровой завод НЭВЗ» [Электронный ресурс] URL: http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/cyfrovoj-nevz.html,
2. Цифровой завод НЭВЗ. [Электронный ресурс] URL: <https://www.2050.nevz.com/> (дата обращения: 12.09.2019)
3. Производительность НЭВЗа повысили с помощью системы «Цифровой завод». [Электронный ресурс] URL: <http://dontr.ru/novosti/proizvoditelnost-nevza-povysili-s-pomoshchyu-sistemy-tsifrovoy-zavod/> (дата обращения: 25.09.2019)

4. НЭВЗ адаптирует технологии и бизнес-процессы для внедрения проекта цифровизации производства. [Электронный ресурс] URL: <http://integral-russia.ru/2019/01/15/nevz-adaptiruem-tehnologii-i-biznes-protsessy-dlya-vnedreniya-proekta-tsifrovizatsii-proizvodstva/>, (дата обращения: 22.09.2019)

5. НПО «РиМ» вписывается в программу цифровизации электросетей Сибири. [Электронный ресурс] URL: <https://infopro54.ru/news/нпо-рим-vpisyvaetsya-v-programmu-cifrovizacii-elektrosetej-sibiri/> (дата обращения: 28.05.2018).

6. РАДИО И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА, ЗАО - НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ. [Электронный ресурс] URL: <https://novosibirsk.cataloxy.ru/firms/www.zao-rim.ru.htm> (дата обращения: 10.04.2019)

7. НЗХК-Инжиниринг. АО. [Электронный ресурс] URL: <http://www.ncsr-eng.ru/> (дата обращения: 16.09.2019)

8. Новосибирский завод химконцентратов - НЗХК [Электронный ресурс] URL: <http://www.azsx.ru/katalog/> (дата обращения: 23.07.2019)

9. Цифровизация промышленности. Опыт Русала. [Электронный ресурс] URL: <https://integration24.ru/2018/06/09/cifrovizaciya-promyshlennosti-opyt-rusala/#prettyphoto/0/> (дата обращения: 20.05.2019)

10. Цифровая эволюция, или Почему РУСАЛ «уходит в цифру». [Электронный ресурс] URL: <https://stankoreport.ru/news/interview/2017-cifrova-a-evolucia-ili-pocemu-rusal-uhodit-v-cifru>

11. ВИАМ: конференция по аддитивным технологиям. [Электронный ресурс] URL: http://www.nanometer.ru/2015/02/12/viam_462669.html (дата обращения: 16.04.2019)

12. Вездесущая «цифра»: Роботы и цифровые технологи на предприятиях ОАК// Горизонты, № 2, 2017. [Электронный ресурс] URL: http://www.up-pro.ru/library/modernization/modernization_teh/roboty-oak.html, (дата обращения 14.02.2019)

13. Стартап наноцентра «СИГМА.Новосибирск» локализует на территории РФ производство немецких роботов для диагностики трубопроводов. В Новосибирске создадут Центры коллективного пользования для нефтегазовой отрасли. ([Электронный ресурс] URL: <http://www.sygma.ru/news/moutubot/> дата обращения: 12.02.2019)

14. Лугачёва Л.И., Мусатова М.М. Метрика цифровой экономики в машиностроении Новосибирской области // Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифрови-

зации / под. ред. А.В. Бабкина ; М-во науки и высш. обр-я РФ, С.-Петербургский политех. ун-т Петра Великого. - Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2018. - § 3.4. - С. 342-354.

Сведения об авторах

Соломенникова Елена Афанасьевна – ведущий научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, доцент кафедры «Моделирование и управление промышленным производством» Новосибирского национального исследовательского государственного университета, к.э.н., доцент, г. Новосибирск, esolom46@mail.ru

Solomennikova Elena A. – leading researcher of the Institute of Economics and Industrial Production Organization SB RAS, associate professor of the Department "Modeling and management of industrial production" of the Novosibirsk National Research State University, Ph.D. in Economics, Novosibirsk, esolom46@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/22

§ 4.2 Предиктивный анализ инновационного развития промышленного предприятия: проблемы оценки и инструментального обеспечения

Аннотация

Рассмотрены проблемы оценки и инструментального обеспечения инновационного развития промышленного предприятия. Уточнено содержание понятия «инновационное развитие», под которым понимается качественное изменение процесса хозяйственной деятельности, основанное на постоянном поиске новых продуктов, товаров, новых технологий, расширяющих рыночные возможности предприятия на основе различных инноваций. Выявлено, что общепринятой, верной и объективной методики оценки инновационного развития нет (статистическое наблюдение представляет собой обзор «созерцательных» разновременных показателей, большая часть которых не позволяет измерить экономическую эффективность инновационной деятельности). Рассмотрены проблемы использования показателей отчетности об инно-

вационной деятельности предприятий. Обоснована необходимость использования методов предиктивной аналитики при оценке инновационного развития; рассмотрены проблемы предиктивного анализа. Предложено использовать для оценки инновационного развития показатель «инновационный капитал» (определена его структура). Обозначены проблемы использования показателя инновационного капитала в предиктивном анализе инновационного развития: стоимостная оценка «нестоимостных» показателей и формирование специальной аналитической платформы.

Ключевые слова: инновационное развитие, предиктивный анализ, инновационный капитал, аналитическая платформа.

§ 4.2 Predictive analysis of the innovative development of an industrial enterprise: problems of assessment and instrumental support

Abstract

The problems of assessment and instrumental support of innovative development of an industrial enterprise are considered. The content of the concept of “innovative development” has been clarified, which means a qualitative change in the process of economic activity, based on the constant search for new products, goods, new technologies that expand the market opportunities of the enterprise based on various innovations. It was revealed that there is no generally accepted, correct and objective methodology for assessing innovative development (statistical observation is a review of “contemplative” multi-temporal indicators, most of which do not allow measuring the economic efficiency of innovative activity). The problems of using indicators for reporting on innovative activities of enterprises are considered. The necessity of using the methods of predictive analytics in assessing innovative development is justified; the problems of predictive analysis are considered. It is proposed to use the indicator “innovative capital” (its structure is determined) to assess innovative development. The problems of using the indicator of innovative capital in the predictive analysis of innovative development are outlined: the cost estimate of “non-value” indicators and the formation of a special analytical platform.

Keywords: innovative development, predictive analysis, innovative capital, analytical platform.

Введение

Инновационное развитие промышленного предприятия в условиях цифровизации становится основным фактором достижения и поддержания конкурентоспособности как самого предприятия, так и региона, и страны. Стратегия развития России предполагает инновационное развитие отдельных бизнес-процессов, бизнеса, территорий [1-5]. Инновационное развитие, определяемое как переход количественных изменений в качественные, как эффективный результат инновационной деятельности, как процесс, должен быть управляем, соответственно, необходимы специальные методы и инструменты «измерения» инновационного развития. Инновационная деятельность промышленных предприятий статистически наблюдаема и измеряема [6-8], однако, показатели результативности инновационной деятельности в совокупности не могут оценить успешность инновационного развития по причинам: «разновременности» показателей (например, измеряются затраты на инновации сегодня и сопоставляются с результатами прошлых инновационных затрат), «отдаленности» показателя от конкретного результата инноваций (например, показатель научных результатов и объем инновационной продукции), «размытости» характеристик показателей (например, к инновационной продукции относится продукция впервые реализуемая на конкретном предприятии, что не означает «истинной инновационности» продукции) [9-11]. Учеными предлагаются различные показатели оценки инновационного развития промышленного предприятия (рассматриваются показатели инновационного потенциала, инновационной активности). Большинство научных разработок инструментов измерения инновационного развития трудно реализуемы в хозяйственной практике, как отдельных предприятий, так и регионов (обоб-

щение), страны. Интернет вещей (IoT) открывает огромные возможности для наблюдения и измерения различных показателей, сбора и обработки данных. Для промышленных предприятий большое значение имеет т.н. предиктивная(предсказательная) аналитика[12-14], поскольку именно в промышленности «точек наблюдения» (в технологическом, логистическом, производственном, маркетинговом и других процессах) много, и велик риск неверных управленческих решений. Современные возможности IoT и Big Data, возможности сбора и обработки данных с использованием методов предиктивной аналитики позволяют разрабатывать и реализовывать эффективные управленческие решения.

Предиктивный анализ деятельности предприятий пока используется на некоторых предприятиях промышленности и энергокомплекса, а также в банковской сфере, страховании, ритейле, логистике, маркетинге. Предиктивный анализ не получил пока широкого распространения, но именно этот вид анализа наиболее приемлем в условиях реализации технологий Форсайта. Особое значение в предиктивном анализе приобретает уточнение инструментов оценки и прогнозирования.

Таким образом, инновационное развитие промышленных предприятий – императив экономического развития и самого предприятия, и территории присутствия, и страны. Однако, пока, универсальные и объективные методы его оценки не разработаны. Использование методов и инструментов предиктивного анализа возможно для оценки и управления инновационным развитием при условии уточнения показателей наблюдения и анализа.

Цель исследования – обоснование возможности использования предиктивного анализа при оценке инновационного развития промышленного предприятия; уточнение со-

держания понятия «инновационное развитие»; исследование проблем инструментального обеспечения инновационного развития промышленного предприятия; выявление возможностей и проблем предиктивного анализа; разработка нового показателя инновационного развития промышленного предприятия – «инновационного капитала», определение его структуры; обоснование использования инновационного капитала именно в предиктивной аналитике.

В качестве **объекта исследования определена** совокупность субъектов хозяйственной промышленной деятельности. **Предметом** настоящего исследования являются процессы, связанные анализом, оценкой и управлением инновационным развитием промышленного предприятия.

Методы исследования

В процессе исследования использовались положения теории управления предприятием, теории экономики промышленности, концепции устойчивого развития, научные основы стратегического менеджмента, теории оценки и анализа стоимости предприятия, стоимостного анализа, изложенные трудах известных российских и зарубежных ученых, методы статистического наблюдения и анализа, методы, механизмы и инструменты управления промышленным предприятием, методология и инструментарий оценки эффективности и предиктивного анализа деятельности организации.

Полученные результаты и их обсуждение

Сущность инновационного развития. Важность и необходимость инновационного развития определяется современным этапом развития экономики: цифровизацией деятельности, ограниченностью используемых источников сырья и энергии, процессами глобализации экономики, быстротой и радикальностью изменений во внутренней и внешней среде. В

научных публикациях рассматриваются различные варианты инновационного развития: продуктовый (сбыт, расширение клиентов, доля на рынке,- результат); технологический (оборудование, технологии, бережливое производств); социальный (качество социальной сферы) [9,16-18]. Развитие любой экономической системы определяет изменение различных характеристик и самого предприятия и производственных процессов, причем развитие может быть традиционным и/или инновационным.

Содержание понятия «инновационное развитие» [19-20] в научной литературе трактуется как качественное изменение процесса хозяйственной деятельности, основанное на постоянном поиске новых продуктов, товаров, новых технологий, расширяющее рыночные возможности предприятия на основе различных инноваций [20]. Инновационное развитие предполагает процесс поиска идей, подготовки нововведений и их реализации [17] позволяющий достичь целевой эффективности (эффективность деятельности предприятия, удовлетворение потребителей, бюджетная эффективность) [20-22].

Известны три модели инновационного развития: модели инициатора (предприятие разрабатывает новые продукты, технологии, процессы), модель адаптера (предприятие активно адаптирует инновационные разработки к необходимости и потребностям своего предприятия), модель последователя (использование приемов внешнего инжиниринга, использование готовых инноваций в своем бизнесе) [16]. Управление инновационным развитием промышленного предприятия должно осуществляться системно, должны учитываться цели, принципы, функции, ресурсы, методы, технологии, инструменты [23]. Одним из важнейших элементов этой системы является точность и объективность оценки измеряемых и регулируемых

параметров. Анализ существующих методов и методик [3] инновационного развития предприятия показал, что отсутствует общепризнанная и общепринятая методика, многие показатели вызывают сомнение в объективности оценки, соответственно, не могут использоваться для управления инновационной деятельностью.

Инструменты оценки инновационного развития.

Зарубежный опыт. Зарубежные ученые оценивают инновационное развитие предприятия по различным показателям [23-26]. В США, например, для оценки результативности государственных научно-инновационных программ используется система STAR METRICS, в основе которой информационная база показателей отчетности предприятий [27]; в Великобритании используется система оценки результативности научно-инновационных программ, выполняемых в университетах – REF (система оценки качества исследований, Research Excellence Framework-REF) [28-29], основанная на экспертных оценках.

Система показателей STAR METRICS ориентирована на определение и сопоставление показателей, уже представленных в известных информационных массивах (основана на информационных технологиях и количественных показателях, предполагалось, что это облегчит представление отчетов об инновационной деятельности исследователями). В системе показателей уделяется внимание исполнителям (отслеживание вовлечения в инновационный процесс консультантов, молодых ученых, практиков, студентов), что в определенной степени предполагало наблюдение за формированием рабочих мест. Кроме того, система STAR METRICS предполагала выполнение комплексного и глубокого анализа результативности исследований на близкую и далекую перспективу, а также

расширение объектов наблюдения (новые сферы научной деятельности и национальной экономики – социальная сфера, здравоохранение и др.) Однако в система STAR METRICS до сих пор в своем полном виде не реализована.

Система REF основана на обобщении экспертных оценок и предполагает «качественных» подход при оценке результативности инновационной деятельности. В документе определены общие правила и показатели оценки высших учебных заведений, проводящих научные исследования (REF); предполагается оценка экспертов по 34 показателям четырех групп (информация о сотрудниках, занимающихся НИР, об ожидаемых результатах, в первую очередь публикациях, о доходах от научной деятельности, и описание условий исследования).

Система REF «наблюдает» за качественными характеристиками результатов исследований в научных и учебных заведениях, возможным применением результатов в различных сферах деятельности и за «конкурентоспособностью» исследовательской среды. Экспертные оценки основываются на формализованных результатах исследовательской деятельности (новизна, доказательная база, вклад в развитие науки и библиометрические результаты). Оба метода измерения инновационного развития предприятия весьма трудоемки как в сборе информации и формировании массива данных. Кроме того, есть проблемы и с составом показателей.

За рубежом получило развитие измерение инновационного развития стран и территорий (регионов) на основе использования различных индикаторов. Оценка инновационного развития территорий предполагает использование (Европа) двухуровневой системы измерения инновационного развития на уровне стран ЕС (EIS)(29 показателей) и на уровне регионов ЕС (RIS) (16 показателей) [30]; рассматриваются факторы

инновационного развития (innovation enablers), деятельность фирм (firm activities) и результаты инновационной деятельности (innovation output). В США для измерения инновационного развития регионов (штатов) используют сводный индекс (PII, Portfolio innovation index), состоящий из четырех компонентов по 5-7 показателей - человеческий капитал, экономическая динамика, производительность и занятость, и благосостояние (с разными весовыми коэффициентами). Инновационное развитие территорий оценивается по признанной системе показателей, включающей показатели затрат, результатов, анализ факторов, оказывающих влияние на динамику инновационных процессов[31-33]. Отличительной особенностью оценки инновационного развития территорий, которые можно было бы использовать для оценки инновационного развития предприятия, является попытка оценить именно эффективность, результативность инновационной деятельности. Однако и в этом случае, не всегда оцениваемые индексы способны отразить уровень инновационного развития региона (в основном из-за несовершенства статистического наблюдения на региональном уровне).

Краткий обзор зарубежных методов оценки инновационного развития промышленного предприятия и территорий позволяет сделать следующие выводы: набор показателей инновационного развития, включая обобщающие индексы – небольшой, фигурирует число 16 базовых показателей, что не позволяет оценить объективно результаты инновационного развития; сам набор показателей (и значения и интерпретация) выбран без должного обоснования, требуется уточнение «инновационного смысла» ряда показателей; отсутствует обоснованное определение весовости каждого из показателей (равновесность, скорее всего, неприемлема).

Инструменты оценки инновационного развития.

Отечественный опыт.

Как методическое руководство для сбора и обработки данных об инновационной деятельности страны, регионов, предприятий на сайте Росстата [21], представлены рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям (Руководство Осло, совместная публикация ОЭСР и Евростата) [34-35]. В них отмечается (и это важно), что прежде чем измерять что либо, необходимо понять суть явления. Так, например, необходимо четкое размежевание инновационной деятельности и исследований и разработок; это самостоятельные, часто автономные процессы, требующие специальных методов и инструментов измерения. Кроме того, инновационный процесс – процесс динамический, что предполагает сложность оценки во времени результатов, факторов, обстоятельств, ресурсов, затрат.

Оценка инновационного развития в нашей стране, осуществляется в соответствии с международным сводным инновационным индексом, методом рейтингования (ВЭФ и международный институт развития менеджмента), индексов инновационного потенциала ЮНКТАД, оценки уровня развития экономики знаний (Всемирный банк), индекса инновационной активности (ОСЛО) и методики европейского рейтинга European Innovation Scoreboard(EIS). Есть и российские инновационные индексы (Минобрнауки и ГУ-ВШЭ; АИРР, Минэкономразвития, Центра исследований статистики и науки, НАИРИТ). Особого внимания заслуживает показатель инновационного развития *регионов* ИЭРАН, основанный на измерении инновационного потенциала (человеческий потенциал и затраты на инновации), инновационной инфраструктуры и инвестиционного климата, и результативности инновационной

деятельности (в первую очередь выход на внешние рынки) [33,36]. Использование различных индексов и показателей скорее результат научных исследований, интерес представляют различные подходы в оценке и интерпретация результатов оценки.

Однако в настоящее время измерение результативности инновационного развития осуществляется на основе статистических наблюдений (информация Росстата) [21]. В соответствии с необходимой отчетностью, все промышленные предприятия в России представляют информацию по форме 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации» (предоставление обязательной отчетности). Эта форма отчетности состоит из 12 разделов и включает различные показатели: общие показатели, показатели инновационной активности, объем инновационной продукции, *факторы, препятствующие инновациям*, затраты на инновации, результаты инновационной деятельности, количество инновационных проектов (в разных формах), отдельно рассмотрены экологические, организационные и маркетинговые инновации. Все показатели, безусловно, «перекликаются» с обобщенными формами (по видам экономической деятельности). Исключение – обзор факторов (экономических, технологических, политических, правовых социально-психологических, культурных, организационно-управленческих), препятствующих инновациям; своего рода «самодиагностика» предприятия, выявление проблем, предполагающих их решение в будущем.

Росстатом наблюдаются следующие показатели, характеризующие инновационную деятельность промышленных предприятий (всего их 16, обобщенные показатели по видам экономической деятельности), их можно условно разделить на четыре группы: группа первая - показатели внутренних затрат

на научные исследования и разработки (в процентах от ВВП или доля «самофинансирования» в общем объеме затрат; группа вторая - показатели инновационной активности (доля предприятий, производящих инновационную продукцию в общем объеме, осуществляющих, например, технологические инновации, доля; доля инновационных товаров в отгруженных); группа третья - показатели объема инновационной деятельности (объем отгруженной инновационной продукции за год, за последние три года, млн. рублей); группа четвертая - показатели количественные (число разработанных, используемых технологий, количество приобретенных новых технологий других показателей, количество патентных заявок на 10 тыс. человек населения). Первая группа показателей, показатели структурные, долевыe, положительно оценить можно лишь увеличение доли, что никак не говорит об активизации затрат (усилий) на инновации. Вторая группа показателей о реальной инновационной активности, скорее всего не скажет, меняется количество хозяйствующих субъектов, меняется объем продукции. Третья группа показателей предполагает учет в стоимостной оценке инновационной продукции, в фактических ценах, с трудом можно использовать при оценке динамики, поскольку нарушен принцип сопоставимости. Четвертая группа показателей – показатели количественные, абсолютные значения, которые можно оценить, лишь сопоставляя друг с другом; но ведь на уровень этих показателей влияет очень много факторов (и количество обследуемых предприятий, и активность научных разработок, и возможность использования готовых разработок). Обзор проблем инструментального обеспечения процесса оценки инновационного развития представлен в табл. 4.2.1.

Кроме того, при оценке количественных показателей инновационной продукции, следовало бы пользоваться более четким содержательным понятием «инновационная продукция». Базовое определение понятия инноваций содержится в Федеральном законе от 23.08.1996 №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». К инновациям относят введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях или товары, работы, услуги, новые или подвергавшиеся в течение последних трех лет разной степени технологическим (для организаций сельского хозяйства биологическим) изменениям (Росстат). Постановлением Правительства РФ от 15.06.2019г. №773[12] определены критерии отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции в соответствии с требованиями, утвержденными настоящим постановлением, до 1 декабря 2019 г. Все критерии представлены в трех группах: первая группа - критерии экономической эффективности («прогнозируемая совокупная стоимость владения товаром (инновационной продукции) ниже совокупной стоимости владения товаром, ранее применявшегося заказчиком» и снижение затрат); вторая группа – товар должен обладать новизной - принципиально новых или измененных потребительских свойств продукции; третья группа критериев – характеристики высокотехнологичной продукции - она «...должна изготавливаться на... принципиальной новом оборудовании по... новым технологиям».

Однако первая группа критериев описывается с оговоркой – «в заданном периоде эксплуатации», т.е. в течение

определенного периода времени (проекта, расчета, плана?). Снижение затрат как критерий инновационного развития – показатель неясный – поскольку не всегда сразу и не всегда снижение затрат происходит; снижение затрат важно при изготовлении продукции «одного определенного назначения»; исключительно новая продукция (100% инновационности, возможно предполагающая формирование нового рынка товара) скорее всего в первые годы реализации инновационного проекта снижение затрат не даст, более того потребуются дополнительные затраты на фундаментальные исследования с отдаленными и неожиданными результатами. Поэтому критерий «затраты на инновации» без сопоставления с результатом (тогда можно говорить об эффективности инновационного развития), по существу показатель формальный, просто констатирующий величину затрат и, возможно, их динамику. Для второй и третьей групп критериев самое сложное – определение новизны. В соответствии с ч.4 ст.4 Закона 223-ФЗ критерии инновационной продукции должны быть установлены федеральными органами исполнительной власти, осуществляющие функции по нормативно-правовому регулированию. На сегодняшний день девять органов исполнительной власти приняли такие «базовые» критерии (энергетика, транспорт, сельское хозяйство, миграция, связь и массовые коммуникации здравоохранение, гражданская оборона и обеспечение пожарной безопасности, промышленность, внешняя и внутренняя торговля, образование): научно-техническая новизна, экономический эффект реализации товаров, работ, услуг, высокий технический уровень, соответствие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации, наукоемкость товаров, работ, услуг. Для промышленности критерии уточнены: новые потребительские

свойства товара, использование только нового или модернизированного технологического оборудования, работа и услуга являются новой, ранее не выполнявшейся и не оказывавшейся ранее, инновационная продукция используется в производстве товара, выполнении работы, оказании услуги на основе новых научно-технических, конструктивных или (и) технологических решений. Критерии прописываются конкретно на каждый инновационный продукт. Оценка новизны осуществляется экспертно. Статус инновационности товар может «приобрести», если ранее на этом предприятии не производился и также легко «потерять» поскольку на следующий год товар уже – не новый, не впервые используемый. По нашему мнению нечеткое определение новизны (инновационности) порождает и нечеткость оценки результатов (создание инновационной продукции). Рассмотренные проблемы инструментального обеспечения оценки инновационного развития предприятия сведены в табл.4.2.1.

Табл. 4.2.1 Проблемы инструментального обеспечения оценки инновационного развития предприятия (на основе статистической отчетности)

Наименованные группы показателей	Проблемы инструментального обеспечения
Информация, представленная в статистической отчетности (Росстат)	
Представление отчетности по двум разделам: Наука и Инновации	
1. Раздел «Наука»:	
1.1. Число организаций, выполнявших НИР; Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; Численность исследователей	Показатель характеризует исследовательскую организацию, однако в некоторых случаях трудно объективно выделить занятых креативным и/или рутинным трудом

Наименованные группы показателей	Проблемы инструментального обеспечения
1.2. Финансирование науки из средств федерального бюджета	Формальный показатель «внимания» к инновационному развитию
1.3. Внутренние затраты на научные исследования и разработки; внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат; внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ. Специальные затраты, связанные с экологическими инновациями	Показатели констатируют расходы, но никак не сопоставляются с результатом; учет ведется в фактических ценах.
2. Раздел «Инновации»:	
2.1. Уровень инновационной активности организаций: Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе <i>обследованных организаций</i>	Показатель «ограничен» технологическими инновациями, не предполагает охват всех предприятий
2.2. Объем инновационных товаров, работ, услуг: Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	Инновационный товар «живет» один год, характеристика отнесения к инновационной продукции «размыта»
2.3. Затраты на технологические инновации организаций по видам инновационной деятельности; затраты на технологические инновации организаций; Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	Показатель «ограничен» технологическими инновациями, не предполагает охват всех предприятий
2.4. Удельный вес организаций, осуществлявших маркетинговые инновации, организационные инновации экологические инновации в	Показатели характеризуют структуру видов инновационного «участия» в деятельности предприятия, показав

Наименованные группы показателей	Проблемы инструментального обеспечения
отчетном году, в общем числе <i>обследованных организации</i> , обеспечивающие повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг, обеспечивающие повышение экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, работ, услуг	тель не отражает эффективность видов инноваций
2.5. Малые предприятия: удельный вес малых предприятий, осуществлявших технологические инновации, удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг малых предприятий; затраты на технологические инновации малых предприятий	Показатели отражают «инновационную активность» малых предприятий и интересны только при положительной динамике
2.6. Поступление патентных заявок и выдача охранных документов в России; поступление патентных заявок и выдача охранных документов в России, по субъектам Российской Федерации	Показатель в определенной степени характеризует патентную активность, но «констатирует» проведенные НИР, а не осуществленные инновации
2.7. Разработанные передовые производственные технологии в целом по Российской Федерации по группам передовых производственных технологий; разработанные передовые производственные технологии по субъектам Российской Федерации; используемые передовые производственные технологии в целом по Российской Федерации по группам передовых производственных технологий; используемые передовые производственные технологии по субъектам Российской Федерации.	Показатели интересны только сопоставлением «разработанные» и «используемые»; однако показатель «смещен» во времени (разработки могут быть предыдущих лет), т.е. не показывают эффективность применения сегодня разработанных технологий

Наименованные группы показателей	Проблемы инструментального обеспечения
Сведения об использовании объектов интеллектуальной собственности по субъектам Российской Федерации	
3. Информация, представляемая предприятиями в форме 4 - инновация «Сведения об инновационной деятельности организации»	
3.1. Показатели затрат: показатели внутренних затрат на научные исследования и разработки (в процентах от ВВП или доля «самофинансирования» в общем объеме затрат)	Показатели характеризуют только собственные финансовые расходы на разработки
3.2. Показатели инновационной активности: (доля предприятий, производящих инновационную продукцию в общем объеме, осуществляющих, например, технологические инновации, доля; доля инновационных товаров в отгруженных	Показатели отражают в определенной степени, инновационную активность, «статус» инновационной продукции размыта
3.3. Показатели объема инновационной деятельности: объем отгруженной инновационной продукции за год, за последние три года в млн. рублей	Показатель измеряется в фактических ценах, интересен для исследования динамики процесса
3.4. Показатели использования новых технологий: число разработанных, используемых технологий, количество приобретенных новых технологий, количество патентных заявок на 10 тыс. человек населения	Использование показателя трудноприемлемо для отдельного предприятия, за исключением «использования»

Таким образом, используемые показатели инновационной деятельности по существу «созерцательные», фиксирующие происходящие процессы. В совокупности эти показатели не позволяют оценить эффективность инновационного развития. Во-первых, «разновременность» показателей затраты сегодня, результат этих затрат – завтра). Во – вторых, «отдаленность» затрат и результатов (затраты сегодня, новая инновационная продукция - сегодня, но это результат других затрат). Инновационные циклы специфичны для каждого инновационного продукта, но в любом случае (реализации любых моделей инновационного развития), необходимо сопоставление осуществляемых затрат, использования ресурсов и получаемого результата. Ведь инновация – конечный результат инновационной деятельности [34,37]. В научных работах есть предложения новых, интегральных показателей инновационного развития (например, [9]) В-третьих, присутствует некоторая «размытость» характеристик понятия «инновационная продукция».

Предиктивная аналитика в условиях цифровой трансформации. Современный этап развития теории и методологии бизнес-анализа предполагает активное освоение «advanced» (продвинутой) аналитики, в том числе предиктивного (предикативного) анализа, формирования вариативных моделей и сценарного прогнозирования. Предиктивный анализ представляет собой набор специальных методов анализа данных, основанных на больших информационных массивах, которые позволяют прогнозировать будущее изучаемых объектов[38-42]. Предиктивная аналитика представляет собой набор достаточно сложных процедур, но именно в условиях цифровизации она позволяет разрабатывать и реализовывать эффективные обоснованные управленческие решения. Любые

аналитические процедуры (описательная, предписывающая, диагностическая аналитика), и предиктивная аналитика предполагают сбор, обработку определенных данных, информации[43]. Прогнозная аналитика включает три важных процесса. Первый - сбор данных (количественные показатели, экономические показатели, показатели, характеризующие внешние и внутренние, временные факторы, измерение показателей во времени, данные о потребителях). Сбор информации – отдельная проблема. Оцифрованный бизнес, в том числе промышленный будет работать с информацией сайтов, социальных сетей, аналитических обзоров, учетных систем. Гораздо сложнее, если информация хранится и содержится на бумажных носителях - возможности сбора и обработки информации (эффект «радиолокационного» сплошного наблюдения и измерения) крайне ограничены, приходится пользоваться некоторым пакетом показателей, которые в совокупности не дадут объективной картины исследуемого явления. Второй процесс - исследовательский анализ данных предполагает использование различных методов классификации, моделирования, ассоциаций, а также статистических методов; важно выявление отклонений «data mining» («добыча» данных, интеллектуальный анализ данных, глубинный анализ данных, выявление закономерностей и взаимосвязей). Задача предиктивного моделирования (третьего процесса) - формирование точных прогнозов на основе изучения и исследования массивов данных и интерпретация прогнозов [44], формирование математических и статистических моделей.

Возможности предиктивной аналитики в области IoT и Big Data могут позволить (при профессиональном и компетентном использовании) сократить издержки, повысить качество продукции, увеличить использование производственной

мощности. Опираясь на анализ данных прошлого и прогнозной информации можно открыть новые возможности, увидеть скрытые угрозы. Используемые методы предиктивной аналитики уже доказали свою пригодность и полезность [45].

Предиктивная аналитика интересна не только возможностью прогнозирования будущего, существует классификация, определяющая два типа предиктивной аналитики: прогнозирование настоящего и формирование будущего. Первый тип аналитики посвящен определению шаблонов (стандартов поведения, выявлению сложившихся зависимостей и закономерностей). Второй тип – выявлению неких нетипичных состояний (проблем), позволяющий формировать новую парадигму развития. Прогнозирование настоящего необходимо для определения шаблонов поведения, выявления закономерностей в настоящем времени, то есть в рамках текущей парадигмы. Формирование будущего, напротив, призвано аккумулировать новые нетипичные для текущего состояния систем данные, с тем, чтобы не только предсказать структурный сдвиг, но и определить содержание новой парадигмы [40].

Конечно, есть проблемы (и существующие и будущие) в предиктивной аналитике на всех этапах ее реализации (табл. 4.2.2.).

Перечисленные проблемы предиктивной аналитики решаемы (вопрос времени и совершенствования методологии и инструментального обеспечения). Необходимо разрабатывать и предлагать к использованию новые показатели, в том числе и для оценки инновационного развития предприятия.

Табл. 4.2.2 Проблемы (методические) предиктивного анализа

Этапы предиктивного анализа		
Сбор данных	Исследование данных	Предиктивное моделирование
Проблемы		
Необоснованный выбор показателей для анализа	Неверное обобщение/ систематизация информации	Ошибки в предположениях («Теория черного лебедя»)
Недостаточность обоснования аналитических показателей	Невозможность кластеризации информации	Ошибки в исследовании массивов данных
Недоступность (отсутствие отчетности) данных	Сложность определения «реперных точек» для оценки значимости отклонений	Ошибки при формировании прогнозов (недостаток сценариев развития, неверность основных предположений)
Отсутствие информации в цифровом виде	Невозможность выявить взаимосвязи показателей и явлений	Ошибки при формировании математических моделей
Отсутствие информации за достаточный для анализа период	Невозможность выявить закономерности	Ошибки при формировании статистических моделей
Отсутствие специалистов в области data science («датологов»)		
Проблемы хранения данных и безопасность систем сбора, обработки информации		
Проблемы трактовки информации, предоставляемой разными объектами и субъектами		
Проблемы оценки экономической эффективности деятельности службы предиктивной аналитики.		

Инновационный капитал как показатель предиктивного анализа инновационного развития промышленного предприятия. Использование показателя «капитал» (стоимостная оценка), как показателя результативности, эффек-

тивности деятельности не ново[46-48]. Именно «капитал» при использовании доходного подхода в оценке представляет собой «свернутые» будущие доходы предприятия; методы доходного подхода оценки стоимости капитала предполагают использование обоснованных прогнозов результативности и эффективности деятельности и, соответственно, в определенной степени представляют методы предиктивной аналитики. Важно и то, что оценка стоимости капитала предполагает «сценарный» подход, моделирование развития будущего и на этом основании (результатов расчета стоимости) обоснование управленческих решений. Величина оценки рыночной стоимости компании во многом зависит от применяемых методов (при использовании доходного подхода – метода капитализации и метода DCF). Формирование прогнозных денежных потоков основано на учете, как макроэкономических факторов, так и факторов деятельности конкретного предприятия (по возможности необходимо учесть все), а также учете инфляции. Именно показатель стоимости является интегральным показателем устойчивого, в том числе инновационного развития предприятия[47].

Впервые было предложено оценивать, например, интеллектуальный капитал еще Д. Гэлбрейтом(1969); позже уточнено и конкретизировано Т.Стюартом (Stewart Thomas) [49] и доведено до конкретных измерений ценности работников Як Фитц-енц Як (Yak Fitz-enz)[50]. Стоимостной подход положен был в основу сбалансированной системы показателей Д.Нортонa и Р.Каплана.

Понятие «инновационный капитал» впервые появилось в работах Г.Джойла (Joia L.A,2000) и Ван Бурена (Van Buren M. E.,1999). В большинстве современных научных работ[51-52] инновационный капитал рассматривается в составе либо ин-

теллектуального[53-57], либо человеческого капитала[58-61]; либо в комплексе с организационным, процессным, культурным капиталом, с потребительским, клиентским, брендовым, рыночным, структурным (организационным) капиталом [62], с человеческим, организационным, потребительским капиталом [63], с организационным, человеческим, социально-репутационным капиталом [64-65].

Приведенная выше структура интеллектуального капитала и место инновационного капитала в составе различных видов капитала представляет инновационный капитал как составляющий элемент системы капиталов. Оценивая инновационный капитал необходимо исходить из того, что именно работники (человеческий капитал) и их интеллектуальные способности могут формировать новые решения (продукты, технологии и прочее). По нашему мнению, инновационный капитал - стоимость, авансированная в определенные инновационно - ориентированные ресурсы, позволяющие создавать и реализовывать инновации. Структура инновационного капитала (дополнено [66] и расширено содержание) – человеческий капитал (наличие трудовых ресурсов, участвующих в производственном процессе, профессиональный компетенции) [67],интеллектуальный капитал (интеллектуальные способности работников, интеллектуальные и креативные компетенции) [68]);патентный капитал (объекты интеллектуальной собственности созданные или приобретенные) [8]; цифровой капитал (возможность работы с большими данными, информационными системами, цифровая грамотность [69-72]). Все составляющие инновационного капитала могут генерировать прибыль или «денежный поток», который можно оценить, измерить, прогнозировать, анализировать.

Безусловно, провозглашение показателя инновационного капитала как показателя инновационного развития в составе предиктивной аналитики формирует новый уровень проблем. Первая группа проблем – методология измерения составляющих и самого инновационного капитала. Технологии оценки стоимости известны (подходы, методы), известны и способы оценки человеческого, интеллектуального капитала. Необходимо разработать методику стоимостной оценки «нестойчивых» показателей. Вторая группа проблем – формирование специальной аналитической платформы показателей (систематизация показателей – инструментов, формирование этапов оценки, разработка алгоритма оценки обобщенного показателя – инновационного капитала, разработка шкал оценки значений для принятия управленческих решений).

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

1. Уточнено содержание понятия «инновационное развитие» промышленного предприятия, проведен анализ отечественных и зарубежных показателей инновационного развития.

2. Выявлены проблемы современного инструментального обеспечения оценки инновационного развития промышленного предприятия.

3. Обоснована возможность использования предиктивного анализа при оценке инновационного развития – использование сценарного подхода, моделирование развития на основе прогнозирования прибыли и/или денежных потоков (доходный подход).

4. Предложен новый аналитический показатель инновационного развития – инновационный капитал, определена его структура (человеческий, интеллектуальный и патентный и цифровой капитал).

5. Обозначены группы проблем оценки инновационного капитала в предиктивном анализе: стоимостная оценка «не-стоимостных» показателей и формирование специальной аналитической платформы.

Направления дальнейших исследований

Дальнейшим направлением исследования является формирование системы конкретных критериев и показателей оценки инновационного развития промышленного предприятия, включающего, в том числе интегральный показатель инновационного капитала (необходима разработка методики оценки инновационного капитала).

В рамках предиктивной аналитики необходимо будет формирование специальной аналитической платформы, позволяющей аккумулировать, обрабатывать большой массив данных, и формировать варианты инновационного развития промышленного предприятия.

Литература

1. Петровский А.Б., Бойченко В.С., Стернин М.Ю., Шепелев Г.И. Выбор приоритетов научно-технического развития: опыт зарубежных стран/ Труды ИСА РАН. Том 65. № 3/2015. С.13-26.
2. Вдовенко З.В., Шипкова О.Т., Клепиков Д.Н., Кукушкин И.Г. Инновационность как фактор конкурентоспособности химического комплекса России //Проблемы прогнозирования, 2019, № 1, -С.63-73
3. Мингалева Ж.А., Платынюк И.И. Оценка уровня инновационного развития предприятия // Креативная экономика. – 2011. – Том 5. – № 4. – С. 52-58.
4. Чистякова О.В. Бабкин А.В. Институты развития бизнеса как инструмент государственной поддержки малого и среднего инновационного предпринимательства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Том12, №6, 2019 С,128-139

5. Балашова Е.С., Гнездилова О.И. Инновации в российской промышленности: государственная поддержка, ожидания реальности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономическая наука. 2017. Т. 10, No2. С. 33-44.

6. Арутюнов Ю.А., Шаранин А.С. Инновационное развитие как экономическая категория // Креативная экономика. – 2011. – Том 5. – № 2. – С. 8-12.

7. Официальный сайт «Федеральная служба государственной статистики (Росстат)», <https://www.gks.ru/> / (дата обращения 12.02.2029).

8. Некрасов С.А. Экономическое развитие сквозь призму динамики патентной активности // Проблемы прогнозирования, 2019, - №2-С.113-120

9. Климова Л.А. Инновационное развитие предприятия: [монография] / Л.А. Колмакова. - Могилев : Белорус.-Рос.ун-т, 2017. -215 с. :ил.

10. Усманова Н.В. Колмакова И.Д. Интегральная оценка деятельности предприятия малого и среднего предпринимательства // Вестник ЮУрГУ, № 9, 2012 С.170-174

11. Индикаторы инновационной деятельности: 2019: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 376 с. – 300 экз. – ISBN 978-5-7598-1945-5 (в обл.) https://otc.ru/academy/articles/15072016_vyb (дата обращения 3.02.2020)

12. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 18.06.2019, N 0001201906180020 Понятие инновационной продукции

13. Хасанов А.Д. Влияние предиктивной аналитики на деятельность компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018;(3):108-113. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-108-113> (дата обращения 27.01.2020)

14. Сушко А.Е. А Ваше предприятие готово к предиктивной аналитике? <http://diatechnic.ru/attachments/2/7/27470df47e5f4706bb83eab5e5c92118.pdf> (дата обращения 25.01.2020)

15. Abbott D. (2014) Applied predictive analytics: Principles and techniques for the professional data analyst. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons. 456 p. Adomavicius G., Tuzhilin A. (2005) Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. Vol. 17, № 6. P. 734-749. <https://www.wiley.com/en-ic/Applied+Predictive+Analytics%3A+Principles+and+Techniques+for+the+Professional+Data+Analyst-p-9781118727690> (дата обращения 5.01.2020)

16. Касс М. Е. Формирование стратегии инновационного развития предприятия на основе управления нематериальными активами: монография. Н.Новгород: ННГАСУ, 2011. 159 с.

17. Ветрова Е. Н., Закорецкая О.С. Моделирование инновационного развития предприятия. //Стратегии бизнеса. 2018;(6):34-38.

18. Мингалева Ж.А., Платынюк И.И. Оценка уровня инновационного развития предприятия. //Креативная экономика, 2011, №4 С.52-58

19. Толковый словарь "Инновационная деятельность". Термины инновационного менеджмента и смежных областей (от А до Я) [Текст] / В. С. Зверев, Г. А. Унтура, В. И. Федосеев; отв. ред. Суслов В. И. ; Российская акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т экономики и орг. пром. пр-ва. - 3-е изд., доп. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2010. - 269 с

20. Мерзликина Г.С., Плотицына Л.А., Могхарбел Н.О. **Инновационные промышленные кластеры: приоритеты развития** // Экономика и предпринимательство Том 13 № 8 (109).- 2019 г. С. 516-521.

21. Мерзликина Г.С., Могхарбел Н.О. Факторы инновационного развития организации в условиях цифровой экономики. XVIII междунар. науч.-практ. конф. «Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы» (г. Курск, 25 июня 2019 г.) / Финансовый ун-т при Правительстве Российской Федерации, Курский филиал, Администрация Курской обл., Общественная палата Курской обл. [и др.]. Сб. ст. - Курск, 2019. - С. 197-203.

22. Мерзликина Г.С., Бабкин А.В., Пшеничников И.В. Инновационный потенциал региона: формирование и стратегия развития // Вестник Астраханского гос. техн. ун-та. Серия «Экономика». - 2015. - № 3. - С. 99-109.

23. Лысенко А. Н. Модель системы управления инновационным развитием машиностроительных предприятий на региональном уровне // Организатор производства. 2013. № 4. С. 68-73

24. Marjanovic S., Hanney S., Wooding S. A Historical Reflection on Research Evaluation Studies, Their Recurrent Themes and Challenges. Santa Monica, RAND Corporation, 2009.

25. Guthrie S., Wamae W., Diepeveen S., Wooding S., Grant J. Measuring Research. A guide to Research Evaluation Frameworks and Tools. Santa Monica, RAND Corporation, 2013.

26. Evaluating Outcomes of Publicly-Funded Research, Technology and Development Programs: Recommendations for Improving Current Practice. American Evaluation Association, 2014.

27. M. Largent, J. Lane. *STAR METRICS and the science of science policy*//Review of Policy Research. Vol. 29. No. 3. 2012. P. 431-438.
28. Research Excellence Framework.<http://www.ref.ac.uk>
29. Белов С.П., Плискин Е.Л., Усков А.В. Опыт получения и использования наукометрической информации в системах управления научной деятельностью//Труды ИСА РАН, Том 65,2/2015, С.33-3
30. Оловянные А. А.Основные теоретико-методологические подходы к сущности и оценке инновационного развития региона //Проблемы современной науки и образования 2016 №6(48) С.1204-208
31. Гусев А. Б. Формирование рейтингов инновационного развития регионов России и выработка рекомендаций по стимулированию инновационной активности субъектов Российской Федерации.
32. Официальный сайт «Капитал страны». <http://www.kapital-rus.ru/articles/article/2574> (дата обращения: 18.02.2020).
33. Белякова Г.Я., Батукова Л.Р. Инструменты оценки инновационного развития региона//Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-10. – С. 2190-2193; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37381> (дата обращения: 05.03.2020).
34. Statistical Office of the European Communities. Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. Publications de l'OCDE, 2005. №. 4.
35. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям (Руководство Осло). Совместная публикация ОЭСР и Евростатаhttp://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/ (дата обращения 1.02.2020)
36. Паршин .А.Н. Методы оценки научных результатов у нас и за рубежом (сравнительный анализ) http://www.ihim.uran.ru/netcat_files/userfiles/FIAN_2018.pdf.pdf(дата обращения 2.02.2020)
37. Барина В.А., Земцов С.П.Инновационный цикл как базовая модель динамики и организации инновационной деятельности //Вестник ИЭ РАН №1, 2016, С.117-127
38. Alstete J. W., Cannarozzi E. G. M. (2014) Big data in managerial decision-making: concerns and concepts to reduce risk. International Journal of Business Continuity and Risk Management. Vol. 5, № 1. P. 57-71. https://www.researchgate.net/publication/264441978_Big_data_in_managerial_decision-making_concerns_and_concepts_to_reduce_risk(дата обращения 4.02.2020)
39. BuytendijkF., Trepanier L. (2010) Predictive Analytics: Bringing the tools to the data / Oracle Corporation. Redwood Shores, CA. Halper F.

(2014) *Predictive analytics for business advantage* // TDWI Research. URL: <http://tdwi.org/research/2013/12/best-practices-report-predictive-analytics-for-business-advantage.aspx?tc=page0> Harford T. (2014) *Big data: A big mistake?* // *Significance*. Vol. 11, № 5. P. 14-19 (дата обращения 15.01.2020)

40. Marshall A., Mueck S., Shockley R. (2015). *How leading organizations use big data and analytics to innovate* // *Strategy Leadership*. Vol. 43, № 5. P. 32—39 https://www.researchgate.net/publication/283201437_How_leading_organizations_use_big_data_and_analytics_to_innovate (дата обращения 15.01.2020)

41. Tan K. H., Zhan Y., Ji G. et al. (2015) *Harvesting big data to enhance supply chain innovation capabilities: An analytic infrastructure based on deduction graph* // *International Journal of Production Economics*. Vol. 165. P. 223—233. <https://ideas.repec.org/a/eee/proeco/v165y2015icp223-233.html> (дата обращения 17.02.2020)

42. Брускин С.Н. Модели и инструменты предиктивной аналитики для цифровой корпорации // *Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова*, 2017 №5 С.135-139

43. Wu X., Zhu X., Wu G.-Q. et al. *Data mining with big data* // *IEEE transactions on knowledge and data engineering*. 2014. Vol. 26, № 1. P. 97—107.

44. Yuxing Yan, James Yan *Hands-On Data Science with Anaconda: Utilize the right mix of tools to create high-performance data science applications* Paperback – May 31, 2018 364 pages Packt Publishing (May 31, 2018 <https://www.amazon.com/Hands-Data-Science-Anaconda-high-performance-ebook/dp/B079Q47BDK>) (дата обращения 17.01.2020)

45. Предиктивная аналитика на производстве <https://energybase.ru/news/industry/prediktivnaa-analitika-na-proizvodstve-2018-02-21> (дата обращения 20.01.2020)

46. Федотова М.А., Тазихина Т.В., Мальцев А.С. Количественные методы анализа зависимости финансовой устойчивости от стоимости компании // *Эффективное антикризисное управление*. 2014. № 2 (83). С. 52-62.

47. Григорьев В.В. Основные факторы роста стоимости инновационных компаний России и ключевые показатели их эффективности // *Актуальные вопросы инновационной экономики*. 2013. № 5. С. 103-120.

48. Modigliani F., Miller M. H. *The cost of capital, corporation finance and the theory of investment* // *The American Economic Review*. 1958. Vol. 48, N 3. P. 261—297

49. Стюарт, Томас А. Интеллектуальный капитал : новый источник богатства организаций / Томас А. Стюарт ; пер. с англ. В. А. Ноздриной. - Москва : Поколение, 2007. – 366 с.

50. Як Фитц-енц. Рентабельность инвестиций в персонал. Измерение экономической ценности персонала. – М.: Вершина, 2006. – 320 стр.

51. Ахтямов М.К., Гончар Е.А. Интеллектуальный капитал в системе оценки стоимости компании // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 8-1. – С. 522-527.

52. Палиенко М.А. Инновационный капитал как способ повышения производительности труда // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. – 2014. – № 2. – С. 161-168. – С. 163.

53. Ахтямов М.К., Гончар Е.А., Тихонова Н.В. Оценка интеллектуального капитала организации как элемента внутренней стоимости предприятия // Креативная экономика. – 2016. – Том 10. – № 8. – с. 945–960

54. Даниловских Т.Е., Авакян А.Г. Методики оценки человеческого капитала: подходы и классификации // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 6-1. – С. 108-111; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38403> (дата обращения: 01.12.2019).

55. Ndou, V., Secundo, G., Dumay, J., Gjevori, E.; Understanding intellectual capital disclosure in online media Big Data: An exploratory case study in a university (2018) Meditari Accountancy Research, 26 (3), pp. 499-530. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0> (дата обращения 21.01.2020)

56. Заручникова Н.О., Глухов В.В. Система управления интеллектуальным капиталом научно-производственных организаций и кластеров в условиях цифровой трансформации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Том 12, №6, 2019 С.60 -75

57. Алексеева Н.С. Уточнение структуры интеллектуального капитала на основе анализа дефиниций «отношенческий капитал» и «потребительский капитал» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, №4. С. 106–114.

58. Haini, H. Internet penetration, human capital and economic growth in the ASEAN economies: evidence from a translog production function (2019) Applied Economics Letters, 26 (21), pp. 1774-1778. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

85063446540&doi=10.1080%2f13504851.2019.1597250&partnerID=40&md5=e63a91b5de7413ac0bb13d53edf860b4(дата обращения 5.01.2020)

59. 3.Grimpe, C., Kaiser, U., Sofka, W. Signaling valuable human capital: Advocacy group work experience and its effect on employee pay in innovative firms (2019) *Strategic Management Journal*, 40 (4), pp. 685-710. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055249786&doi=10.1002%2fsmj.2957&partnerID=40&md5=d5efa69e769e1ea5f95e1014c5c2d3f>

60. Botrić, V., Bozić, L. Human Capital as Barrier to Innovation: Post-Transition Experience (2018) *International Journal of Innovation and Technology Management*, 15 №4, pp.1-17 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid> (дата обращения 25.01.2020)

61. Stacchezzini, R., Florio, C., Sproviero, A.F., Corbella, S. An intellectual capital ontology in an integrated reporting context (2019) *Journal of Intellectual Capital*, 20 (1), pp. 83-99. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid> (дата обращения 27.01.2020)

62. Chulanova, Z.K., Satybaldin, A.A., Koshanov, A.K. 57208496185;57204163982;57208487681;Methodology for assessing the state of human capital in the context of innovative development of the economy: A three-level approach (2019) *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6 (1), pp. 321-328. <https://www.scopus.com/inward/record>. (дата обращения 28.01.2020)

63. Саяпина К.В., Устинова О.Е. Роль интеллектуального капитала в формировании инновационного потенциала российской организации. // *Креативная экономика*.-2019.-Том 13.- №4.-С.743-760

64. Савельченко И.А., Никифорова Л.Е. Управление человеческими ресурсами в контексте стратегии развития интеллектуального капитала организации // *Креативная экономика*.-2017.-Том 11.-№7.-С 735-748.

65. Позолотина Е.И. Методика формирования модели компетенций для крупного предприятия // *Управленец*, 2018, Том 9, №6 С.68-77

66. Макушева, С.В. Инновационный капитал в системе корпораций // *Науч. обозрение*. -2011.-№5.-С.456-464

67. Tohochynskyi, O., Oliinyk, O., Anishchenko, V., Rembach, O., Sheremeta, O. ;Innovative approach to the assessment of the company's intellectual capital (2019) *Academy of Strategic Management Journal*, 18 (2), 7 p. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s>(дата обращения 27.01.2020)

68. Abu Hasan, N., Abdullah, N.L.; *Relationship between intellectual capital and innovative capabilities: Evidence from Malaysian SMEs* (2018) *International Journal of Business and Management Science*, 8 (2), pp. 439-460. [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s\(дата обращения 29.01.2020\)](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s(дата обращения 29.01.2020))

69. В.К. Крутиков, Е.В. Гераева *Цифровой капитал и инновационная предпринимательская деятельность. // Экономика и предпринимательство, 2018, - №3 С. 703-709.*

70. Крутиков В.К. *Цифровая экономика: проблемы и возможности. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп». 2018 С. 112-141)*

71. Дятлов С.А. *Сетевая занятость и сетевая безработица в цифровой экономике // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Том 4. № 4 (76). С. 145-152*

72. Дятлов С.А. *Сетевой человеческий капитал миллениалов как драйвер развития цифровой экономики // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета», 2019. - №4, С. 26-31 (Дата обращения 17.01.2020 г.)*

Сведения об авторе

Мерзликина Галина Степановна – профессор кафедры менеджмента и финансов производственных систем Волгоградского государственного технического университета, д.э.н., 400005, Волгоград, пр. Ленина, д.28, merzlikina@vstu.ru

Merzlikina Galina S. – Volgograd State Technical University, merzlikina@vstu.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/23

§ 4.3 Оценка готовности к поведенческому оппортунизму молодых специалистов в условиях цифровой экономики

Аннотация

Снижение мотивации к труду молодых специалистов является актуальной проблемой современного рынка труда. Отсутствие ориентации на карьерный рост в рамках одного предприятия и высокая мобильность таких сотрудников приводит к постепенному отказу работодателей от инвестиций в молодых работников. Ответной реакцией на такие изме-

нения становится оппортунистическое поведение. Оценка готовности к поведенческому оппортунизму молодых сотрудников становится актуальной задачей при подборе персонала на современном предприятии. Особую актуальность данный аспект приобретает в условиях цифровой экономики, когда развитие информационных технологий приводит к трансформации рынка труда. Авторы на основе разработанной методики провели исследование готовности к оппортунизму молодых специалистов. Его результаты позволяют проанализировать тенденции поведенческого оппортунизма, особенности различных форм оппортунизма, а также взаимосвязь между видами поведенческого оппортунизма и типами первичной мотивации молодых специалистов. Значительное внимание уделено виду занятости, набирающему популярность в условиях цифровой экономики, – фрилансу.

Ключевые слова: оппортунизм, мотивация, фриланс, удалённая работа, молодые специалисты.

§ 4.3 Assessment of the readiness for behavioral opportunism of young employees in the digital economy

Abstract

The decrease in motivation for work of young specialists is an urgent problem of the modern labor market. The lack of orientation towards career growth within the framework of one enterprise and the high mobility of such employees leads to a gradual refusal of employers to invest in young workers. The response to such changes is opportunistic behavior. Assessing the readiness for behavioral opportunism of young employees becomes an urgent task in the selection of personnel in a modern enterprise. This aspect is particularly relevant in the digital economy, when the development of information technology leads to the transformation of the labor market. Based on the developed methodology, the authors conducted a study on the readiness of young specialists for opportunism. Its results allow us to analyze the trends of behavioral opportunism, especially the various forms of opportunism. The relationship between the types of behavioral opportunism and the types of primary motivation of young specialists is analyzed. Considerable attention is paid to the type of employment that is gaining popularity in the digital economy - freelance.

Keywords: opportunism, motivation, freelance, distant work, young employees.

Введение

Трансформация рынка труда в России за последние несколько лет существенно изменила ожидания работников и работодателей. Обострение противоречий интересов сторон особенно остро проявляются во взаимоотношениях с молодыми специалистами. Повышение трудовой мобильности молодых сотрудников приводит к отказу работодателей от инвестиций в человеческий капитал. Кроме того, работать с молодежью в основном готовы в таких сферах как продажи и обслуживание в гостиничном и ресторанном бизнесе [21]. Тем не менее, в последние несколько лет специалисты по подбору персонала отмечают, что все чаще предпочтение молодым специалистам отдают в новых специальностях, возникающих в связи с активным развитием цифровой экономики – digital-маркетинг, smm, дизайн, программирование и другие. Активное развитие цифровой экономики привело к возникновению новых форм занятости, среди которых наибольшую популярность приобрел фриланс.

Впервые упоминание об удаленной работе можно встретить в работах Дж. Ниллеса [9] в 1972 году, который ввел в научный оборот термин «телеработа» (англ. telecommuting, telework, teleworking), под которой понимал необязательное присутствие работника в офисе компании, то есть работу из дома и поддержку связи с помощью телекоммуникаций. Идеи Ниллеса получили большой отклик среди работодателей, желающих сократить издержки на организацию рабочих мест, и правительства, увидевшего в новой форме занятости решение транспортных проблем и снижения уровня безработицы удаленных городов. Популяризировал идею Ниллеса глава Комитета по экономическому развитию США опубликовав в Washington Post свою знаменитую статью «Работа из дома

экономит бензин» [14], которая информировала всех о возможностях удаленной работы. Существенный вклад в изучение данного вида занятости внес Дж. Гордон, выпускавший регулярный бюллетень *Telecommuting Review* [17].

Удаленная работа становится одним из наиболее предпочтительных видов занятости для молодых специалистов. Свобода в планировании рабочего времени и отсутствие временных затрат на дорогу становятся решающими факторами при переходе на такую форму занятости. Стоит учитывать, что удаленная работа предполагает оформление работника штатным сотрудником компании, но при этом имеющим возможность «работать из дома». Такая форма занятости как фриланс в большинстве случаев подразумевает привлечение сотрудника, не связанного с компанией трудовым договором на постоянной основе, для выполнения разовой работы или реализации конкретного проекта. На сегодняшний день также можно встретить такие термины как *e-lancer* (электронный фрилансер) и *web-lancer* (сетевой фрилансер). Такие работники осуществляют взаимодействие с работодателем только посредством интернета (электронной почты, Skype и других мессенджеров), а оплату по результатам проделанной работы получает на банковскую карту или электронный кошелек. Если несколько лет назад основными участниками фриланс-рынка являлись студенты, ищущие подработки в свободное от учёбы время, то сегодня свои услуги на данном рынке предлагают высококвалифицированные специалисты из абсолютно разных отраслей. Виртуальные рынки труда стирают границы не только между городами, но и странами.

Среди неоспоримых преимуществ фриланса выделяют экономию времени и денег на дорогу до офиса, рабочую одежду, бизнес-ланчи, и т.д. Возможность выбрать для рабо-

ты только интересные с профессиональной точки зрения проекты, особенно для творческих профессий, является неоспоримым преимуществом перед офисной рутинной. Отсутствие встреч и вынужденного общения с коллегами и начальством выделяют в качестве приятного бонуса большинство фрилансеров. Лишение возможности руководителя выдать дополнительные поручения за рамками подписанного договора, решает проблему сверхурочной неоплачиваемой работы, распространенной на российских предприятиях. Так фриланс решает многие популярные проблемы, связанные с недовольством сотрудников своей текущей работой (рис. 4.3.1) [20].



Рис. 4.3.1. Основные причины смены работы

Среди основных недостатков фриланса отмечают задержку в передаче оперативной информации необходимой для выполнения работы. Кроме того, отсутствие обратной связи от коллег и руководителя приводит к задержке оценки качества выполняемой работы. Дефицит общения с профессиональным сообществом со временем приводит к потере квалификации и невозможности перенять опыт. Кроме того, все затраты, связанные с оснащением рабочего места необходимым оборудованием, оплаты услуг связи и интернет, це-

ликом лежат на фрилансере. Также можно забыть об оплачиваемом работодателем отпуске или больничном. Но главным недостатком фриланса по-прежнему остается нестабильность доходов. Самостоятельный поиск заказчиков, ведение переговоров и продвижение своих услуг на рынке становятся обязанностью фрилансера.

Впрочем, удаленная работа сопровождается высокой степенью неопределенности и существенными рисками оппортунистического поведения [2]. Отсутствие возможности осуществлять контроль за ходом выполнения работы со стороны работодателя приводит к проявлению одной из наиболее частых форм проявления оппортунизма фрилансеров – нарушение сроков. Решением является составление графика выполнения работ с учетом предоставления отчетов о промежуточных результатах. Однако сокращение и жесткий контроль сроков исполнения зачастую приводит к снижению качества выполняемых фрилансером работ. Избежать такого проявления оппортунистического поведения возможно при включении в условия договора четкого технического задания с учётом всех критериев оценки качества выполненной работы. Тем не менее, большинство работодателей сходится во мнении, что оппортунизм легче предотвратить, чем пытаться снизить вызванные им издержки [1,3].

О. Уильямсон описал оппортунизм как наиболее сильную форму эгоистического поведения, под которым предложил понимать «преследование личного интереса с использованием коварства» [16]. В дальнейшем экономистами были выделены формы проявления оппортунизма в активной и пассивной форме [15]. Активный оппортунизм включает обман, нарушение формальных и неформальных соглашений, искажение фактов, ложные обвинения, преувеличение трудностей, а так-

же использование непредвиденных событий для максимизации личной выгоды [5, 6, 10, 11, 12, 15]. Оппортунизм в пассивной форме проявляется в форме невыполнения обещаний, сокрытия информации, частичную правду, небрежность [6, 8, 10, 12]. Одним из важнейших направлений анализа поведенческого оппортунизма остается исследование мотивов его проявления [7]. Очевидно, что оппортунизм работников сопровождается значительными издержками работодателя на предупреждение и ограничение такого поведения. Одним из главных методов предотвращения возникновения оппортунизма является высокая мотивация персонала.

Проблема мотивации работников является актуальной вне зависимости от их формы занятости. Несмотря на то, что при трудоустройстве молодых специалистов, как правило, отличается высокая мотивация, потребность в самореализации, стремление к карьерному росту, склонность работодателей минимизировать издержки на заработной плате молодых сотрудников, отсутствие правильного подхода к организации условий труда таких сотрудников, непринятие инициативности, приводит к их быстрой демотивации и проявлению оппортунизма.

Стоит отметить, что мотивация для специалистов разных возрастов отличается. HR-специалисты отмечают, что для молодых работников материальная мотивация уже не является основной. На первый план постепенно начинает выходить признание заслуг коллективом и начальством, возможность самореализации, здоровая конкуренция внутри команды и т.д. Для старшего поколения одним из основных мотивирующих факторов всегда являлась возможность карьерного роста, в то время как для современных начинающих специалистов важна возможность демонстрации навыков и получения признания

«здесь и сейчас». Кроме того, особое внимание они уделяют возможности соблюдения баланса между работой и остальной жизнью (увлечениями, семьей, путешествиями, личной жизнью). Молодое поколение гораздо более открыто новым возможностям и оценивают их в текущем моменте, без оглядки на долгосрочную перспективу. В связи с этим традиционные способы мотивации, использовавшиеся на протяжении последних десятилетий, оказываются неэффективными для вчерашних выпускников.

Оценка результатов и эффективности работы сотрудников компании также существенно меняется. На место традиционным показателям приходят новые критерии оценки и конкурентоспособности на рынке труда [4]. Например, для работников значимыми становятся такие качества как эмоциональный интеллект (эмоциональная нестабильность мешает не только самому качественно выполнять работу, но и влияет на психологический климат в коллективе); видение (способность видеть основные тренды и тенденции в своей сфере деятельности); креативность мышления (способность нестандартно решать стандартные задачи деятельности); цифровой интеллект (способность адаптировать и решать задачи профессиональной деятельности, повышать собственную продуктивность за счет цифровых технологий), и другие.

Все это приводит к поиску новых эффективных методов мотивации молодых специалистов в современных условиях цифровой экономики, с учетом потребностей рынка труда.

Методы исследования

Исследование основано на изучение мотивации молодых специалистов и готовности к проявлению поведенческого оппортунизма. Анкетирование основано на выявлении наиболее типичной модели поведения респондента в некоторых ситуа-

циях, распространенных в трудовой среде. Проблемная ситуация, описанная в каждом кейсе, предполагала выбор одного из предложенных наиболее вероятных вариантов поведения. Каждый из которых представлял собой выбор действия, характеризующего добросовестное поведение в пользу компании, либо в ущерб ее интересам, то есть проявление оппортунизма. В качестве основы для проведения исследования используется детальная оценка форм оппортунизма, выделяющая его активные (действия, наносящие ущерб) и пассивные виды (бездействие, влекущее потери) (табл. 4.3.1) [13].

Табл. 4.3.1.

Вид оппортунизма	Форма проявления оппортунизма
Активный оппортунизм	Ложь (C1)
	Нарушение формальных и неформальных договоренностей (C2)
	Искажение фактов (C3)
	Ложные обвинения (C4)
	Преувеличение трудностей (C5)
	Использование непредвиденных событий для получения выгод (C6)
Пассивный оппортунизм	Невыполнение обещаний (O1)
	Соккрытие информации (O2)
	Говорить частичную правду (недоговаривать) (O3)
	Небрежность (O4)

В ходе исследования проводилась оценка относительной частоты выбора вариантов добросовестного поведения, а также форм проявления активного и пассивного оппортунизма.

Для оценки мотивации была использована методика, выделяющая четыре основных типа первичной мотивации на работе [7]: 1) ценность работы как процесса, доставляющего удовольствие; 2) ценность работы как средства достижения

жизненных целей; 3) ценность работы как способа самореализации и достижения статуса в обществе; 4) ценность работы как средства заработка.

Для проведения исследования в январе 2020 года были опрошены студенты очной формы обучения направлений «Экономика», «Менеджмент», «Управление качеством» и специальности «Таможенное дело» Челябинского государственного университета. В опросе приняли участие студенты со второго по пятый курс (рис. 4.3.2), лица мужского и женского пола представлены в равной (пропорции 51 на 49 процентов).

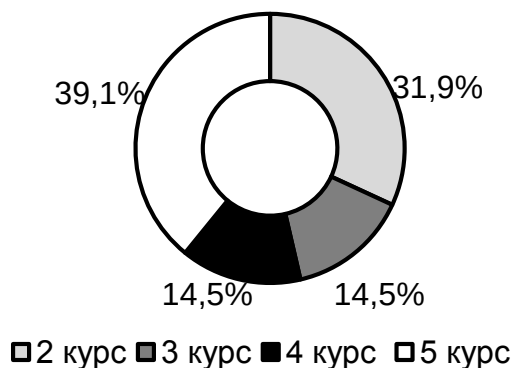


Рис. 4.3.2. Структура опрошенных по курсу обучения, %

Анкета включала три блока вопросов позволяющих проанализировать взаимосвязь различных факторов (включающих образование, пол, жизненные планы на ближайшие 5 лет) с готовностью к поведенческому оппортунизму молодых специалистов, а также выявить преобладающие виды мотивации.

Полученные результаты и их обсуждение

В последние несколько лет работодатели все чаще отмечают важность получения профессиональных навыков и знаний еще в процессе обучения студентов. Исследования показывают, что одной из основных целей во время учебы в

ВУЗах помимо хорошей успеваемости, стало приобретение профессиональных навыков (62%) и поиск потенциальной работы, а также установление контактов с возможными работодателями (42%) [19]. Одной из главных причин такого смещения фокуса является перспективы, связанные с будущей работы, а также проблемы с трудоустройством после окончания учебы. Уверены в том, что найти работу выпускнику ВУЗа легко только незначительная часть россиян (рис.4.3.3) [19].

Это приводит к тому, что значительная часть опрошенных студентов (87%) на сегодняшний момент совмещает обучение с работой на постоянной или временной основе (рис. 4.3.4).



Рис. 4.3.3. Ответ на вопрос «Насколько сложно выпускникам вузов найти работу после окончания обучения?», %, 2019г.



Рис. 4.3.4. Распределение ответов на вопрос «Работали ли Вы ранее?»

Респондентам было предложено выбрать одну из возможных карьерных траекторий для текущей или будущей работы. В ходе опроса было установлено, что около трети студентов выбирают фриланс как основную форму занятости (рис. 4.3.5).

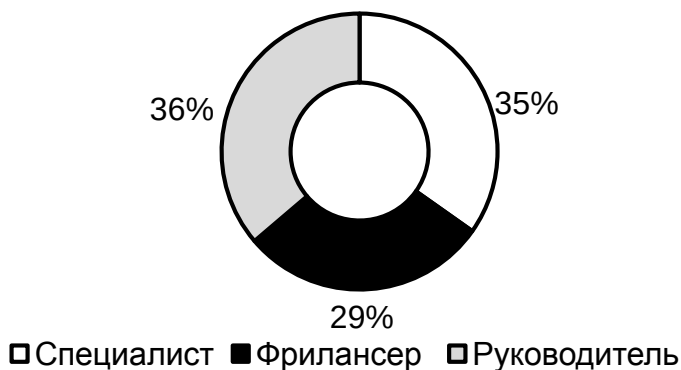


Рис. 4.3.5. Предпочтительная карьерная траектория

При этом, по уровню ожидаемому уровню заработной платы после окончания ВУЗа фрилансеры оказались впереди

даже потенциальных руководителей (рис. 4.3.6). По результатам опроса ожидаемая заработная плата для них составила 78,8 тысяч рублей при средней заработной плате по Челябинской области в 2019 году – 41148,7 рублей [22].

Проблема несоответствия зарплатных ожиданий и предложений современного рынка труда является одной из основных в вопросах мотивации молодых специалистов по всей стране. Исследование компании Kontakt Intersearch Russia и агентства Graph Visual Communications [18] показало, что компании готовы платить таким работникам в основном от 30 до 40 тысяч рублей, в то время как больше половины выпускников рассчитывают получать от 40 тысяч рублей и выше (рис. 4.3.7).

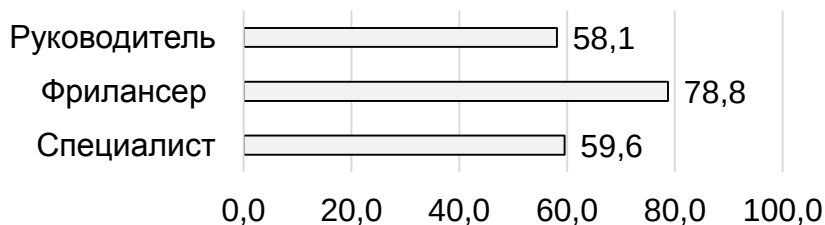


Рис. 4.3.6. Средний ожидаемый уровень заработной платы, тыс. руб.

Завышенные требования выпускников к уровню заработной платы отмечают более половины работодателей (51%), в то время свое нежелание платить молодым специалистам больше они объясняют нехваткой профессиональных знаний (52%), отмечая при этом нехватку узкопрофильных специалистов (31%) [18].

При этом в ходе опроса было установлено, что величина заработной платы несущественно влияет на частоту проявления оппортунизма и его вид (рис. 4.3.8). Так наиболее часто

респонденты склонны проявлять активный оппортунизм вне зависимости от получаемого вознаграждения.

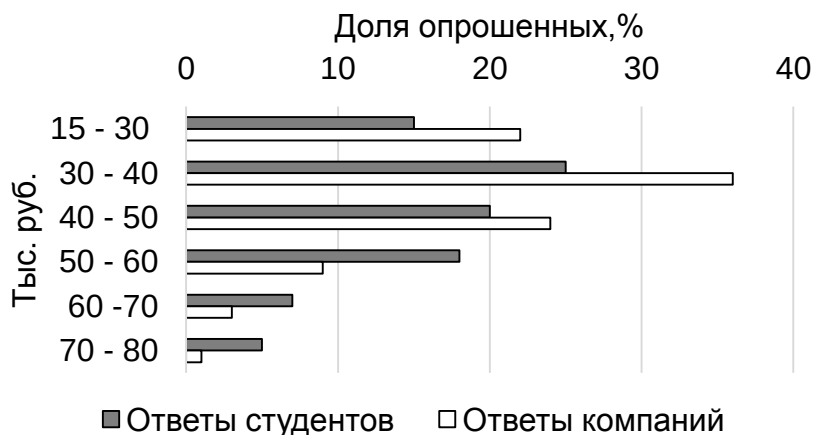


Рис. 4.3.7. Идеальная заработная плата для выпускников, тыс. руб., 2019 год

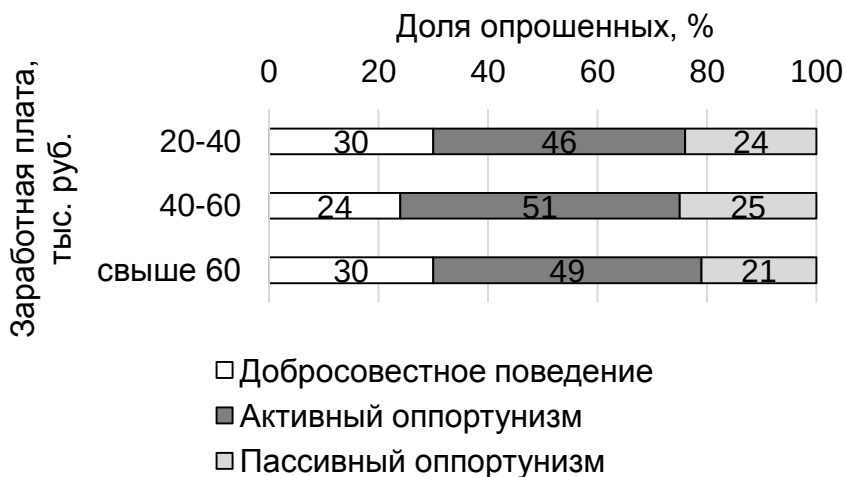


Рис. 4.3.8. Проявление оппортунизма в зависимости от величины заработной платы

Анализируя формы проявления оппортунизма в активном виде, стоит отметить, что наиболее часто респонденты проявляют его в виде преувеличения трудностей и использования непредвиденных обстоятельств в свою пользу. Недоговаривать о рабочих моментах – наиболее часто встречающаяся форма пассивного оппортунизма (рис. 4.3.9).

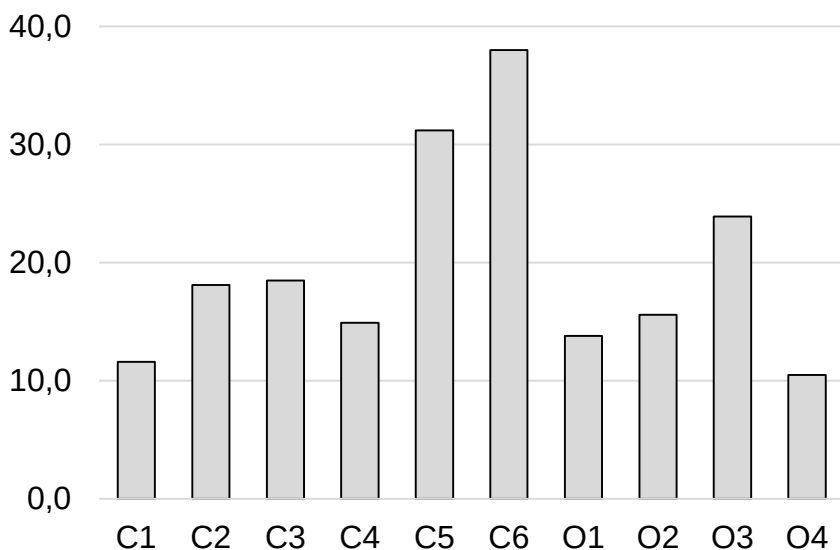


Рис. 4.3.9. Частота проявления оппортунизма в различных формах

Среди особенностей поведения респондентов, предпочитающих фриланс, как основную форму занятости, стоит отметить их более высокую склонность к проявлению активного оппортунизма (более 50 %), чем у простых работников (42,8%) и руководителей (49,4%) (рис.4.3.10).

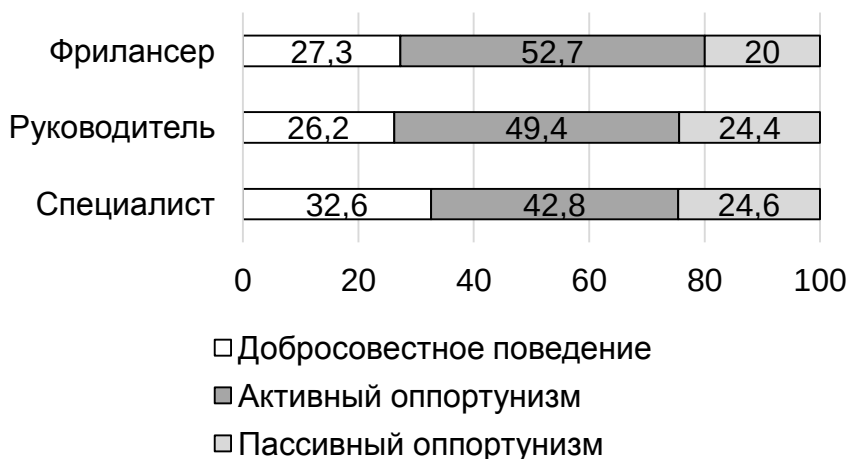


Рис. 4.3.10. Склонность к оппортунизму и добросовестному поведению, %

Рассмотрим влияние типа мотивации на проявление оппортунизма у простых работников, руководителей и фрилансеров (рис. 4.3.11). Практически в равной степени готовы проявлять оппортунизм в его активной форме фрилансеры вне зависимости от типа мотивации. В то время как предрасположены к активному оппортунизму в большей степени те руководители, для которых основной мотивацией служит самореализация и положение в обществе. Пассивный оппортунизм является основным для фрилансеров, которые рассматривают свою работу как процесс самореализации и достижения определенного статуса в обществе.

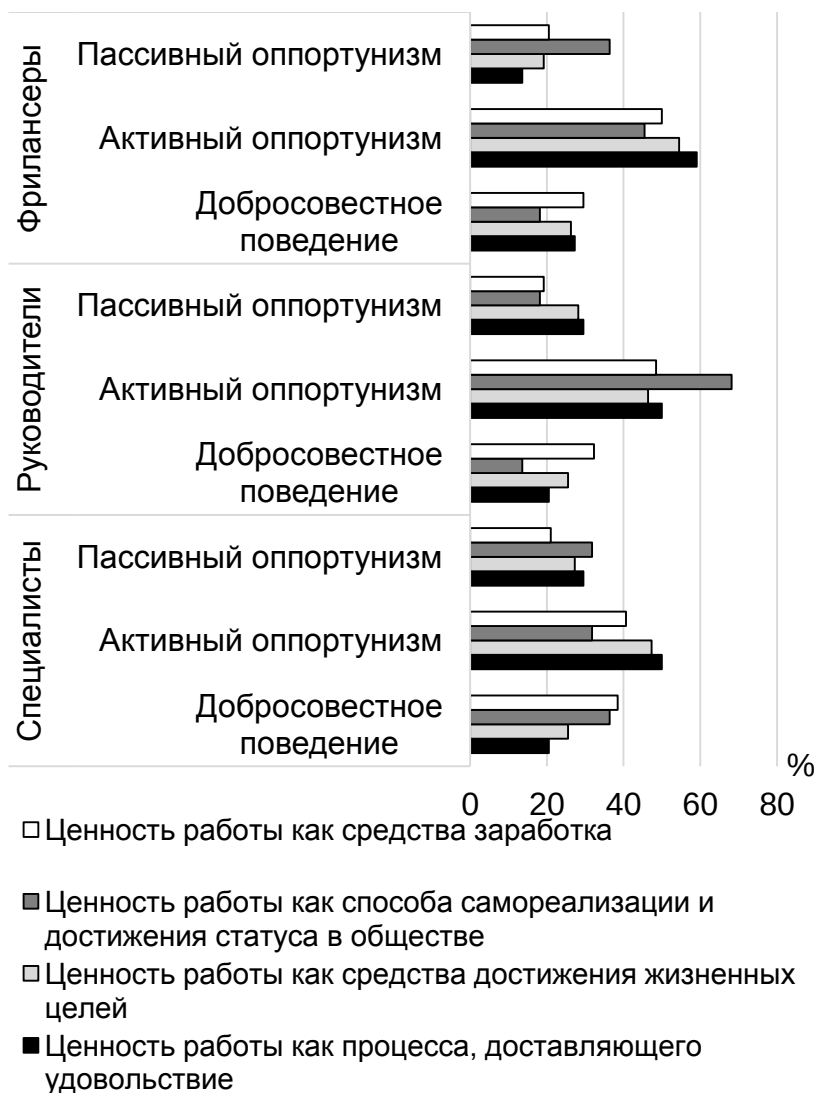


Рис. 4.3.11. Типы мотивации и формы оппортунизма

Руководители меньше остальных склонны к проявлениям пассивного оппортунизма. Демонстрирующие его рассматривают работу как средство достижения целей, либо доставляющую удовольствие. Простые работники имеют наиболее равномерное распределение в проявлениях пассивного оппортунизма, то есть проявление оппортунистического поведения у них не существенно зависит от того или иного вида мотивации. Интересным представляется тот факт, что наиболее добросовестными оказываются фрилансеры, специалисты и руководители, ориентированные в своей работе в первую очередь на заработок. Исходя из чего можно предположить, что материальная мотивация для молодых специалистов по-прежнему остается одним из главных факторов, сдерживающих оппортунистическое поведение.

Заключение

Повышение ценности работы для молодых специалистов является точкой роста производительности труда и успеха компании. Результаты проведенного анализа показывают, что необходимо использовать комплексный подход к мотивации молодых работников в организации для решения проблем оппортунистического поведения, включающих как материальную, так и нематериальную составляющую. Одним из наиболее результативных методов является институт наставничества в организации. Зачастую проблема низкого качества выполняемой работы или нарушение ее сроков связано с непониманием поставленных задач или отсутствия необходимых навыков для ее выполнения. Построение доверительных отношений с наставником и обращение к нему за всей необходимой информацией помогает молодому специалисту не выглядеть некомпетентным в глазах руководства. Кроме того, поддержание наставником инициативы специалиста позволя-

ет гораздо проще и эффективнее внедрять собственные предложения в производственные процессы. Впрочем, стоит соблюдать баланс между наставничеством и чрезмерным контролем. Излишнее давление и контроль приводит не только к демотивации, но и отсутствию возможности формирования профессиональных навыков. Справедливый размер вознаграждения становится одним из важнейших факторов мотивации особенно для молодого сотрудника компании. Понимание структуры выплачиваемой заработной платы (отношение окладной и премиальной части), а также прозрачная взаимосвязь между ее величиной и результатом проделанной работы, является главной потребностью молодых кадров. При трудоустройстве молодые специалисты соглашаются на определенный уровень вознаграждения, но работая в коллективе какое-то время начинают сравнивать интенсивность своей работы, квалификацию и уровень вознаграждения с другими сотрудниками компании. Наблюдая высокую дифференциацию или непрозрачность схем начисления, специалисты быстро теряют мотивацию к работе. Возникающая неудовлетворенность сказывается не только на качестве самой работы, но и на лояльности работника к компании. Еще одним эффективным способом мотивации является обучение молодых сотрудников в рамках самой компании и за ее пределами. Вчерашние выпускники, еще не растеряв навык постоянного обучения, активно впитывают новые знания на тренингах и курсах. Кроме того, обучение их необходимым навыкам проходит гораздо проще, чем переучивание старых сотрудников с уже сформировавшимися рабочими навыками. Помощь в адаптации в новом коллективе для новых сотрудников является залогом психологической и эмоциональной устойчивости. Привлечение молодых специалистов к участию в корпоративных

мероприятиях и общение с коллегами в неформальной обстановке рушит барьеры и помогает наладить связь для более эффективного последующего взаимодействия в рамках рабочих процессов. Концентрация на сильных сторонах молодых сотрудников поможет не только результативно решать поставленные задачи, но и отметить высокий уровень квалификации в узкой сфере. Высокий уровень владения информационными технологиями позволяет распределить задачи между молодыми и более опытными сотрудниками наиболее эффективно. Отсутствие необходимости обучать новым технологиям возрастных работников существенно экономит время и ресурсы работодателя и максимизирует отдачу от приема молодых.

Высокая мотивация персонала является главным сдерживающим фактором проявления оппортунистического поведения вне зависимости от формы занятости, позволяет снизить текучесть кадров и повысить лояльность сотрудников к компании. Выбирая те или иные способы мотивации, стоит исходить не только из финансовых возможностей компании, но и использовать все множество способов нематериальной мотивации, которая в случае молодых специалистов может оказаться более эффективной, чем материальная.

Предложенная в статье методика позволяет провести оценку готовности молодых сотрудников к оппортунизму. При этом вероятность его проявления зависит от множества других факторов. Если в компании условия благоприятствуют такому поведению, нарушение договоренностей и отлынивание от работы считаются нормой, то даже при низкой изначальной склонности к оппортунистическому поведению риск его возникновения существенно увеличивается. На предприятиях с развитой корпоративной культурой и благоприятным климатом в коллективе шансы встретить проявление оппортунизма

существенно снижаются. Не стоит отказываться и от анализа личностных характеристик молодого работника. Индивидуальная склонность к оппортунизму проявляется в различной степени у каждого сотрудника.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00653

Литература

1. Бархатов, В.И., Плетнёв, Д.А. Особенности проявления оппортунизма в российских машиностроительных корпорациях // *Организатор производства*. 2013. № 2 (57). С. 15-20.
2. Козлова, Е.В. Оппортунистическое поведение на рынке фриланса в России // *Вестник Челябинского государственного университета*. 2016. № 14 (396). С. 102—108.
3. Плетнёв, Д.А., Козлова, Е.В. Особенности проявления оппортунизма в российских корпорациях // *Вестник Челябинского государственного университета*. 2010. №27 (208). С. 74 – 80.
4. Стародубцева, В. Завлечь и удержать: как мотивировать молодых специалистов? // *NeoHR – [Электронный ресурс]*: URL: https://neohr.ru/korporativnaya-kultura/article_post/zavlech-i-uderzhat-kak-motivirovat-molodykh-spetsialistov. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 10.02.2020.
5. Achrol, Ravi S., Gregory T. Gundlach Legal and Social Safeguards Against Opportunism in Exchange // *Journal of Retailing*. 1999. 75 (1). P. 107-121.
6. Anderson, E. Transaction Costs as Determinants of Opportunism in Integrated and Independent Sales Forces // *Journal of Economic Behavior and Organization*. 1998. 9(3). P. 247-64.
7. Cagne, M., Forest, J., Gilbert, M.-H., Aube, C., Morin, E., Malorni, A. The Motivation at Work Scale: Validation Evidence in Two Languages. // *Educational and Psychological Measurement*. 2010. 70(4). P. 628–646.
8. Dahlstrom, R., Nygaard, A. An Empirical Investigation of Ex Post Transaction Costs in Franchised Distribution Channels // *Journal of Marketing Research*. 1999. 36 (May). P. 160-70.
9. Jack Nilles [Электронный ресурс]: JALA International. — 2011. — Sept. 26. — URL: <http://www.jala.com/jnmbio.php>. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 12.02.2020.

10. Jap, S., Anderson E. *Safeguarding Interorganizational Performance and Continuity Under Ex Post Opportunism* // *Management Science*. 2003. 49 (12). P. 1684-1701.
11. John, G. *An Empirical Investigation of Some Antecedents of Opportunism in a Marketing Channel* // *Journal of Marketing Research*. 1984. 21 (August). P. 278-89.
12. Lee, D.-J. *Developing International Strategic Alliances Between Exporters and Importers: The Case of Australian Exporters* // *International Journal of Research in Marketing*. 1998. 15 (4). P. 335 -48.
13. Seggie, S., Griffith, D., Jap, S. 2013 *Passive and Active Opportunism in Interorganizational Exchange*. // *Journal of Marketing*. 2013. 77(6). P. 73-90.
14. Schiff, F. *Working at Home Can Save Gasoline* [Электронный ресурс] / F. Schiff // *The Washington Post*. — 1979. — Sept. 2. — URL: <https://www.washingtonpost.com/archive/opinions/1979/09/02/working-at-home-can-save-gasoline/ffa475c7-d1a8-476e-8411-8cb53f1f3470/>. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 12.02.2020.
15. Wathne, K., Heide J. *Opportunism in Interfirm Relationships: Forms, Outcomes, and Solutions* // *Journal of Marketing*. 2000. 64 (October). P. 36-51.
16. Williamson, O. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications* // New York: The Free Press. 1975.
17. *Telecommuting Review* [Электронный ресурс]: URL: <http://www.gilgordon.com/review/index.htm> Режим доступа: свободный. Дата обращения: 10.02.2020.
18. *Выпускники и работодатели разошлись в зарплатных ожиданиях* // *Коммерсант*. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4012901> Режим доступа: свободный. Дата обращения: 14.02.2020.
19. *День студента: зачем идти учиться?* // ВЦИОМ. [Электронный ресурс]: URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9523>. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 15.02.2020.
20. *Половина опрошенных челябинцев признались, что в ближайшее время хотят поменять работу* // 74.ru. [Электронный ресурс]: URL: <https://74.ru/text/job/69028471/> Режим доступа: свободный. Дата обращения: 13.03.2020.
21. Подцероб, М. *Что рынок труда предлагает молодым специалистам* // *Ведомости*. 23.07.2018. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2018/07/23/776289-rinok-truda> Режим доступа: свободный. Дата обращения: 13.02.2020.

22. Среднесписочная численность работников и среднемесячная заработная плата (по Челябинской области) в 2019 году // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области [Электронный ресурс]: URL: <https://chelstat.gks.ru/> Режим доступа: свободный. Дата обращения: 13.03.2020.

Сведения об авторах

Плетнёв Дмитрий Александрович – доцент кафедры экономики отраслей и рынков Челябинского государственного университета, к.э.н., доцент, 454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129, pletnev@csu.ru

Козлова Елена Викторовна – старший преподаватель кафедры экономики отраслей и рынков Челябинского государственного университета, 454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129, kozlova@csu.ru

Pletnev Dmitri A. – Associate Professor of Department of Economics of Industries and Markets, Chelyabinsk State University, PhD in Economics, Associate Professor, 454001, Chelyabinsk, Br.Kashirinykh St.,129, pletnev@csu.ru

Kozlova Elena V. – Senior lecturer of Department of Economics of Industries and Markets, Chelyabinsk State University, 454001, Chelyabinsk, Br.Kashirinykh St.,129, kozlova@csu.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/24

§ 4.4 Анализ применения инновационных цифровых технологий на предприятиях Вологодской области

Аннотация

Рассмотрены практические примеры внедрения высокотехнологичных программных комплексов, как в металлургическом производстве, так и в машиностроительном секторе малых и средних предприятий Вологодской области. Использование программно-аппаратных платформ категории SCADA в деятельности предприятий реализует цифровое направление в создании виртуального типа хозяйственных субъектов. Интегрированные пакеты, такие как TRACE MODE, In Touch и др. представляют инструменты для разработки операторского интерфейса,

управления производственными заданиями, персоналом и основными фондами. Внедрение системы телеметрии на основе SCADA позволяет вести мониторинг удаленных объектов в реальном времени и проводить управление их режимом из диспетчерских пунктов. Дигитализация дает дополнительный импульс к переходу на формат 3D проектирования, что требует ускоренного внедрения и адаптации САПР продуктов в машиностроительном секторе. Цифровое проектирование является определяющим фактором роста производительности труда и повышения конкурентных преимуществ на рынке услуг и изделий. Наличие сопровождения, связанного с системами SCADA, PLM, MES, ERP, позволяет говорить о подготовке перехода предприятий к типу производства, соответствующего новой экономической парадигме. Цифровое проектирование является основным содержанием конструкторско-технологической подготовки производства и включает в себя создание в 3D формате виртуальных двойников изделий, автоматизированное технологическое обеспечение, инжиниринг деталей и узлов в специализированных приложениях твердотельного моделирования. В этих условиях 3D двойник детали выступает инструментом навигации в ходе подготовки производства. Вся информация о составе и технологиях формообразования, сформированная в цифровом коде и сохраняемая в PLM платформе, является результатом конструкторско-технологической подготовки производства. Электронная версия технической документации служит требованиям организации работы в команде, последующих модификаций конструкции, а также выступает средством согласования всех звеньев: заказчик – проектная группа – менеджмент продаж.

Ключевые слова: цифровые технологии, CAD/CAM/CAPP/CAE платформы, SCADA, 3D проектирование, подготовка производства, инженерный анализ.

§ 4.4 Vologda region: time of digital transformations

Abstract

Practical examples of the introduction of high-tech software systems, both in the metallurgical industry and in the machine-building sector of small and medium-sized enterprises of the Vologda region, are considered. The use of software and hardware platforms of the SCADA category in the activities of enterprises implements the digital direction in creating a virtual type of economic entities. Integrated packages such as TRACE MODE, InTouch, and others provide tools for developing the operator interface, managing production tasks, personnel, and fixed assets. The implementation of a telemetry

system based on SCADA allows monitoring remote objects in real time and managing their mode from control rooms. Digitalization gives an additional impetus to the transition to the 3D design format, which requires accelerated implementation and adaptation of CAD products in the engineering sector. Digital design is a determining factor in increasing labor productivity and increasing competitive advantages in the market of services and products. The presence of support associated with SCADA, PLM, MES, ERP systems allows us to talk about preparing the transition of enterprises to the type of production that corresponds to the new economic paradigm. Digital design is the main content of design and technological preparation of production and includes the creation in 3D format of virtual counterparts of products, automated technological support, engineering of parts and components in specialized applications of solid-state modeling. Under these conditions, the 3D part double acts as a navigation tool during pre-production. All information about the composition and technologies of forming, formed in digital code and stored in the PALM platform, is the result of design and technological preparation of production. The electronic version of the technical documentation serves the requirements of organizing team work, subsequent modifications of the design, and also acts as a means of coordinating all links: the customer –the project team –sales management.

Keywords: digital technologies, CAD/CAM/CAPP/CAE platforms, SCADA, 3D design, preparation of production, engineering analysis.

Введение. В академическом исследовании [1] сформулирована шестиуровневая модель развития предприятий, в которой определяется политика в области ресурсов, в сфере информационных систем, культуры и организации производства. Достижения каждой ступени позволяют получить конкурентные преимущества в области производства для предприятий, работающих в цифровой среде, что требует создания многофункциональных и постоянно расширяющихся баз, данных [2].

Требования обозримости и прозрачности, предъявляемые при становлении виртуального предприятия, обеспечивает цифровое воспроизведение, связанное SCADA, PLM, ERP и MES, платформами [3]. Это позволяет контролировать деятельность предприятия в реальном времени и формировать

логически обоснованные заключения в условиях быстро изменяющейся ситуации. В рамках сетевого взаимодействия отдельные технологии соединяются в единую информационную среду. Сетевое администрирование обеспечивает объединение процедур автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAPP, CAE со средствами контроля технологическими процессами SCADA, MES и позволяет построить прозрачную логику взаимодействия подразделений и дистанционного агентирования [4,5].

Промышленность 4.0, базирующаяся на цифровых технологиях, дает эффект ускорения процессов в разработке, производстве и маркетинге, а также способна реализовать разнообразные экономические модели. Быстрые изменения производственной политики в реальном времени являются основными стратегическими атрибутами предприятий в *Industrie 4.0*. Интеграция информационно-коммуникационных технологий в промышленном производстве дает толчок к новым видам и способам работ, требует преобразования организации и культуры производства.

Цель исследования Целью исследования является обзор по внедрению инновационных цифровых технологий в металлургической отрасли и в малых машиностроительных предприятиях Вологодской области, как реального сектора экономики, в рамках выполнения федерального проекта «Цифровые технологии» [6].

Отражением федерального проекта «Цифровые технологии» на региональном уровне являются сформулированные в основных задачах департамента экономического развития Вологодской области положения:

- разработка, реализация и обеспечение мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства на территории области;

- обеспечение развития научной, научно-технической деятельности на территории области в целях совершенствования форм интеграции науки и производства, ускоренная реализация достижений науки и техники.

В задачу исследования входит показать, что политика цифровизации, выступающая как долгосрочная стратегия и средство повышения темпов регионального развития, приводит к росту номенклатуры и качества продукции, повышает ее наукоемкость, а также конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Новая экономическая парадигма предусматривает интеграцию малых машиностроительных предприятий в цифровой формат на основе стратегии перехода к цифровому производству в рамках нацпроектов [4-6].

Актуальность работы связана с необходимостью зафиксировать достигнутый уровень использования высокотехнологичных программных платформ в металлургическом кластере и в малых предприятиях, отталкиваясь от которого продолжить процесс насыщения цифровыми технологиями производственной сферы в рамках выполнения нацпроектов.

Методика исследования. Отправной точкой исследования служит документ [1], определяемый авторами как «практическое руководство для производственных компаний по разработке индивидуального плана реализации *Industrie 4.0*, соответствующего их бизнес-стратегии» [1, с.5], а также корпоративные доклады [7,8]. Особое место занимает доклад Huawei и Oxford Economics [8], где изложен новый подход измерения реального воздействия цифровой экономики, кото-

рый, по мнению авторов, «отражает ценность сопутствующих эффектов цифровизации» и «вытекающую из них прямую и косвенную ценность» [8, с.8].

Металлургический кластер Вологодской области активно реализует высокотехнологичные цифровые продукты как в сфере управления, так и непосредственно в производственном секторе. Среди примеров следует отметить внедрение аппаратно-цифровой платформы на концепции SCADA (платформа TRACE MODE) в промышленную эксплуатацию при работе доменной печи №5 («ОАО Северсталь», г. Череповец) и автоматизацию технологических процессов (АСУ ТП) контроля установки придоменной грануляции шлака, реализующей диагностику технологического процесса продуктов доменного производства.

В ходе модернизации домны №2 «ОАО Северсталь», реконструирована система самодиагностики охлаждения доменной печи и модуля воздухонагревателей. АСУ ТП контролирует температурный режим кожуха доменной печи, кожухов четырёх воздухонагревателей и штуцеров горячего дутья, кожуха печи в районе лётки, сигнализирует об нештатной обстановке по превышению температурного диапазона на индикаторное табло и аппаратуру слежения работой доменной печи. Технологическое переоснащение происходит на других производствах: на предприятии «Северсталь-Метиз» (г. Череповец) внедрена АСУ ТП мельниц сухого размолла силикокальция.

Аппаратная составляющая АСУ ТП представлена датчиками физических величин, контроллерами нижнего и верхнего уровней, станциями управления и сервером. В качестве средств связи выступают оптоволоконные кабели, либо Интернет. Программная часть поддерживается управляющей SCADA-платформой, в качестве которой могут выступать та-

кие оболочки как TRACE MODE, In Touch и др. Последние представляют интегрированный инструмент для программирования контроллеров (Softlogic), разработки операторского интерфейса, управления производственными заданиями (MES), персоналом (HRM) и основными фондами (EAM).

Идеология SCADA ориентирована на формирование АСУ ТП в широком спектре управления и требований. Информационная составляющая платформы позволяет:

- принимать и обрабатывать в реальном времени, а также архивировать информацию о физических параметрах и нагрузках;
- диагностировать значения принятых защит модулей и аппаратов;
- реализовывать блокировки и защиты технологического оборудования;
- осуществлять контроль тревог о достижении текущими значениями параметров регламентных и аварийных границ;
- реализовать развитую логику обработки заданий и прерываний, а также экранов, на которые выводится технологический процесс, реализовывать сложные алгоритмы управления;
- контролировать и оповещать о сроках регламентных работ и о наступлении предельных сроков эксплуатации
- визуализировать ход технологического процесса предприятия в реальном времени.

В сфере малых предприятий следует отметить положительный результат цифровизации на базе платформы TRACE MODE в компании ООО «Теплоэнергоавтоматика» (г. Вологда), где внедрен комплекс телеметрии объектов МУП «Вологдагортеплосеть».

Внедрение системы телеметрии на основе SCADA позволяет вести мониторинг удаленных объектов и проводить управление их режимом из диспетчерских пунктов.

Полученные результаты. Опыт взаимодействия инжинирингового центра Вологодского государственного университета и малых машиностроительных предприятий и позволяет зафиксировать востребованность технологий цифрового проектирования. Машиностроительный сектор Вологодской области, представленный, в основном, малыми предприятиями, последовательно реализует внедрение цифровых технологий на основе САПР продуктов. Комплексное применение идеологии CAD/CAM/CAPP/CAE находится в стадии становления, но отдельные компоненты процесса нашли широкое применение на машиностроительных производствах малого предпринимательства. Накопленный опыт и рост компетенций позволяют проектировать как относительно простые изделия, так и реализовывать сложные высокотехнологичные проекты [9-12].

Содержанием цифрового конструкторско-технологического обеспечения подготовки производства являются: проектирование в 3D формате, автоматизированная технологическая поддержка, инжиниринговый анализ конструкции. В ходе первого этапа определяется структура, уточняются кинематика и компоновка будущего изделия из принципа унификации и с максимальным привлечением стандартных комплектующих. В рамках этой ступени CAD-платформа дает возможности строить и редактировать 3D макеты всех деталей и формировать их рабочие чертежи с изображением необходимых проекций, сечений, разрезов, а также получать сборочные единицы [9-12].

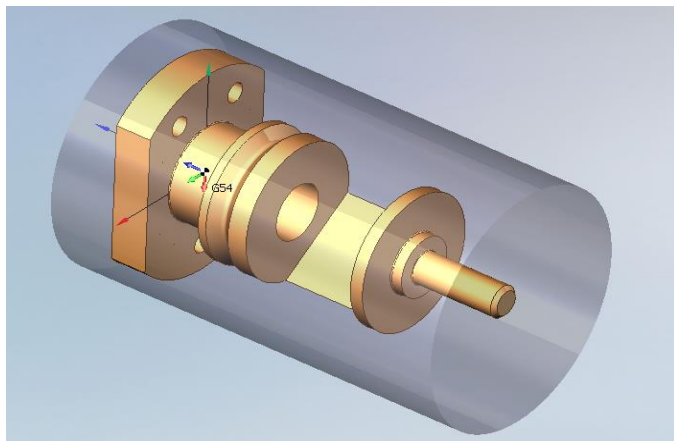


Рис.4.4.1. Цифровой двойник детали «Ось»

Связь между электронными прототипами и ассоциативными видами чертежей дает возможность быстрого учета всех модификаций цифровых версий в технической документации. Формообразующие детали выступают элементами наполнения конструкторских и технологических банков, данных для последующих проектов.

Методологической основой автоматизированного проектирования являются методы синтеза и адресации. Техника параметризации позволяет, используя единожды спроектированный прототип, получать схожие по конфигурации детали. Формообразующие элементы выступают средством наполнения конструкторских и технологических баз, данных для следующих проектов.

Электронные макеты сборочных единиц и всего изделия позволяют устранить коллизии, исключить ошибки проектирования, провести проверку размерных цепей и установить допуски из принципа взаимозаменяемости деталей в конструкции. Формат 3D проектирования в деятельности машиностро-

ительных предприятий является отражением политики цифровых инноваций в экономике и слагаемым в становлении производств нового формата. Результаты реализации CAD-технологий при проектировании установки обеззараживания воды и низкопольного троллейбуса иллюстрированы на рис. 4.4.2 и рис. 4.4.3.

Программные опции позволяют увидеть будущее изделие в объеме и различных проекциях, придать ему фотореалистичное изображение в соответствии с заданным материалом и цветовой гаммой окраски для предварительной оценки конструкторских, эргономических и дизайнерских решений [9-12].

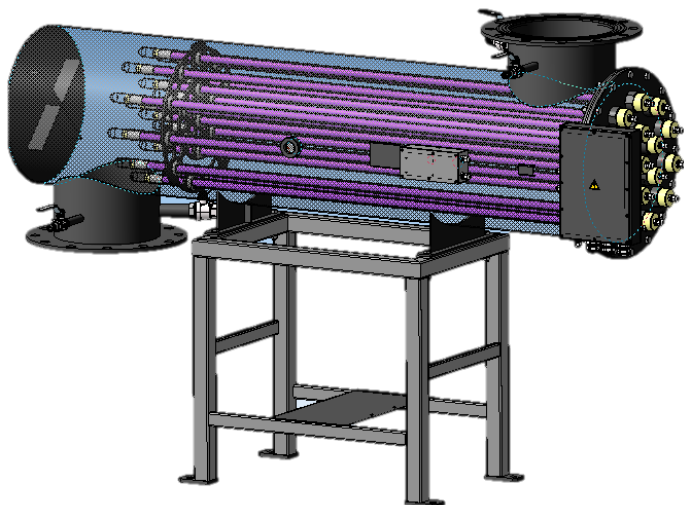


Рис. 4.4.2. Цифровой образ модуля обеззараживания воды

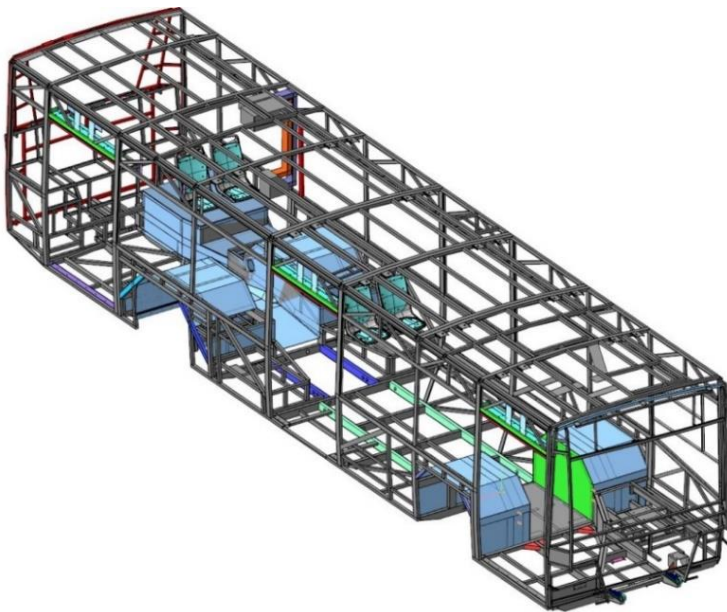


Рис. 4.4.3. Цифровой макет сборочной единицы
«Каркас низкопольного троллейбуса»

Отдельным направлением в цифровом проектировании является применение технологий виртуальной и дополненной реальностей (VR/AR), которые становятся источником новых технологических возможностей.

Разработчик, находясь в виртуальной реальности и взаимодействуя с объектом 3D, получает объективное представление о степени проработанности проекта, имеет возможность проверить габаритные размеры интересующих узлов, обнаружить ошибки и неточности компоновки. VR позволяет оценить комфортабельность и удобство эксплуатации, а также ремонтпригодность изделия. На рис.4.4.4 изображен фрагмент салона троллейбуса, импортированный в систему VRConcept из платформы Компас3D.

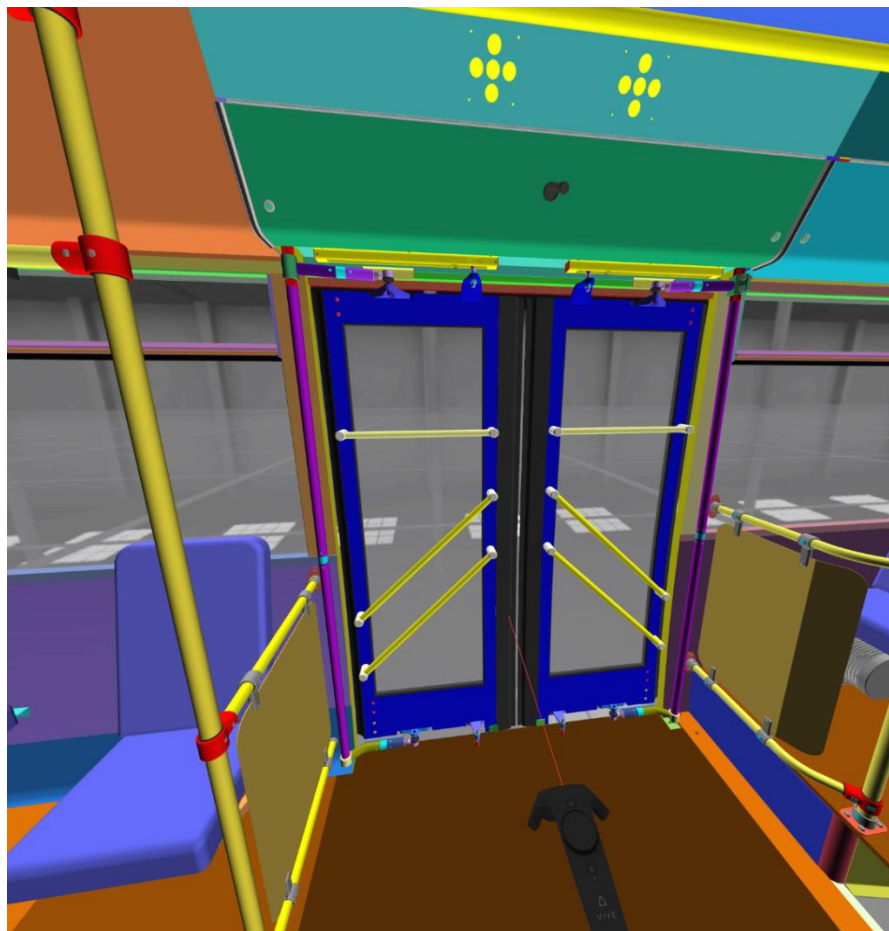


Рис. 4.4.4. Цифровая модель макета троллейбуса в VR

Применение в системах VR/AR инверсивной кинематики осуществляется с полным контролем положения всех органов человеческого тела и с использованием систем трекинга, что позволяет выйти на более высокий уровень подготовки и управления производственными процессами.

Использование технологии VR позволяет при разработке новой продукции максимально исключить стадии по созданию натурного макета, повысить уровень безопасности производственных процессов. Появляется уникальная возможность отработать и осуществлять контроль всех операций технологии изготовления и сборки изделия.

Автоматизированная поддержка технологической подготовки производства обеспечивается наличием многопрофильных, структурированных и постоянно расширяющихся баз данных [13-17]. В ходе этого этапа осуществляется проектирование техпроцессов, назначаются аддитивные технологии, режимы механо и термообработки, определяется порядок сборки узлов и конструкции в целом.

На рис. 4.4.5 представлен скриншот из платформы автоматизированной технологической подготовки «Вертикаль ТП» (фирма Аскон) по проектированию техпроцесса изготовления детали «Колесо зубчатое».

В процессе функционирования САПР-платформа взаимодействует с групповыми, типовыми и единичными технологическими процессами. Функционал САПР позволяет как модернизацию технологий изготовления деталей, так и разработку новых, с учетом возможностей имеющегося оборудования. На этом этапе назначаются инструментальные средства для выполнения технологических операций и контроля, выбирается материал и форма заготовок, рассчитывают трудовые показатели.

Дополнительные модули САПР ориентированы на формирование итоговых отчетных форм требуемой сложности, при этом реализуются алгоритмы отбора информации для локализации ее в документации по требованиям заказчика. В функции приложений входит сопровождение с помощью атри-

бутов управления изменениями актуальности, технологической информации и пополнение банков типовых и групповых технологических процессов. В рамках технологической подготовки производства определяются состав и количество используемого оборудования, количество персонала и требования к его квалификации, а также прочие параметры, необходимые для обеспечения планируемых производственных показателей [9-12]. Это позволяет однократно, заполнив информацию о технологическом процессе, использовать ее в дальнейшем для проектирования подобных технологических процессов.

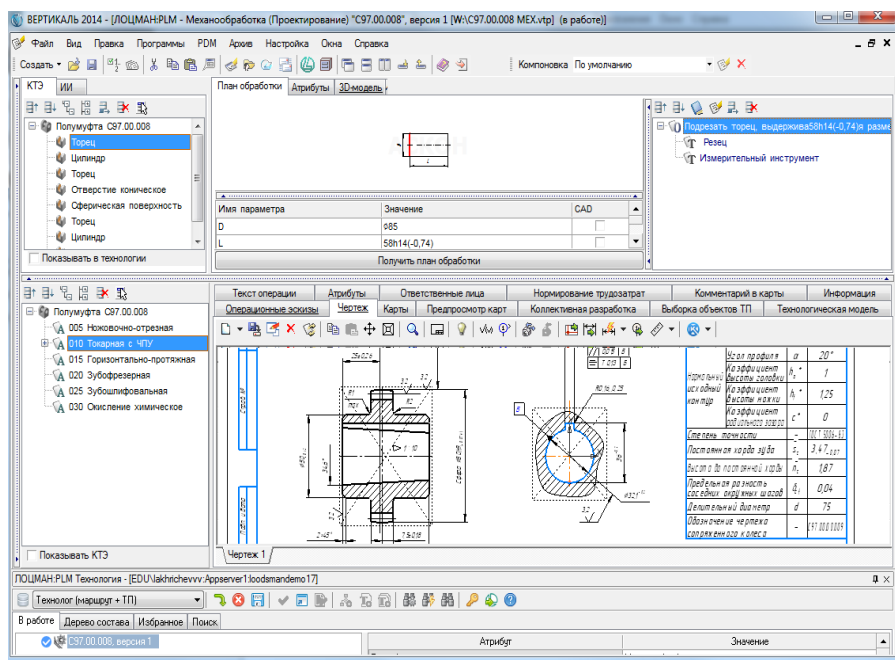


Рис. 4.4.5. Описание технологического процесса на базе платформы «ВЕРТИКАЛЬ-ТП»

Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров осуществляется в специализированных САМ приложениях. Взаимодействие с платформой предполагает назначение инструмента, выбранного из баз данных САПР ТП, и моделирование траектории движения режущего инструмента при токарно-фрезерных операциях для получения требуемой формы изделия. Критериальный подход дает возможность найти оптимальный ход рабочего инструмента.

Функциональные возможности платформы позволяют оценить время, затраченное на станочные операции, и определить суммарное время металло и термообработки [8,9]. На рис. 4.4.6 и рис. 4.4.7 показана симуляция траектории режущего инструмента при изготовлении деталей «Оправа» и «Плита» в среде «SprutCAM».

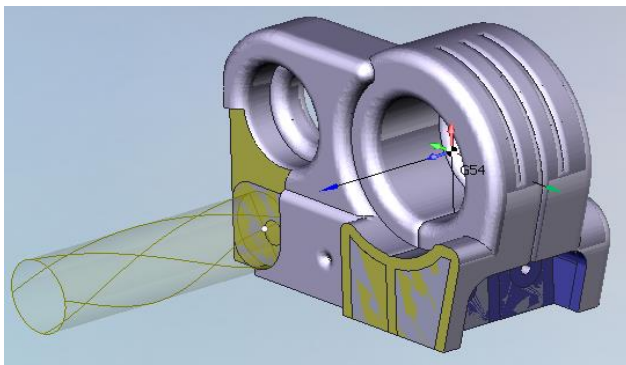


Рис. 4.4.6. Визуализация токарной операции детали «Оправа»

Визуализация процессов механообработки осуществляется с учетом перемещений всех исполнительных и вспомогательных органов, а также оснастки, что гарантирует отсутствие ошибок и коллизий в управляющей программе. Пост-

процессорная обработка позволяет сгенерировать G-коды управляющей программы по обработке детали для конкретной стойки станка с ЧПУ. Таким образом, постпроцессор, соответствующий определенному типу станка с ЧПУ (многокоординатный фрезерный, токарно-фрезерный, токарный, электроэрозионный, обрабатывающие центры), может настраиваться на любые типы оборудования с любой кинематической схемой.

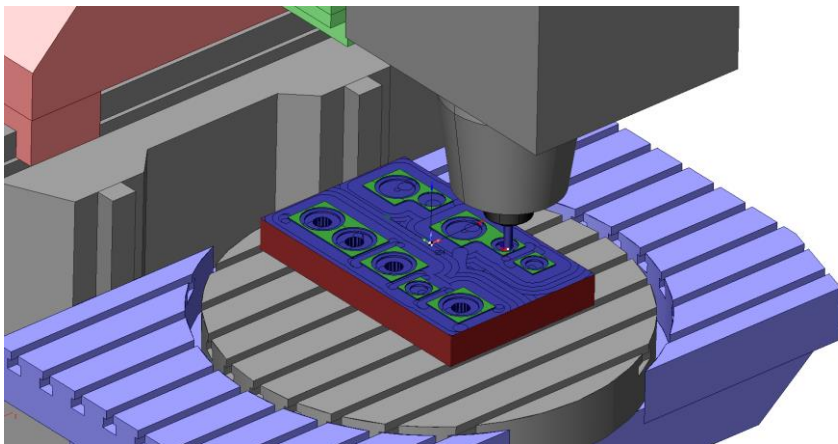


Рис.4.4.7. Визуализация фрезерной операции детали «Плита»

Инженерный анализ опирается на исследование напряженно-деформированного состояния объекта в рамках компьютерного моделирования. Это дает возможность спрогнозировать поведение отдельных деталей и конструкции, как в рабочем режиме, так и в экстремальных условиях. На рис. 4.4.8 показан результат прочностного исследования изделия «Барaban» из состава ленточного конвейера. В перечень возможных видов анализа входят следующие опции: статический расчет деталей и сборок, модальный анализ и исследования тепловых деформаций [11,12].

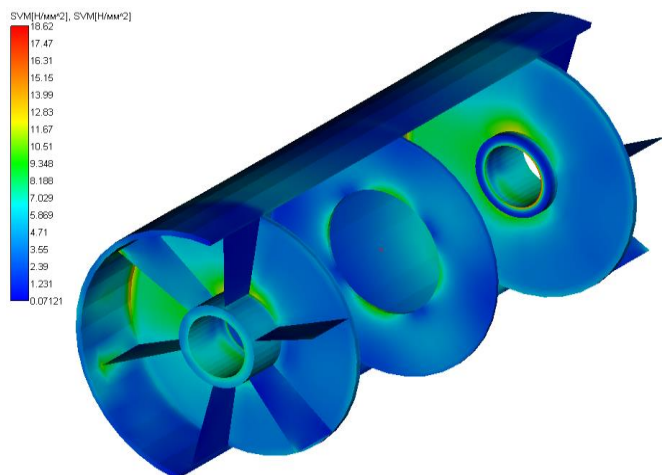


Рис. 4.4.8. Распределение эквивалентных напряжений в изделии «Барабан»

Рис. 4.4.9 иллюстрирует результат симуляции движения потока при нестационарном заполнении резервуара обеззараживания воды. Эксперимент имеет целью на этапе проектирования дать оценку характеристикам конструкции, как изделия работающего под давлением. Полученные результаты на стадии проектирования выявляют скрытые недостатки оборудования, что предшествует натурным испытаниям.

По итогам работы CAE платформы формируется отчет с отображением виртуальной формы объекта после эксперимента, дополненного цветовой гаммой, характеризующей распределение скоростей, давления, сил и деформаций. Информационная шкала со значениями параметров позволяет определить области максимальных величин в исследовании и сделать выводы о прочностных или иных характеристиках конструкции [11,12].

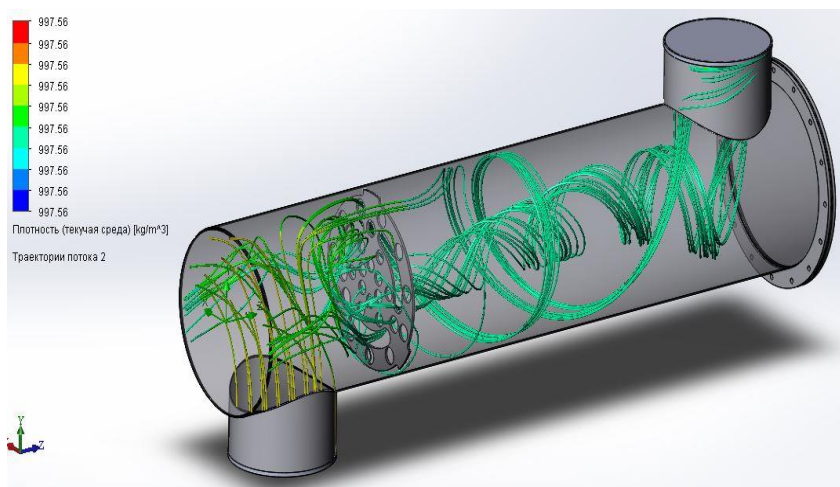


Рис. 4.4.9. Моделирование нестационарного заполнения резервуара водоподготовки

Взаимосвязь цифровых машиностроительных продуктов отражается в PLM платформе, где формируется состав дерева изделия. Структурированный банк данных содержит модели, чертежи, описания технологий, сопровождающие и архивные документы, а также атрибутивную информацию. В сформированной базе спроектированное изделие сохраняется как виртуальный прототип, с которым ассоциированы детали и узлы, присутствующие в разработке (рис. 4.4.10).

Цифровой пакет технологической информации, сформированный в PLM платформе, выступает основой для начала производства, последующих модификаций конструкции, условием организации коллективной работы над проектом [14-16], а также является средством взаимодействия всех звеньев цепи от заказчика до потребителя. В деятельности малых предприятий открываются широкие возможности для реализации

инновационных технологий и новых структурно-организационных принципов деятельности [17-21].

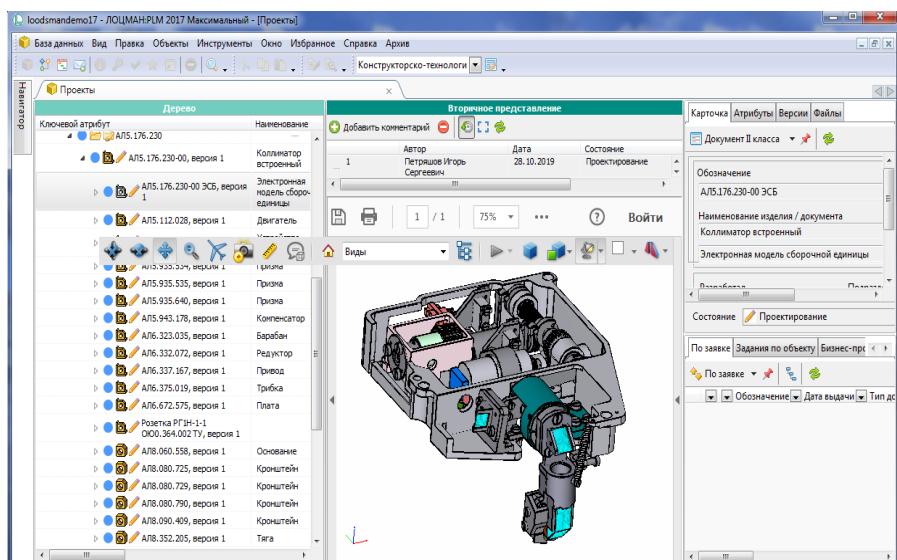


Рис. 4.4.10. Дерево компонентов оптоэлектронного блока и вторичное представление узла в среде «ЛОЦМАН:PLM»

Короткая линейка в управлении и согласовании предполагает возможности быстрого принятия решений, что в сочетании с прогноз-корректорными аналитиками позволяет вырабатывать гибкую стратегию бизнеса в применении к изменяющимся внешним факторам.

Политику внедрения инновационных программных продуктов, организованных в единый информационный поток, следует рассматривать как один факторов, направленных на преодоление технологического отставания в сфере производства.

Развитие цифровой экономики требует согласования интересов всех социальных и общественных групп, заинтересованных в развитии общества, и объединения организационных, трудовых, финансовых ресурсов и бизнеса [17-21].

Заключение. Новые вызовы определяют вектор развития промышленности и всех сфер социальной деятельности, отвечают росту конкурентоспособности, качеству жизни и нацелены на экономический рост и сохранение национального суверенитета. Проникновение цифровых технологий в деятельность малых машиностроительных предприятий находит отражение во внедрении и активном использовании CAD/CAM/CAPP/CAE, ERP и PLM систем. Использование высокотехнологичных программных платформ характеризует современное направление в развитии производств нового типа, приводит к росту производительности труда, ускоренному выпуску новых видов продукции и повышению их потребительских свойств.

Несмотря на положительные примеры для предприятий Вологодской области есть проблемы освоения цифровых инноваций и расширения их ассортимента, которые связаны, прежде всего, с оттоком квалифицированных кадров (выпускников Вузов технических специальностей) за пределы области. Управление развитием цифровой экономики требует согласования интересов всех социальных и общественных групп, заинтересованных в развитии сторон, и объединения организационных, трудовых, финансовых ресурсов и бизнеса.

К числу задач в проекте комплексного цифрового развития Вологодской области относится использование интегрированных платформ для обмена информацией, которые будут служить площадками для взаимодействия органов власти ре-

гиона, бизнеса и науки, в частности, для разработки, продвижения и освоения продуктовых и процессных инноваций.

Усиление роли цифровых технологий необходимо не только для развития производства, но и в маркетинговой политике для повышения эффективности и роста потенциала территорий РФ. Цифровое поле каждого региона является составной частью общего информационного пространства России и все стратегические инновации и национальные проекты находят здесь отражение. Политика цифровизации проявляется на всех уровнях взаимодействия личность- социум- материальное производство.

Благодарности. Авторы с благодарностью отмечают вклад инжинирингового центра ВоГУ, возглавляемого Степановым А.С. за неоценимую практическую помощь и полезные предложения при подготовке данной работы.

Литература

1. Schuh G., Anderl R., Gausemeier J., ten Hompel M., Wahlster W. *The National Academy of Science and Engineering of Germany. Industrie 4.0 Maturity Index — Managing the Digital Transformation of Companies.* URL: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_Maturity_Index_eng_WEB.pdf. (дата обращения 25 января 2020)
2. Добрынин А. П. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, SmartCity, BIG DATA и другие) // *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Т. 4. №. 1. С. 4-11.
3. Боровков А. И., Рябов Ю. А. Перспективные направления развития передовых производственных технологий в России // XVII Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. В четырех книгах. Книга 3. Отв. ред. Е. Ясин. М.: НИУ ВШЭ, 2017. С. 381-389.
4. Стратегические приоритеты машиностроительного комплекса: инновационное развитие предприятий: Монография / М.А. Бражникова, Е.Г. Сафронов, М.А. Мельников, Ю.Г. Лебедева; под ред. М.А. Бражникова, Е.Г. Сафронова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. – 212 с.

5. Питерс Дэннис *Дигитализация преобразует экономику и повышает эффективность инвестиционных проектов*. САПР и графика, 2016, № 1, с. 4–7.

6. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения 25 января 2020).

7. Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии. Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления СКОЛКОВО Ноябрь 2017. URL: http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2017/11_november/17/tsifrovoe_proizvodstvo_112017.pdf. (дата обращения 25 января 2020)

8. Сопутствующий эффект цифровизации. Измерение реального воздействия цифровой экономики. Доклад Huawei и Oxford Economics. URL: <https://www.huawei.com › minisite › russia › digital-spillover>. (дата обращения 25 января 2020)

9. Булавин В.Ф., Булавина Т.Г., Яхричев В.В. Валидация CAD–продуктов в малых предприятиях машиностроительного сектора. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2017, № 5(325), с. 64–72.

10. Булавин В.Ф., Яхричев В.В. Цифровые технологии в малом бизнесе машиностроительной отрасли//САПР и графика. 2018. № 6. С.52-55.

11. Булавин В.Ф., Яхричев В.В., Глазков В.А. PLM-стратегия в мелкосерийном производстве машиностроительной отрасли//Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2018. № 8. С.37-49, doi: 10.18698/0536-1044-2018-8-37-49.

12. Булавин В. Ф., Яхричев В. В., Степанов А. С. Политика цифровых технологий на малых машиностроительных предприятиях //Известия высших учебных заведений. Машиностроение. –2019. –№ 9. –С. 35–45, doi: 10.18698/0536-1044-2019-9-35-45

13. Шарипов Т.Ф. Машиностроительный кластер как инструмент развития экономики региона в условиях импортозамещения//Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 3. С. 177-185.

14. Потапенко А.В. Конкурентоспособность машиностроительной отрасли: проблемы, тенденции, пути повышения // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: экономика. Вып. 5 (64). / Ред. кол.: И.А. Максимцев (гл. ред.) [и др.] – СПб.: СПбГЭУ, 2013. – С. 72 – 79.

15. *Николенко Т.А., Зобнин Ю.А. Автоматизированное управление современными производственными процессами и ERP системы в России // Экономика и предпринимательство. № 4-1 (69-1) 2016. – С.45-48.*

16. *Никифоров А.Д., Бакиев А.В. Процессы жизненного цикла продукции в машиностроении. Москва, Абрис, 2011. 688 с.*

17. *Трачук А. В. Инновации и производительность российских промышленных компаний / А. В. Трачук, Н. В. Линдер // Инновации. – 2017. – № 4 (222). – С. 53-65.*

18. *Устинова Л.Н. Индустрия 4.0 – новые вызовы для российского производства // Труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 81-87.*

19. *Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 573 с.*

20. *Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы/ под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 660 с.*

21. *Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика/под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 623 с.*

Сведения об авторах

Булавин Вячеслав Федорович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения», ВоГУ, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15, Вологодский государственный университет, e-mail: bulavin35@mail.ru

Булавина Тамара Георгиевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения», ВоГУ, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15, Вологодский государственный университет, e-mail: tamara.bulavina53@mail.ru

Яхричев Виктор Васильевич – ведущий инженер кафедры «Технологии машиностроения», ВоГУ, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15, Вологодский государственный университет, e-mail: yahrachev@yandex.ru

Bulavin Vyacheslav Fedorovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of «Mechanical Engineering Technologies» Department, VoGU, 160000, Vologda, Russian Federation, Lenin St., Bldg. 15, e-mail: bulavin35@mail.ru

Bulavina Tamara Georgievna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of «Mechanical Engineering Technologies» Department, VoGU, 160000, Vologda, Russian Federation, Lenin St., Bldg. 15, e-mail: tamara.bulavina53@mail.ru

Yakhrichev Victor Vasilievich – Leading Engineer of «Mechanical Engineering Technologies» Department, VoGU, 160000, Vologda, Russian Federation, Lenin St., Bldg. 15, e-mail: yahrichev@yandex.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/25

§ 4.5 Активизация инновационных процессов на промышленном предприятии с целью повышения его капитализации

Аннотация

Трансформационные процессы, происходящие в мировой экономике, позволяют говорить о необходимости перехода от материальной сферы к нематериальной, что невозможно осуществить без активизации инновационного развития на всех уровнях управления. Ни у кого не вызывает сомнения, что в таких условиях именно инновации играют ключевую роль в повышении эффективности хозяйственной деятельности и росте капитализации компаний. Максимизация данных показателей дает возможность достичь устойчивого развития в долгосрочной перспективе. Актуальность изучения процессов активизации инновационного развития обусловлена их влиянием на рост капитализации компании, без которого невозможно говорить об устойчивом развитии промышленного предприятия в любой сфере хозяйствования. Целью данного исследования является построение модели зависимости уровня капитализации предприятия от активизации инновационных процессов. Для этого был предложен авторский подход определения инновационной активности промышленного предприятия на основе имеющихся в научной литературе показателей инновационного развития. Новизна подхода заключается в возможности управления капитализацией с по-

мощью регулирования инновационных процессов. Практическая значимость представляет собой наличие возможности прогнозирования уровня инновационной активности на определенную перспективу с целью обеспечить возрастание капитализации промышленного предприятия.

Ключевые слова: рыночная стоимость, инновационная активность, интеллектуальный капитал, капитализация, экономическая добавленная стоимость, EVA, инновационная деятельность, инновационное развитие.

§ 4.5 Activation of innovative processes at an industrial enterprise in order to increase its capitalization

Abstract

The transformational processes taking place in the global economy make it possible to talk about the need for a transition from the material sphere to the non-material sphere, which is impossible to carry out without activating innovative development at all levels of government. No one doubts that in such conditions it is innovation that plays a key role in improving the efficiency of economic activity and increasing the capitalization of companies. Maximization of these indicators makes it possible to achieve sustainable development in the long term. The relevance of studying the processes of enhancing innovative development is due to their influence on the growth of the company's capitalization, without which it is impossible to talk about the sustainable development of an industrial enterprise in any business sector. The purpose of this study is to build a model of the dependence of the level of enterprise capitalization on the activation of innovative processes. For this, an author's approach was proposed for determining the innovative activity of an industrial enterprise on the basis of indicators of innovative development available in the scientific literature. The novelty of the approach lies in the ability to manage capitalization through the regulation of innovative processes. Practical significance is the availability of the ability to predict the level of innovative activity for a certain perspective in order to ensure an increase in the capitalization of an industrial enterprise.

Keywords: market value, innovative activity, intellectual capital, capitalization, economic added value, EVA, innovative activity, innovative development.

Введение

Нестабильная экономическая динамика и рыночные условия функционирования предприятий характеризуются наличием значительного риска и высокого уровня неопределенности. Ключевые значения эффективности выражаются показателями рыночной стоимости, финансовой устойчивостью и динамикой развития.

Цель любого предприятия – устойчивое развитие, при котором происходит повышение эффективности и возрастание капитализации.

Актуальность изучения способов достижения устойчивого развития в современных условиях подтверждается ростом процессов глобализации, международной интеграции и других кризисных явлений. Даже в случае экономической стабильности, достижение которой возможно лишь абстрактно, проблемы устойчивого развития будут приоритетными, так как они прямо связаны с принятием рациональных управленческих решений, планированием хозяйственной деятельности и выбором долгосрочной стратегии.

На устойчивое развитие предприятий влияет [3; 4; 8]:

- технологическое развитие производства;
- уровень материально-сырьевого обеспечения;
- структурное соотношение основных и оборотных фондов, уровень их использования;
- развитие человеческого капитала предприятия;
- уровень диверсификации производства.

Перечисленные выше факторы находятся в зависимости от активизации инновационных процессов, без которой невозможно максимизировать эффективность производства. При этом устойчивое развитие предприятий, в свою очередь,

формирует устойчивое региональное развитие, создавая экономику знаний [2].

Таким образом, инновации предлагается рассматривать как базисный элемент устойчивого развития предприятия. Можно выдвинуть предположение, что они оказывают значительное влияние на его рыночную стоимость.

Целенаправленная деятельность хозяйствующих субъектов в области инновационного развития приводит к выпуску новой продукции, услуг и технологии управления [9]. Непосредственно инновационное развитие находится в зависимости от наличия инновационной инфраструктуры, без которой предприятие не сможет эффективно вести инновационную деятельность.

Внедрение инноваций позволит приобрести конкурентные преимущества на рынке. Данный факт приведет к повышению капитализации и даст возможность адаптироваться к нестабильности внешней среды.

Капитализация промышленных хозяйствующих субъектов в развивающихся странах в несколько раз ниже, чем в развитых странах. Данный факт можно связать как с низким уровнем эффективности производственных процессов в развивающихся странах, так и с наличием достаточного объема интеллектуальной ренты в развитых странах, являющейся итогом качественных инновационных процессов [7].

Отечественная специфика ведения бизнеса заключается в повышении прибыли промышленного сектора за счет монополизации рынка, получения льгот и снижения налоговых отчислений для компаний с большой долей участия государства, многие из которых лишь юридически контролируются государством, а по факту являются средством обогащения приближенных к властным структурам групп лиц. Данные обстоя-

тельства неблагоприятно влияют на рыночное положение субъекта, его капитализацию, а также приводят к снижению конкурентоспособности предприятий и отрасли, что не соответствует общественным интересам и приводит к увеличению социальной напряженности, которая на данный момент и так находится на высоком уровне.

Необходимость увеличения капитализации и достижение устойчивого развития в стратегической перспективе напрямую связаны с инновационным развитием, что требует рационализировать и вести планомерную инвестиционную политику хозяйствующего субъекта [5; 9].

Цель исследования – построить модель управления капитализацией промышленного предприятия на основе регулирования инновационной активности с помощью использования математического моделирования.

Объект исследования – инновационные процессы и рыночная стоимость хозяйствующего субъекта.

Предметом работы выступает совокупность экономических отношений по поводу формирования рыночной стоимости промышленных предприятий, ведущих инновационную активность.

Методы исследования

Сущность и значимость повышения капитализации хозяйствующего субъекта любого уровня, а также влияние на нее активизации инновационных процессов изучали еще в прошлом веке, например в работах Д. Хая и Д. Морриса [12]. В своих работах исследователи утверждали, что инновационное взаимодействие предприятия, в том числе и промышленного, с окружающей внешней средой позволяет приобретать конкурентные преимущества. Таким образом внедрение инноваций может решить множество стратегических целей, в том числе и

финансовых, обеспечивая возрастание стоимости активов, повышение качества управленческих процессов, и тем самым повышая общую капитализацию хозяйствующего субъекта.

В конце прошлого века Т. Копеланд, Т. Коллер и Дж. Муррин [6] подробно изучили процессы управления капитализацией хозяйствующего субъекта, которые представляют собой совокупность инновационных методов и процессов, направленных на максимизацию ценности компании.

Изучением возможности управления капитализацией хозяйствующего субъекта занимались Р.С. Каплан и Д.П. Нортон [13], которые определяли базовой целью менеджмента повышение благосостояния собственников путем максимизации рыночной стоимости, что требует значительных инвестиционных вложений в инновационные разработки.

Возникновение инноваций возможно лишь при достаточном уровне интеллектуализации хозяйствующего субъекта. В работе М.К. Ахтямова [1] проведено исследование роли интеллектуальных ресурсов и закономерностей развития предпринимательства в современных рыночных условиях. Были перечислены факторы и тенденции, препятствующие разворачиванию инновационной деятельности предпринимательских структур и повышению капитализации отечественных промышленных предприятий.

В монографии В.В. Мануйленко и Г.А. Ермаковой [7] предложен современный научно обоснованный инструментальный комплексной оценки интеллектуального капитала корпораций в системе их финансового менеджмента, учитывающий его влияние на рыночную стоимость субъектов.

Отдельно можно отметить работу А. Рота [15], в книге которого рассматривается сущность постиндустриальной экономики, в которой инновации являются основным результи-

рующим ресурсом и фактором успеха предпринимательской деятельности. С его позиции необходимо обеспечить возрастание интеллектуального капитала и отойти от изучения рынка с товарно-сырьевой позиции, что так характерно для российского рынка.

Е.В. Балацкий и Н.А. Екимова в своем исследовании [3] собрали подробный материал, касающийся инициативы российского руководства относительно преобразования национальной экономики по инновационному пути, и оценили перспективы роста рыночной стоимости компаний, в том числе и промышленных предприятий. Согласно данной работе именно создание высокотехнологичных рабочих мест является главным трендом реформирования российской экономики.

Активизация инновационной деятельности способствует созданию «прорывных» инноваций, принципиальным отличием которых является появление новых объектов интеллектуальной собственности с высоким уровнем наукоемкости. От предприятия, ориентированного на инновационную деятельность, требуется обеспечить возрастание производственного потенциала [14].

Современные способы управления рыночной стоимостью хозяйствующих субъектов не являются идеальными, и экономическая наука должна развиваться, учитывая тренды времени и важность инновационных процессов. Например, в книге Д. Елдер-Васса [11] ставится задача по разработке нового подхода к экономическому анализу, который сможет учитывать все разнообразие хозяйственных практик и одновременно указывать на получателей материальных выгод.

Многие инновационные мероприятия поддаются количественному измерению, тогда как оценку влияния на рыночную капитализацию конкретного инновационного проекта или их

совокупность практически невозможно рассчитать. Для разработки модели факторной зависимости предлагается определить общий интегральный показатель инновационного развития.

Экономический анализ возможно проводить с использованием математических методов. В данном исследовании предлагается использовать математический аппарат для построения модели, а именно корреляционно-регрессионный анализ.

Полученные результаты

Существующие на сегодняшний день методы инновационного менеджмента требуют учета значительного множества факторов, которым подвержена экономика под воздействием цифровой трансформации, например, нестабильные изменения в структуре инвестиций, а также необходимость реализации интеллектуальных процессов. Данный факт приводит к недостаточности и неэффективности использования традиционных методов управления капитализацией.

Предлагается использовать механизм управления капитализацией за счет использования инновационного потенциала предприятия. Данный механизм проиллюстрирован на рисунке 4.5.1.

Оценка капитализации промышленного предприятия основывается на экономическом анализе и принципах корпоративных финансов, что позволяет строить методику на основе определения экономической добавленной стоимости (EVA).

EVA отражает экономическую прибыль, которую получает предприятие от ведения своей деятельности. Универсальная оценка бизнеса на основе данного показателя характеризует качество управленческих решений и позволяет создавать модели ее управления.



Рис. 4.5.1. Механизм формирования капитализации на основе развития инновационного потенциала предприятия

Рыночную капитализацию предприятия предлагается рассматривать в следующей зависимости:

$$V = f [IC, PV(EVA)], \quad (1)$$

где V – рыночная стоимость предприятия;

IC – совокупные инвестиционные вложения;

$PV(EVA)$ – приведенная EVA .

Инвестиции играют важную роль в формировании стоимости хозяйствующего субъекта и являются детерминантом для активизации инновационной активности, однако именно экономическая добавленная стоимость отражается успешность ведения деятельности с позиции создания ценности для компании. В данном исследовании предполагается, что показатель EVA можно соотнести с инновационной активностью, так как использование рыночной капитализации как результирующего показателя может привести к некорректным результатам и не даст возможности построить качественную модель управления.

При проведении практических расчетов модели необходимо составить динамику показателя EVA , что представлено в таблице 4.5.1, где:

$(y_1; y_2; y_3; y_4; \dots y_n)$ – рассматриваемый временной период;

$(№1; №2; №3; №4 \dots №m)$ – конкретное предприятие;

$(x_{11}; x_{12}; x_{13}; x_{14}; \dots x_{1n})$ – динамика показателей по предприятию №1 (необходимо рассчитать динамику по каждому анализируемому предприятию).

Табл. 4.5.1. Пример динамики показателей экономической добавленной стоимости

EVA	y1	y2	y3	y4	yn
№1	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X _{1n}
№2	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X _{2n}
№3	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X _{3n}
№4	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃	X ₄₄	X _{4n}
№m	X _{m1}	X _{m2}	X _{m3}	X _{m4}	X _{mn}

После проведения расчетов динамики показателей экономической добавленной стоимости необходимо сопоставить их со значением уровня инновационного развития конкретных предприятий, так как именно инновационные процессы поддаются управлению.

Промышленное предприятие является инвестиционно-финансовой системой, устойчивое развитие которой невозможно представить без целенаправленного планирования инновационной деятельности. Уровень инновационного развития оценивается с помощью специальных показателей, использование которых обеспечивает комплексный подход к инвестиционному анализу в инновационных процессах хозяйствующего субъекта [15].

Разработка методики оценки инновационной работы отдельных предприятий является одним из элементов эффективного распределения финансовых и трудовых ресурсов.

Предлагается рассмотреть инновационную активность на следующей системе показателей:

$$\Sigma K = (K1; K2; K3; K4; K5), \quad (2)$$

где ΣK – общий интегральный показатель;

K1 – коэффициент обновления основных средств;

K2 – коэффициент результативности инвестиционной деятельности;

K3 – коэффициент наличия объектов интеллектуальной собственности;

K4 – коэффициент инвестиционной активности;

K5 – коэффициент финансирования инновационного развития.

Данные коэффициенты поддаются управлению в процессе ведения деятельности предприятия, так что авторский способ подразумевает возможность их изменения, что позволит оказать качественное влияние на процессы создания итоговой ценности.

Следует отметить, что для отечественной экономики высокую значимость составляет коэффициент финансирования инновационного развития. Данный факт связан с низким уровнем инновационной активности отечественных предприятий.

Совокупность показателей инновационного развития необходимо проанализировать в динамике. В таблице 4.5.2 рассмотрен пример такой динамики для предприятия «Х», где:

(y_1 ; y_2 ; y_3 ; y_4 ; ... y_n) – временной период;

(K1; K2; K3; K4; K5) – конкретный коэффициент;

(z_{11} ; z_{12} ; z_{13} ; z_{14} ; ... z_{1n}) – динамика первого коэффициента (рассчитывается по каждому коэффициенту).

Табл. 4.5.2. Пример динамики показателей инновационной активности предприятия «Х»

Показатель	y_1	y_2	y_3	y_4	y_n
K1	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{1n}
K2	z_{21}	z_{22}	z_{23}	z_{24}	z_{2n}
K3	z_{31}	z_{32}	z_{33}	z_{34}	z_{3n}
K4	z_{41}	z_{42}	z_{43}	z_{44}	z_{4n}
K5	z_{51}	z_{52}	z_{53}	z_{54}	z_{5n}

Следует учитывать, что данный перечень коэффициентов не является исчерпывающим. В дальнейшем имеется возможность увеличить их количество, в зависимости от практики ведения деятельности на анализируемом предприятии и отрасли.

На следующем шаге необходимо определить общий интегральный показатель инновационной активности конкретного предприятия (формула 3), для чего требуется рассчитать вес каждого отдельного коэффициента, определяющего уровень инновационности.

$$\Sigma K_e = \Sigma Z_{ije} * p_i, \quad (3)$$

где p_i – весовая значимость показателей;

Z_{ije} – значение заданного коэффициента;

i – номер показателя;

j – временной период;

e – номер предприятия.

Вес каждого показателя рассчитывается экспертным методом.

Сравнение результатов оценки уровня инновационного развития анализируемых промышленных предприятий на определенный год рассматривается в определенной последовательности. Пример такой последовательности приведен в таблице 4.5.3, где:

(K_1 ; K_2 ; K_3 ; K_4 ; K_5) – конкретный коэффициент инновационной активности;

(ΣK) – общий интегральный показатель инновационности;

(p_1 ; p_2 ; p_3 ; p_4 ; p_5) – вес каждого показателя, причем $p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 1$;

(№1; №2; ... №m) – анализируемые промышленные предприятия;

($z_{1y\ 1} * p_1$; $z_{2y\ 1} * p_2$; $z_{3y\ 1} * p_3$; $z_{4y\ 1} * p_4$; $z_{5y\ 1} * p_5$) – оценка уровня инновационного развития предприятия по каждому отдельному показателю;

ΣK_{1y} – общий интегральный показатель по предприятию, причем $z_{1y\ 1} * p_1 + z_{2y\ 1} * p_2 + z_{3y\ 1} * p_3 + z_{4y\ 1} * p_4 + z_{5y\ 1} * p_5 = \Sigma K_{1y}$.

Табл. 4.5.3. Пример результатов оценки уровня инновационного развития различных предприятий на определенный год

Показатель	Вес	№1	№2	№n
K1	p_1	$z_{1y\ 1} * p_1$	$z_{1y\ 2} * p_1$	$z_{1y\ n} * p_1$
K2	p_2	$z_{2y\ 1} * p_2$	$z_{2y\ 2} * p_2$	$z_{2y\ n} * p_2$
K3	p_3	$z_{3y\ 1} * p_3$	$z_{3y\ 2} * p_3$	$z_{3y\ n} * p_3$
K4	p_4	$z_{4y\ 1} * p_4$	$z_{4y\ 2} * p_4$	$z_{4y\ n} * p_4$
K5	p_5	$z_{5y\ 1} * p_5$	$z_{5y\ 2} * p_5$	$z_{5y\ n} * p_5$
ΣK	1	ΣK_{1y}	ΣK_{2y}	ΣK_{ny}

Построение регрессионной модели требует выявления динамики показателей за конкретный период. Вес каждого показателя инновационности можно определять статически или рассчитывать для каждого рассматриваемого года. Динамика изменения общего интегрального показателя для предприятий представлена в таблице 4.5.4, где:

(№1; №2; ... №m) – конкретное предприятие;

(y_1 ; y_2 ; y_3 ; y_4 ; ... y_n) – временной период;

(ΣK_{11} ; ΣK_{12} ; ΣK_{13} ; ΣK_{14} ; ΣK_{1n}) – динамика интегральных показателей инновационности ΣK по предприятию.

Табл. 4.5.4. Пример динамики изменения общего интегрального показателя для различных промышленных предприятий

	y1	y2	y3	y4	yn
№1	ΣK_{11}	ΣK_{12}	ΣK_{13}	ΣK_{14}	ΣK_{1n}
№2	ΣK_{21}	ΣK_{22}	ΣK_{23}	ΣK_{24}	ΣK_{2n}
№m	ΣK_{m1}	ΣK_{m2}	ΣK_{m3}	ΣK_{m4}	ΣK_{mn}

Предлагается использовать полученные показатели для проведения регрессионного анализа, что позволит разработать процесс управления рыночной стоимостью в зависимости от изменения инновационной активности, которая является управляемой в рассматриваемой модели. В таблице 4.5.5 представлены данные для проведения регрессии, где x_{11} , x_{12} , x_{13} , x_{1n} – динамика показателей EVA.

Табл. 4.5.5. Данные для регрессионной модели по предприятию

Год	Y (EVA)	X (ΣK)
y1	x_{11}	ΣK_{11}
y2	x_{12}	ΣK_{12}
y3	x_{13}	ΣK_{13}
yn	x_{1n}	ΣK_{1n}

Показатель EVA необходимо максимизировать, поэтому он является результирующим в регрессии (Y), а показатель инновационной активности поддается управлению со стороны менеджмента предприятия, следовательно он является управляющим параметром модели и выступает в роли независимой переменной (X).

Далее необходимо произвести расчет показателя:

$$Y \text{ (EVA)} = a * X (\Sigma K), \quad (4)$$

где Y (EVA) – результирующий показатель регрессионной модели;

a – коэффициенты регрессии;

X (ΣK) – независимая переменная в виде интегрального показателя инновационной активности, поддающаяся управлению.

В результате получается возможность выявить качественную зависимость между изменением показателей инновационной активности и рыночной капитализацией промышленного предприятия. Причем на инновационность возможно оказать влияние со стороны хозяйствующего субъекта, что позволяет прогнозировать дальнейшие изменения рыночной стоимости.

Выводы

Поддержание долгосрочной конкурентоспособности на высоком уровне является необходимой целью развития, как и достижение устойчивого развития. Требуется значительно расширить существующие способы повышения рыночной капитализации, как одного из основных показателей эффективности деятельности промышленного предприятия. В данном исследовании предлагается обратить внимание на инновационные способы поднятия стоимости субъекта.

В отечественных условиях необходимо отметить такие аспекты, как молодость и неразвитость экономики, что приводит к проблемам при адаптации имеющихся в научной среде методов оценки эффективности. Данный факт не позволяет использовать классические способы управления капитализацией субъекта и обуславливает необходимость дальнейшего развития проблемы.

Инновационная деятельность оказывает влияние на создание объектов интеллектуальной собственности, которые

приносят дополнительную прибыль и обеспечивают возрастание капитализации.

Таким образом, авторами разработан подход, позволяющий управлять рыночной капитализацией субъекта за счет изменения инновационной активности. В частности, был предложен интегральный показатель инновационного развития, который поддается измерению в процессе ведения операционной, инвестиционной и финансовой деятельности, а также на который имеется возможность повлиять. Построение регрессионной зависимости дает возможность управлять результирующим показателем EVA за счет активизации инновационных процессов.

Разработанная модель позволяет понять природу стоимости, создаваемой отдельными инновационными компонентами, что даёт возможность регулировать их с целью оказания воздействий на капитализацию.

В дальнейшем необходимо направить усилия на разработку более качественного аппарата определения инновационной активности, а также оценки влияния отдельных показателей инновационности на итоговые результаты эффективности хозяйственной деятельности. Также планируется адаптировать полученную модель к конкретным предприятиям и отраслям для выявления зависимостей и учета специфики ведения хозяйственной деятельности.

Литература

1. Ахтямов М.К. Концепции и модели систем интеллектуально-инвестиционной поддержки инновационной деятельности конкурентоспособного предпринимательства. СПб: СПбГПУ, 2008. – 290 с.
2. Бабскова О.В., Зайцев А.А. Инструментальные методы оценки факторов управления знаниями в регионе // Журнал правовых и экономических исследований, 2019. - № 4. – С. 147-152.

3. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Доктрина высокотехнологичных рабочих мест в российской экономике. М.: Эдитус, 2013. – 124 с.
4. Гусейнов Б.М. Повышение эффективности управления в нефтегазовых компаниях. М: Институт экономики РАН. 2013.
5. Дубаневич Л.Э., Дмитриев Н.Д. Генерирование базовых инвестиционных целей предприятия в стратегической перспективе // Вестник Сургутского государственного университета. 2020. № 1.
6. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Оценка, измерение и управление стоимостью компаний. М: Олимп-бизнес, 1999. – 575 с.
7. Мануйленко В.В., Ермакова Г.А. Оценка интеллектуального капитала российских корпораций: монография / под науч. ред. В.В. Мануйленко. Москва: Проспект, 2020. – 192 с.
8. Талерчик, С.М., Зайцев, А.А. Инновационная устойчивость как ключевой фактор успешного развития региона // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб: Издательство МААО, 2015. – Вып. 25. Т. 2 – С. 238-243.
9. Тихонова М.В., Дмитриев Н.Д. Применение достижений системного подхода и системного анализа для рационализации осуществления управленческих решений в процессе реализации инвестиционной деятельности предприятия // Труды института бизнес-коммуникаций. Том 6. СПб: СПбГУПТД. 2019. С. 13-19.
10. Тургаев С.А. Оценка влияния инноваций на увеличение стоимости организации // Управленческое консультирование. 2013. № 2. С. 96-103.
11. Elder-Vass D. Profit and Gift in the Digital Economy. Cambridge: Cambridge University Press, 2016. – 257 p.
12. Hay D. and Morris D. Industrial Economics. Theory and Evidence. Oxford: Oxford University Press, 1979.
13. Kaplan R.S., Norton D.P. The Strategy-focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment. Boston: Harvard Business School Press. 2001
14. Marginson S. Limitations of human capital theory, Studies in Higher Education. 2019. № 2. pp. 287-301.
15. Roth A. Who gets what – and why: The new economics of matchmaking and market design? Eamon Dolan: Mariner Books, 2014. – 272 p.
16. Yakubovich M.A. Financial indicators of enterprises efficiency. Project controls. 2005. № 9. pp. 36-39.

Сведения об авторах

Зайцев Андрей Александрович – профессор Высшей инженерно-экономической школы Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук, доцент, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул. 29, andrey_z7@mail.ru

Дмитриев Николай Дмитриевич – аспирант Высшей инженерно-экономической школы Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул. 29, ndmitriev1488@gmail.com

Zaytsev Andrey A. – professor of the Higher School of Engineering and Economics, Doctor of Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, andrey_z7@mail.ru

Dmitriev Nikolay D. – postgraduate student of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, ndmitriev1488@gmail.com

DOI 10.18720/IEP/2020.3/26

§ 4.5 Современная кластерная политика в Германии

Аннотация

Многие страны во всем мире разработали кластерную политику и программы для повышения эффективности своей исследовательской и инновационной политики. Кластеры предоставляют правительствам прекрасную возможность решать социальные и экономические проблемы посредством программ развития бизнеса и поддержки инноваций. Однако кластеры должны рассматриваться как инструмент, а не как цель сама по себе. Германия является главным предшественником кластерной политики и кластерных инициатив в Европе. Одним из обоснований политики Германии по поддержке малых и средних предприятий (МСП) является повышение производительности и инноваций за счет тесного сотрудничества с региональными партнерами по цепочке создания стоимости. Так, кластерная политика в Германии началась в середине 1990-х годов и привела к появлению ряда программ поддержки как на национальном, так и на федеральном уровне.

Ключевые слова: кластер, кластерная политика, инновационные кластеры, стартапы, Германия, ЕС.

§ 4.5 Modern cluster policy in Germany

Abstract

Many countries all over the world have developed cluster policies and programmes to enhance the impact of their research and innovation policies. Clusters provide governments with an excellent opportunity to address social and economic challenges through business development and innovation support programmes. However, clusters have to be considered as a tool not as an objective in itself. Germany is the main precursor for cluster policy and cluster initiatives in Europe. One rationale behind Germany's policy for supporting small and medium-sized enterprises (SME) is to increase productivity and innovation due to close cooperation with regionally concentrated partners along the value chain. Thus, cluster policy in Germany started in the mid-1990s resulting in a number of support programs both from the national and federal state level.

Keywords: cluster, cluster policy, innovation clusters, startups, Germany, EU.

Введение

Германия является родиной большого числа региональных и национальных сетей и кластеров. Быстрое распространение научно-промышленных кластеров можно объяснить высоким уровнем промышленного разнообразия Германии, ориентированного на устойчивую и перспективную инновационную политику.

Кластеры, возможно, лучше всего понимать, как относящиеся к фиксированному географическому местоположению, в котором можно найти полную отраслевую цепочку поставок или цепочку создания стоимости. Таким образом, кластеры представляют собой самодостаточные сети, состоящие из компаний, научно-исследовательских институтов и других государственных и частных организаций, объединенных рядом общих целей. Кластеры могут быть отраслевыми, технологи-

ческими или инновационными и следовать ряду моделей взаимодействия (наука-наука, наука-промышленность и промышленность-промышленность) с учетом требований. Кластерное объединение ресурсов по цепочке поставок создает конкурентную среду, способствующую устойчивому развитию инноваций, и ускоряет процесс коммерциализации для улучшения времени выхода на рынок.

Германия проводит активную промышленную политику, направленную на создание необходимой инфраструктуры и структур для поддержки ведущих рынков, и технологий в XXI веке. Перспективная кластерная политика страны берет свое начало в середине 1990 - х годов с созданием ряда национальных и федеральных программ поддержки роста производительности и создание инноваций - особенно на уровне малых и средних предприятий - через сотрудничество между региональными партнерами по цепочке создания стоимости.

Кластерная стратегия федерального правительства Германии включает в себя следующие мероприятия: конкуренция для содействия процессам обмена между университетами и компаниями; региональные меры по стимулированию развития кластеров; меры по стимулированию развития кластеров в отдельных областях техники; создание межотраслевой компетенции; передовая кластерная конкуренция.

Цель исследования

Проанализировать основные этапы создания и развития кластеров в Германии, оценить результаты этой деятельности и ее влияние на развитие конкурентоспособной экономики Германии.

Методика исследования

В статье проводится анализ публикаций по кластерной политике Германии. Источники затрагивают периоды развития

кластеров с начала 2000-х годов. Рассматриваются действующие кластерные программы в Германии, их создание и финансирование, затрагивающие периоды до 2020 года.

Полученные результаты

В целях повышения конкурентоспособности и инновационного потенциала Германии Федеральное министерство экономики и энергетики (BMWi), а также Федеральное министерство образования и науки (BMBF) разработали различные кластерные программы. [1]

Первая национальная концепция объединяющая ключевые инновационные и технологические заинтересованные стороны в общей цели продвижения новых технологий была запущена в августе 2006 года. Эта «Стратегия высоких технологий» представляет собой инициативу, объединяющую ресурсы всех правительственных министерств, ежегодно выделяя миллиарды евро на развитие передовых технологий в рамках более широкой политики, способствующей инновациям. Особое внимание уделяется поддержке малых и средних предприятий и инновационных стартапов в наукоемких отраслях промышленности. [2]

Опираясь на достижения современной стратегии в области высоких технологий, новая стратегия в области высоких технологий отводит кластерам особую роль в достижении заявленной цели - превращения Германии в Глобальный инновационный центр, индустриальную и экспортную державу. Улучшение региональных контактов МСП с международными центрами роста и создания стоимости является центральным элементом новой стратегии

Лидирующая Кластерная Конкуренция. Наиболее ярким инструментом политики федерального правительства по продвижению кластеров был конкурс «Передовых кластеров», ко-

торый был официально запущен в 2007 году Федеральным министерством образования и науки (BMBF). Этот конкурс передовых кластеров стал первой общенациональной программой финансирования кластеров, открытой для всех технологий. Пятнадцать передовых кластеров были определены в ходе трех раундов конкурса, проведенного в период с 2007 по 2012 год. Отдельные кластеры-победители, выявленные в трех раундах конкурса, получали финансирование в размере до 40 миллионов евро в течение пятилетнего периода. [8]

Интернационализация передовых кластеров, перспективных проектов и сетей. Инновации через международное сотрудничество между немецкими кластерами, сетями и инновационными регионами поощряются с помощью конкуренции, предусмотренной на период с 2015 по 2021 год. На основе концепции интернационализации разработаны индивидуальные проекты партнерства в области НИОКР с партнерами из приоритетных международных организаций и инновационных регионов. Совместные мероприятия с международными партнерами получают финансирование в размере до 4 млн евро в течение пятилетнего периода проведения трех раундов конкурса. [10]

В 2012 году Федеральное министерство экономики и энергетики запустило «go-cluster» - программу повышения квалификации кластеров, объединяющую наиболее эффективные национальные организации управления кластерами. Программа «go-cluster» стимулирует совершенствование управления кластерами и помогает превратить немецкие кластеры в высокоэффективные международные кластеры. Эта инициатива обеспечивает поддержку инновационных услуг и повышает международную известность инновационных кластеров. Участники программы «go-cluster» могут получить фи-

нансирование для новых решений. Кластеры, включенные в программу «go-cluster», являются авангардом инноваций и демонстрируют, насколько высококомпетентна Германия в различных отраслях промышленности и технологических секторах. В настоящее время 87 участников используют различные предложения программы. [9]

Членство в «go-cluster» предлагает много преимуществ инновационным кластерам, их игрокам и партнерам, поддерживающим кластеры. Эти преимущества включают в себя: сертификат качества и эффективности для организаций по управлению кластерами, применяющих единые критерии оценки, соответствующие европейским стандартам качества; право использовать зарегистрированный товарный знак «go-cluster: Отличная сеть!» в качестве знака качества; участие и повышение видимости в государственных экономических инициативах; повышение осведомленности на национальном и международном уровне для лиц, принимающих решения, представляющих правительство, бизнес и администрацию; публичные презентации о деятельности кластера и отдельных историях успеха инновационных проектов (события, информационные бюллетени, веб-сайты и истории успеха кластера «Кластер Успех»); сетевое взаимодействие с наиболее эффективными инновационными кластерами из Германии и Европы; участие в семинарах по актуальным вопросам кластеров и менеджмента; индивидуальное консультирование кластерных управлений, в том числе по вопросам разработки стратегии; право подать заявку на средства финансирования.

Каждый немецкий инновационный кластер может подать заявку на вступление в эту программу.

Победители Конкурса передовых технологий Федерального министерства образования и исследований «Топ кла-

стерной конкуренции - больше инноваций» сумели объединить наиболее важных партнеров в области инноваций и цепочки добавленной стоимости в соответствующих областях техники и регионах.

На федеральном уровне, 16 федеральных земель Германии предприняли многочисленные меры для поддержки развития эффективных кластеров. Эти меры учитывают индивидуальные сильные стороны регионов - в сфере технологий, бизнеса или инноваций - и также разработаны с учетом существующих структур и других особенностей, характерных для региона.

В Германии, в настоящее время действует более 4 кластерных программ при поддержке Федерального министерства образования и науки (BMBF): кластерная программа «Малый и средний бизнес - NetC» (2016-2022); кластерная программа «Интернационализация передовых кластеров, перспективных проектов и сетей» («Кластеры - Международные сети») (2015-2022); кластерная программа «Инновационные форумы малого и среднего бизнеса» («Инновации для МСП») с 2016 года. [1]

Рассмотрим их подробно.

1. Кластерная программа: «Малый и средний бизнес NetC» 2016-2022.

Основные цели программы: повышение конкурентоспособности МСП; укрепление структур сотрудничества между компаниями или между промышленностью, наукой и исследованиями; содействие научно-исследовательской деятельности, разработке и внедрению технологий; продвижение стартапов и предпринимательства; улучшение наглядности кластеров; поддержка превосходства членов кластера.

Годовой бюджет программы составляет 25 000 000 евро.

Тип адресуемого кластера: кластеры в новых технологиях; кластеры в развивающихся отраслях; кластеры с социальной экономикой и целями социальных инноваций; любые кластеры; кластеры с сильным МСП и исследовательской направленностью. [1, 10]

2. Кластерная программа: «Интернационализация передовых кластеров, перспективных проектов и сетей» («Кластеры - Международные сети») 2015-2022.

Основные цели программы: повышение конкурентоспособности МСП; укрепление структур сотрудничества между компаниями, промышленностью, наукой и исследованиями; содействие инновационному потенциалу.

Годовой бюджет программы составляет 16 875 000 евро.

Тип адресуемого кластера: кластеры в новых технологиях; кластеры в развивающихся отраслях; кластеры мирового класса, европейские силиконовые долины; кластеры и сопоставимые сети с явными организациями управления и механизмами управления. [10]

3. Кластерная программа: «Инновационные форумы малого и среднего бизнеса («Инновации для МСП») с 2016 года.

Основные цели программы: повышение конкурентоспособности МСП; укрепление структур сотрудничества между компаниями, промышленностью, наукой и исследованиями; содействие инновационному потенциалу; укрепление инновационных экосистем в конкретных регионах.

Годовой бюджет программы составляет 4 000 000 евро.

Тип адресуемого кластера: кластеры в новых технологиях; кластеры в развивающихся отраслях; кластеры в зрелых отраслях; кластеры в реструктурируемых отраслях промышленности; кластеры с социальной экономикой и целями соци-

альных инноваций; кластеры мирового класса, европейские силиконовые долины; любые кластеры. [7]

Рассмотрим цели и направленность национальных кластерных программ в Германии.

1. Баден–Вюртемберг.

Правительство штата Баден-Вюртемберг систематически поддерживает кластерное развитие, кластерные инициативы и общегосударственные сети, которые видны на региональном, национальном и международном уровнях. Региональный кластерный атлас Баден-Вюртемберг (BW) и кластерная база данных способствуют прозрачности. Кластерное агентство BW - это хорошо зарекомендовавший себя инструмент для поддержки сетей, сотрудничества, инноваций и дальнейшей профессионализации управления кластерами и кластерными инициативами.

База данных кластеров включает в себя около 110 общегосударственных сетей и региональных кластерных инициатив в Баден-Вюртемберге.

Основные цели кластерной политики: повышение конкурентоспособности малых и средних предприятий (МСП); индустриальная модернизация (например, через освоение передовых технологий, цифровизацию, новые бизнес-модели, сервисные инновации); укрепление структур сотрудничества между компаниями, промышленностью, наукой и исследованиями.

Годовой бюджет кластерных программ: финансирование региональной операционной программы EFRR (Аквитания, Лимузен, Пуату-Шаранта) составляет 12 млн. евро; финансирование кластерной программы Европейского фонда регионального развития (ERDF) «Кластер и инновационные платформы» 2014-2020 составляет 2 миллиона евро на 7 лет; фи-

нансирование программы «Интернационализация кластерных инициатив» составляет 120 000 евро; финансирование кластерного агентства Баден-Вюртемберг составляет 600 000 евро. [7]

Тип адресуемого кластера: кластеры мирового класса, европейские силиконовые долины; новые и развивающиеся кластеры; кластеры в новых технологиях; кластеры в развивающихся отраслях; кластеры в реструктурируемых отраслях промышленности.

2. Бавария.

В рамках своей кластерной политики «Кластерная наступательная политика Баварии» правительство Баварии содействует функционированию общегосударственных платформ в высокотехнологичных отраслях промышленности и традиционных секторах баварской экономики. Центральной задачей кластерных платформ является создание долгосрочных связей между компаниями, а также между компаниями и исследовательскими институтами. Для этого кластеры создают плотную отраслевую сеть глобальных корпораций, узкоспециализированных МСП, университетов и исследовательских институтов.

В настоящее время в Баварии насчитывается 17 кластерных платформ, ориентированных на технологические и отраслевые инновационные кластеры.

Основные цели кластерной политики Баварии: повышение конкурентоспособности малых и средних предприятий (МСП); индустриальная модернизация (например, через освоение передовых технологий, цифровизацию, новые бизнес-модели, сервисные инновации).

Годовой бюджет программы составляет 3,9 млн. евро.

Конкретная отраслевая и технологическая направленность программы на отраслевой фокус.

3. Берлин.

21 июня 2011 года сенат Берлина и правительство штата приняли «Совместную инновационную стратегию федеральных земель Берлин и Бранденбург» (innoBV). Стратегия *innoBV* в первую очередь нацелена на развитие следующих межгосударственных кластеров в соответствии с интеллектуальной специализацией: экономика здоровья; энергетические технологии; транспорт, мобильность и логистика, информационные и коммуникационные технологии, СМИ и креативная экономика, а также оптика и фотоника (включая микросистемные технологии). [6]

Эти кластеры уже были определены как совместные области для будущего развития в 2007 году. В продвижении определенных областей тесное сотрудничество в инновационной политике прошлых лет было поднято на новый уровень. Стратегия *innoBV* в настоящее время включает четкое руководство по инновационной политике.

Совместная инновационная стратегия *innoBV* основана на «*Стратегии Европа 2020*» и формирует основу для ее реализации на региональном уровне. Берлин рассчитывает на постоянную поддержку со стороны европейских структурных фондов. Основной задачей для стратегии *innoBV* является включение региональной экономики и уникального ландшафта в международный, в первую очередь европейский, инновационный и отраслевой циклы. Ответы на вызовы глобальной конкуренции могут заключаться, в частности, в вкладе в такие сети, как кластеры Берлин-Бранденбург. Они сотрудничают на основе генеральных планов и стратегий интернационализации, чтобы поддержать и укрепить свое положение на рынке в

условиях непрерывной глобализации. [7]

Берлин поддерживает создание межгосударственных структур управления в совместно определенных кластерах. Для административного сопровождения меры кластерной политики «Berlin Partner» был разработан мониторинг результатов и эффектов, который служит практическим механизмом контроля и позволяет идентифицировать и визуализировать эффекты и результаты кластеров. Связанные индикаторы функционируют как инструменты, позволяющие применять и внедрять их в каждом кластере. В то же время общий набор показателей дает возможность получить общее представление о кластерах и результатах мер кластерной политики.

Основные цели стратегии: повышение конкурентоспособности малых и средних предприятий (МСП); индустриальная модернизация (например, через освоение передовых технологий, цифровизацию, новые бизнес-модели, сервисные инновации).

Годовой бюджет на общую инновационную стратегию Берлин-Бранденбург составил около 4 млн. евро; а на операционную программу *Европейского фонда регионального развития* - 2 млн. евро. [10]

Конкретная отраслевая и технологическая направленность программы - энергетика, ИКТ, медиа; креативная индустрия, мобильность и логистика, науки о жизни, фотоника.

Тип адресуемого кластера: кластеры в новых технологиях и кластеры в новых отраслях промышленности.

4. Гамбург.

Инновационная политика Гамбурга основана на *Инновационном альянсе*, который совместно управляется гамбургскими политиками, промышленностью и наукой. Целью этой инициативы является улучшение базовых условий для инно-

ваний и превращение Гамбурга в один из ведущих инновационных регионов Европы к 2020 году. *Региональная инновационная стратегия* Гамбурга совместно разработана, согласована и реализована в сотрудничестве с инновационными компаниями.

Гамбург развивается как места для инноваций, включая пять стратегических областей: *маркетинг и инновационный климат, образование, сетевое взаимодействие и трансфер, инфраструктура и система финансирования инноваций.*

Региональная инновационная стратегия Гамбурга основана на Гамбургских кластерах в области наук о жизни, логистики, авиации, медиа и информационных технологий, возобновляемых источников энергии, здравоохранения, творческих отраслей и морской экономики. В рамках Инновационного Альянса эти кластеры функционируют как стратегические области специализации для *стратегии «Умная Специализация»*.

Одним из особых достижений Гамбурга является его успешная заявка на приглашение Европейской комиссии участвовать в тендере для выбора шести регионов для современной кластерной политики. Цель Гамбурга - систематически развивать кросс-кластеризацию, которая состоит в том, чтобы потенциал для инноваций и создания стоимости в перекрывающихся областях между кластерами можно было более успешно использовать в будущем.

Чтобы создать и продвигать технологические центры, была создана инициатива под эгидой Инновационного *Альянса Гамбурга* для последовательного создания сети исследовательских и инновационных парков в Гамбурге по отдельным темам. Научно-исследовательские парки - это объекты и промышленные площадки для передачи технологий и знаний, в

которых промышленность и наука проводят прикладные исследования и разработки. Текущие примеры включают *«Технологический центр Энергетический кампус»* в Бергедорфе, *«Инновационный Центр (Инкубатор)»* в Баренфельд и *«Инновационный Кампус для зеленых технологий»* в Гамбурге.

Цель Инновационного Альянса Гамбурга состоит в том, чтобы создать стартовую платформу для продвижения стартапов, для обеспечения нового импульса для основанных на знаниях стартапов из университетских экосистем или побочных стартапов.

В результате, в Гамбурге были приняты следующие дополнительные меры по содействию инновациям:

– 1 августа 2013 года был учрежден *«Гамбургский банк инвестиций и развития» (IFB Hamburg)*, который является центральным финансовым учреждением Гамбурга. Цели IFB Hamburg включают дальнейшее укрепление благоприятной для бизнеса среды Гамбурга, убеждение компаний в том, что Гамбург является центральным местом для инноваций и бизнеса, а также поддержка этих компаний.

– Инновационная программа IFB Hamburg «PROFI» финансирует промышленные исследования и экспериментальные разработки, предоставляя до 500 000 евро на проект. Финансирование предназначено для того, чтобы компании могли быстрее разрабатывать экономически эффективные инновации в продуктах и процессах, а также укреплять сети НИОКР между компаниями, и между компаниями и исследовательскими институтами.

– *Инновационный стартовый фонд Гамбурга* является инвестиционным фондом, который позволяет молодым, инновационным и капиталоемким компаниям получить до одного миллиона евро финансирования в ранней стадии запуска.

Цель фонда - предоставить перспективным, инновационным компаниям капитал, который им срочно необходим на ранних стадиях.

– Программа финансирования *«InnoRampUp»* была запущена в 2013 году в качестве дополнения к инвестиционному фонду. Инновационные стартапы и молодые компании на предпосевной и посевной фазах получают до 150 000 евро на проект. [1]

– *Программа* финансирования *«InnoFounder»* особенно нацелена на стартапы в сфере медиа и контента. Финансирование предоставляется для инновационных продуктов и услуг, которые значительно выделяются на фоне конкурентов и для которых новинка представляет особые риски с точки зрения дальнейшей разработки концепции и выхода на рынок. Финансирование принимает форму гранта для дальнейшего развития бизнес-идеи и прототипа в рыночную, функционирующую бизнес-модель и ее выхода на рынок.

– *«Инновации Контакт Работа»* (IKS) в Гамбурге является первым проектом, который будет осуществляться на основе принципов инновационного альянса. Это учреждение гарантирует, что гамбургские компании имеют доступ к университетам и науке. С этой целью IKS тесно сотрудничает с другими трансферными институтами Гамбурга.

– Проект «Пространство совместного обучения для гамбургских кластеров», запущенный в ноябре 2016 года, создает пространство для гамбургских кластеров для укрепления межкластерного сотрудничества и использования нового потенциала в областях обучения, развития и взаимодействия.

Основные цели Кластерной политики в Гамбурге: повышение конкурентоспособности малых и средних предприятий (МСП); индустриальная модернизация (например, через осво-

ение передовых технологий, цифровизацию, новые бизнес-модели, сервисные инновации); укрепление структур сотрудничества между компаниями, промышленностью, наукой и исследованиями; укрепление инновационного потенциала.

Годовой бюджет на кластерную политику в Гамбурге - около 4 миллионов евро. [10]

Конкретная отраслевая / технологическая направленность: авиация, науки о жизни, транспорт и логистика, здравоохранение, креативная экономика, возобновляемые источники энергии, морские перевозки, медиа и ИТ.

Тип адресуемого кластера: кластеры в новых технологиях; кластеры в развивающихся отраслях; кластеры в зрелых отраслях; кластеры с социальной экономикой и целями социальных инноваций; кластеры мирового класса, европейские силиконовые долины.

5. Анхальт.

Уже более десяти лет правительство земли Саксония-Анхальт поддерживает и способствует формированию кластеров и сетей. Они превратились в центры компетенции и в двигатель роста и занятости для страны. Концентрируя и объединяя науку и промышленность кластеры и сети, компенсируют типичные недостатки малых и средних предприятий. В то же время создается возможность для объединения мощностей в области инноваций.

Финансируя кластеры, государство в первую очередь хочет поддерживать сотрудничество между компаниями, научно-исследовательскими институтами, подходящими поставщиками услуг и другими соответствующими партнерами, и организациями. Ключевым элементом поддержки развития кластеров и создания сетей является продвижение услуг управления. Будут использованы существующие инструменты «Сов-

местной федеральной и земельной задачи по улучшению региональных экономических структур» (GRW). Кроме того, различные государственные программы по финансированию исследований и разработок, совместному финансированию - поддерживают развитие кластеров и сетей.

Основные цели кластерной политики: повышение конкурентоспособности малых и средних предприятий (МСП); индустриальная модернизация (например, через освоение передовых технологий, цифровизацию, новые бизнес-модели, сервисные инновации).

Годовой бюджет координационной структуры GRW: около 500 000 евро. [10]

Тип адресуемого кластера: кластеры в новых технологиях и в новых отраслях.

Выводы

В целях повышения конкурентоспособности и инновационного потенциала Германии Федеральное министерство экономики и энергетики, а также Федеральное министерство образования и науки разработали различные кластерные программы.

На Федеральном уровне 16 федеральных земель Германии предприняли многочисленные меры для поддержки развития эффективных кластеров. Эти меры учитывают индивидуальные сильные стороны регионов - в сфере технологий, бизнеса или инноваций - и также разработаны с учетом существующих структур и других особенностей, характерных для региона.

Индивидуальные меры на федеральном уровне обеспечивают финансовую поддержку в различных сферах: от управления кластерами до инновационных проектов, образовательной деятельности и совместных инициатив по связям с

общественностью - прямо в федеральном штате. Для получения информации и запросов относительно деятельности в федеральных штатах, РОСs, ответственные за соответствующие инициативы, могут помочь.

Литература

1. Васильева Т.Н., Васильева И.В. *Инновационные территории: кластеры, технопарки и технополисы: учебное пособие*; Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России, Кафедра менеджмента, маркетинга и внешнеэкономической деятельности им. И.Н.Герчиковой. М.: МГИМО-Университет, 2019. 232 с.
2. Васильева Т.Н., Васильева И.В. Особенности кластерной политики в Германии // Университет, Бизнес и Власть: итоги взаимодействия за 10 лет Материалы X Межд. Форума «От науки к бизнесу». СПб: «Мономакс», 2016. С. 27-30.
3. Hatsch S., Kergel H. *Cluster Management Excellence in Germany*. Berlin, 2013.
4. Kergel H., Meier zu Köcker G., Nerger M. *New Approaches to Improve the Performance of Cluster Management Organisations in Europe*. Berlin, 2014.
5. Kind S., Meier zu Köcker G. *Cluster Impact Analysis*. Berlin, 2014
6. Meier zu Köcker G., Künze M., Nerger M. *New Approaches to Predicting Cluster Emergence*. Berlin, 2018.
7. Sedlmayr B., Meier zu Köcker G., Buhl C. *Development Dynamics of Cluster Initiatives in Germany Over Time*. Berlin, 2019.
8. German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) Official sites / URL: www.bmbf.de (дата обращения: 25.02.2020)
9. Go-cluster - Clusterplattform Deutschland Official sites / URL: <https://www.go-cluster.de> (дата обращения: 25.02.2020)
10. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Official sites / URL: <https://www.bmw.de> (дата обращения: 25.02.2020)

Сведения об авторах

Васильева Ирина Витальевна – доцент кафедры управления инновациями и коммерциализации интеллектуальной собственности Российской государственной академии интеллектуальной собственности, к.э.н., доцент, Москва, VasilievaIV@yandex.ru

Васильева Татьяна Николаевна – доцент кафедры менеджмента, маркетинга и внешнеэкономической деятельности им. И.Н. Герчиковой Московского государственного института международных отношений (университет) МИД РФ, к.э.н., доцент, Москва, VasilievaTN@yandex.ru

Vasilieva Irina V. – Russian State Academy of Intellectual Property, Moscow, VasilievaIV@yandex.ru

Vasilieva Tatyana N. – MGIMO University, Moscow, VasilievaTN@yandex.ru

Глава 5. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем

DOI 10.18720/IIEP/2020.3/27

§ 5.1 Инструментарий моделирования и обоснования развития экономических систем в цифровой экономике

Аннотация

В настоящем разделе рассматриваются основные теоретические положения, связанные с анализом и моделированием бизнес-процессов на концептуальном уровне (методологии семейства IDEF, eEPC, BPMN), даются практические рекомендации по использованию методологий для моделирования и обоснования развития экономических систем в цифровой экономике. Проводится анализ каждого способа и подхода моделирования.

Ключевые слова: семейство IDEF, IDEF0, ePC, BPMN, нотация, моделирование бизнес-процессов, методы моделирования бизнес-процессов, процессное управление, анализ бизнес-процессов, процессная модель, бизнес-процессы.

§ 5.1 Tools for modeling and substantiating the development of economic systems in the digital economy

Abstract

This section discusses the main theoretical provisions related to the analysis and modeling of business processes at the conceptual level (IDEF, eEPC, BPMN methodologies), provides practical recommendations of the use this methodologies for modeling and justifying the development of economic systems in the digital economy. The methods of modeling are analyzed.

Keywords: IDEF group of methodologies, IDEF0, ePC, BPMN, notation, business process modeling, business process modeling methods, process management, business process analysis, process model, business processes.

Введение

В настоящее время в литературе встречается множество определений термина «бизнес-процесс», среди которых можно отметить следующие:

- бизнес-процесс — это последовательность работ, соотнесенная с отдельным видом производственно-хозяйственной деятельности компании и ориентированная на создание новой стоимости, например, на выпуск продукции;

- бизнес-процесс — это упорядоченный по времени набор заданий, выполняемых как людьми, так и информационными системами предприятия, который направлен на достижение заранее известной бизнес-цели за определенное время;

- бизнес-процесс — это набор операций, которые вместе взятые образуют результат, имеющий ценность для потребителя;

- бизнес-процесс — это ряд определенных, поддающихся измерению задач, выполняемых людьми и системами, которые направлены на достижение заранее запланированного результата;

- бизнес-процесс — это устойчивая целенаправленная последовательность исполнения функций, направленная на создание результата, имеющего ценность для потребителя;

- бизнес-процесс — это логичный, последовательный, взаимосвязанный набор мероприятий, который потребляет ресурсы поставщика, создает ценность и выдает результат потребителю;

- бизнес-процесс — это совокупность нескольких связанных между собой процедур либо функций, которые совместно реализуют некоторую задачу бизнеса;

- бизнес-процесс — это полный и динамично координируемый набор совместных бизнес-мероприятий, направленных на принесенные выгоды клиентам;
- бизнес-процесс — это поток работы, у которого есть начало, конец и границы. Он может быть описан с разной степени детализации;
- бизнес-процесс — это последовательность взаимосвязанных действий и событий, направленных на достижение какой-либо цели;
- бизнес-процесс — это набор бизнес-процедур, приводящих к достижению определенного результата [4, 5, 6, 8, 12, 14].

С точки зрения авторов термин «бизнес-процесс» следует понимать как: управляемая, повторяемая последовательность действий (функций, задач, процедур, подпроцессов), направленных на получение заданного результата, имеющего ценность для потребителя или организации.

Описание бизнес-процессов проводится с целью их дальнейшего анализа и улучшения. Моделирование бизнес-процессов позволяет проанализировать не только как работает предприятие в целом, как оно взаимодействует со внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность на каждом отдельно взятом подразделении, участке, рабочем месте.

Методы исследования

В настоящее время используются текстовые, табличные и графические способы описания бизнес-процессов.

Текстовый способ представляет собой простое текстовое последовательное описание бизнес-процесса. Например, фрагмент описания бизнес-процесса «Учет работников аутстаффинга при планировании фонда рабочего времени»:

«Отдел персонала при планировании фонда рабочего времени (ФРВ) формирует список проверенных службой безопасности кандидатов из числа предоставленных аутстаффинговыми компаниями. Высылает список проверенных кандидатов по утвержденной форме на специальный почтовый адрес. Система «1С» путем обработки забирает список одобренных кандидатов в общий пул. Срок действия проверки – 1 год. По истечении 1 года с даты проверки из «1С» автоматически передаются данные в систему контроля управления доступом (СКУД) для блокировки прохода работника на объекты организации. При этом в «1С» статус работника меняется на «Превышен срок действия проверки». Система «1С» автоматически формирует оповещение ответственного работника отдела персонала о необходимости проведения очередной проверки работника службой безопасности на новый период» и т.д.

Многие предприятия разработали и используют в своей деятельности регламентирующие документы, часть которых является процессными регламентами и представляет не что иное, как текстовое описание бизнес-процессов.

Очевидно, что для целей анализа и оптимизации деятельности компании данный вариант имеет существенный недостаток, и описание бизнес-процесса в текстовом виде системно рассмотреть и проанализировать фактически невозможно. К тому же оно явно громоздко, сложно для восприятия и может содержать логические пробелы в информации. Поэтому при использовании текстового описания бизнес-процессов производительность и качество решений по оптимизации деятельности являются относительно низкими, что особенно сильно проявляется, когда решение принимается группой людей.

Табличный способ описания бизнес-процесса является более формализованным и предполагает разбиение бизнес-процесса по ячейкам структурированной таблицы, в которой каждый столбец и строка имеют некоторое определенное значение [8, 14].

Подобное представление бизнес-процессов имеет такие недостатки, как: низкая наглядность для пользователей процесса, необходимость редактировать текстовые документы при изменениях в описании, сложность в принятии решений по оптимизации бизнес-процессов.

Табл. 5.1.1. Пример табличного описания бизнес-процесса

Действие	Исполнитель	Время	Документ	Действие в информационной системе контроля управления доступом (СКУД)	Действие в информационной системе «1С»
1	2	3	4	5	6
При приеме на работу: введение данных о работнике в ИС. Выдача магнитной карты для прохода на территорию и бейджа	Администратор службы безопасности объекта. Работник отдела персонала	В течение 1 дня после присвоения уникального табельного номера	Приказ о приеме на работу. Личная карточка работника в «1С». Справочник работников объекта в «СКУД»	Импорт данных о принятом работнике из «1С» в «СКУД» конкретного объекта	Введение данных о работнике в его личную карточку в «1С». Запись его биопараметров и номера магнитной карты

1	2	3	4	5	6
При увольнении работника: введение данных об увольнении работника в ИС. Изъятие у работника магнитной карты и бейджа	Администратор службы безопасности объекта. Работник отдела персонала	В течение последнего рабочего дня	Приказ об увольнении Личная карточка работника в «1С» Справочник работников объекта в «СКУД»	Импорт данных об увольняемом работнике для блокировки карты из «1С»	Введение данных об увольнении работника в его личную карточку в «1С» И т.д.

Графический подход. В настоящее время наибольшее развитие и применение при описании бизнес-процессов получают графические подходы и методы. Признано, что они обладают наибольшей результативностью при решении задач по описанию, систематизации, анализу, рационализации и оптимизации деятельности предприятия. При этом становится проще проводить анализ и принимать решения.

В настоящее время для описания бизнес-процессов существует множество методологий (*IDEF0*, *IDEF3*, *BPMN*, *DFD*, *WORKFLOW*, *UML*, *ARIS* и другие) и инструментальных средств (*Business Studio*, *BPWin*, *ERWin*, *PowerDesigner* и другие).

Среди наиболее распространенных способов моделирования бизнес-процессов и описания экономических систем следующие:

- *IDEF (Integrated Definition)* – семейство структурных моделей и соответствующих им диаграмм;
- *DFD (Data Flow Diagrams)* – диаграммы потоков данных;

- *ERD (Entity-Relationship Diagrams)* – диаграммы «сущность-связь»;
- *Workflow* – технология управления потоками работ;
- *BPMN (Business Process Modeling Notation)*;
- средства имитационного моделирования, основанные на математическом аппарате раскрашенных сетей Петри (*Color Petri Nets, CPN*);
- объектно-ориентированные методологии на основе унифицированного языка моделирования *UML*;
- интегрированные средства и методологии широкого назначения, например *ARIS*.

Одними из самых известных и широко используемых методологий в области моделирования бизнес-процессов являются методологии семейства *IDEF*. Семейство *IDEF* появилось в конце 60-х гг. XX в. под названием *SADT (Structured Analysis and Design Technique)*. В настоящее время оно включает следующие стандарты [8, 14].

1) ***IDEF0*** – методология функционального моделирования. Используется для создания **функциональной модели**, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающих эти функции.

2) ***IDEF1*** – методология моделирования информационных потоков внутри систем, позволяющая отображать их структуру и взаимосвязи. Методология применяется для построения **информационной модели**, отображающей структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы.

3) ***IDEF1X (IDEF1X Extended)*** – методология построения реляционных информационных структур. *IDEF1X* относит-

ся к типу методологий «сущность—связь» и, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе.

4) **IDEF2** – методология динамического моделирования развития систем, которая позволяет построить **динамическую модель** меняющихся во времени поведения функций, информации и ресурсов системы. В настоящее время известны алгоритмы и их компьютерные реализации, позволяющие превращать набор статических диаграмм *IDEF0* в динамические модели, построенные на базе «раскрашенных сетей Петри» (*CPN – Color Petri Nets*).

5) **IDEF3** – методология документирования процессов, происходящих в системе. С помощью *IDEF3* описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса. Функция в диаграмме *IDEF3* может быть представлена в виде отдельного процесса средствами *IDEF3*.

6) **IDEF4** – методология построения объектно-ориентированных систем. Средства *IDEF4* позволяют наглядно отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, позволяя тем самым анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы.

7) **IDEF5** – методология онтологического исследования сложных систем. С помощью этой методологии онтология системы описывается при помощи определенного словаря терминов и правил, на основе которых могут быть сформированы достоверные утверждения о состоянии рассматриваемой системы в некоторый момент времени. На основе этих утверждений формируются выводы о дальнейшем развитии системы и производится ее оптимизация.

8) **IDEF6** (*Design Rational Capture* – метод рационального представления процесса проектирования информационных

систем, позволяющий обосновать необходимость проектируемых моделей, выявить причинно-следственные связи и отразить это в итоговой документации системы.

9) **IDEF8** (*User Interface Modeling*) – *Human – System Interaction Design Method* – метод проектирования взаимодействия пользователей с системами различной природы (не обязательно информационно-вычислительными).

10) **IDEF9** (*Business Constraint Discovery Method*) – метод изучения и анализа бизнес-систем в терминах «ограничений». Ограничения инициируют результат, руководят и ограничивают поведение объектов и агентов (автономных программных модулей) для выполнения целей или намерений системы.

11) **IDEF14** (*Network Design Method*) – метод проектирования вычислительных сетей, позволяющий устанавливать требования, определять сетевые компоненты, анализировать существующие сетевые конфигурации и формулировать желаемые характеристики сети.

Анонсированные корпорацией *KBSI (Knowledge Based System Inc.)* методы *IDEF7 (Information System Audit Method)*, *IDEF10 (Information Artifact Modeling)* и *IDEF12 (Organization Design)* не получили дальнейшего развития [8, 14, 16, 17, 18, 19].

IDEF0 может быть использована для моделирования широкого класса систем. Для новых систем применение *IDEF0* направлено на определение требований и указание функций для последующей разработки системы, отвечающей поставленным требованиям и реализующей выделенные функции. Применительно к уже существующим системам *IDEF0* может быть использована для анализа функций, выполняемых системой, и отображения механизмов, посредством которых эти функции выполняются.

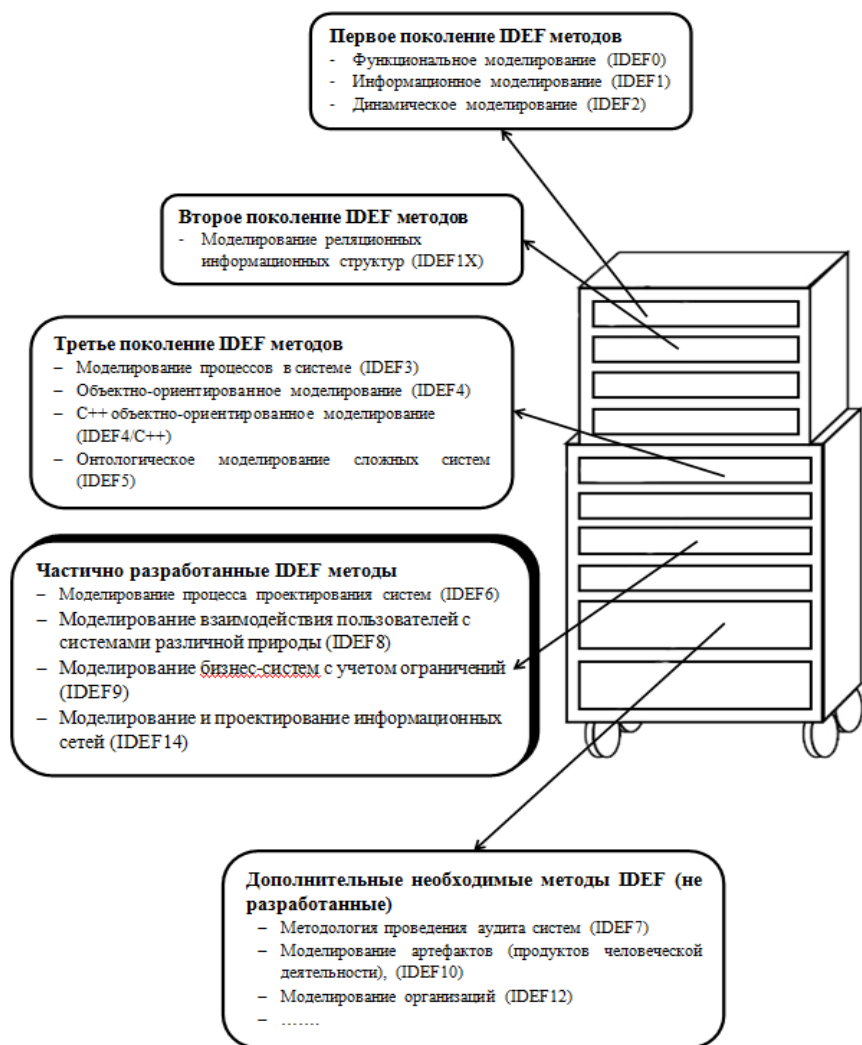


Рис. 5.1.1. Семейство стандартов структурного моделирования IDEF

Результатом применения *IDEF0* к некоторой системе является модель этой системы, состоящая из иерархически упорядоченного набора диаграмм, текста документации и слова-

рей, связанных друг с другом с помощью перекрестных ссылок. Двумя наиболее важными компонентами, из которых строятся диаграммы *IDEF0*, являются бизнес-функции, или работы (блоки), и данные, или объекты (дуги), связывающие между собой работы и отображающие взаимодействия и взаимосвязи между ними.

Набор структурных компонентов языка, их характеристики и правила, определяющие связи между компонентами, представляют собой синтаксис языка. Компоненты синтаксиса *IDEF0* – *блоки, стрелки, диаграммы и правила*.

IDEF1X является методом для разработки реляционных баз данных и использует условный синтаксис, специально разработанный для удобного построения концептуальной схемы. Использование метода *IDEF1X* наиболее целесообразно для построения логической структуры базы данных после того как все информационные ресурсы исследованы и решение о внедрении реляционной базы данных, как части корпоративной информационной системы, было принято. Средства моделирования *IDEF1X* специально разработаны для построения реляционных информационных систем, и если существует необходимость проектирования другой системы, например, объектно-ориентированной, то лучше избрать другие методы моделирования.

Методология *IDEF2* реализует динамическое моделирование системы. В данной методологии модель разбивается на четыре подмодели:

- подмодель возможностей, которая описывает их инициаторов;
- подмодель потока сущностей, которая определяет их трансформацию;

- подмодель распределения ресурсов, необходимых для осуществления переходов между состояниями;
- подмодель системы, которая описывает внешние взаимодействия.

Методология предполагает, что набор подмоделей может быть переведен в динамическую модель.

В связи с весьма серьезными сложностями анализа динамических систем от этого стандарта практически отказались, и его развитие приостановилось на самом начальном этапе. В настоящее время известны алгоритмы и их компьютерные реализации, позволяющие превращать набор статических диаграмм IDEF0 в динамические модели, построенные на базе *«раскрашенных сетей Петри»* (CPN – *Color Petri Nets*).

Классические сети Петри ввел Карл Адам Петри в 60-х гг. XX в. С тех пор их использовали для моделирования и анализа самых разных систем с приложениями от протоколов, аппаратных средств и внедренных систем до гибких производственных систем, пользовательского взаимодействия и бизнес-процессов.

Стандарт IDEF3 – это методология описания процессов, рассматривающая последовательность выполнения и причинно-следственные связи между ситуациями и событиями для структурного представления знаний о системе. При помощи IDEF3 описывают логику выполнения работ, очередность их запуска и завершения, т.е. IDEF3 предоставляет инструмент моделирования сценариев действий сотрудников организации, отделов, цехов и т.п., например, порядок обработки заказа или события, на которые необходимо реагировать за конечное время, выполнение действий по производству товара и т.д.

В настоящее время метод IDEF3 используется на практике редко. Вместо данного метода используется BPMN, предлагающий более широкий набор инструментов для моделирования экономических и технических систем.

IDEF4 - это объектно-ориентированный метод проектирования различных систем. Он был разработан для обеспечения перехода от предметной области и требований к объектно-ориентированным моделям, где отражается их структура, принципы взаимодействия. Объекты проектируются с достаточной детализацией, что дает возможность анализировать их исходную сущность. IDEF4 обеспечивает связь и дает возможность перейти от основного анализа объектов к их детальному рассмотрению и реализации. IDEF4 обеспечивает связь между результатами базового анализа предметной области и реализацией системы.

Методология IDEF5 обеспечивает наглядное представление данных, полученных в результате обработки онтологических запросов в простой естественной графической форме.

Основной характерной чертой онтологического анализа является, в частности, разделение реального мира на составляющие и классы объектов и определение их онтологий, или же совокупности фундаментальных свойств, которые определяют их изменения и поведение.

К частично разработанным методам семейства IDEF относят методы: IDEF6, IDEF8, IDEF9, IDEF14.

IDEF6 – метод рационального представления процесса проектирования информационных систем позволяет обосновать необходимость проектируемых моделей, выявить причинно-следственные связи и отразить это в итоговой документации системы.

В отличие от методик проектирования, которые отвечают на вопрос КАКОЙ дизайн необходимо создать, новые методы дают ответ на вопросы ПОЧЕМУ именно такой дизайн или ПОЧЕМУ он не принял какую-то другую форму и при этом КАК окончательный дизайн и конфигурация были достигнуты.

IDEF8 – стандарт описания интерфейсов взаимодействия оператора и системы фокусирует внимание разработчиков интерфейса на программировании желаемого взаимного поведения интерфейса и пользователя на трех уровнях: выполняемой операции (что это за операция); сценарии взаимодействия, определяемом специфической ролью пользователя (по какому сценарию она должна выполняться тем или иным пользователем) и на деталях интерфейса (какие элементы управления предлагает интерфейс для выполнения операции).

Многое для методологии IDEF8 позаимствовано непосредственно из IDEF3, потому что IDEF8 нужен механизм для сбора и организации обработки информации на различных уровнях абстракции и детализации. Конструкции IDEF8 имеют предписывающий характер, а IDEF3 дает описательные представления.

Модель IDEF9 (Business Constraint Discovery) предназначена для анализа имеющихся условий и ограничений (в том числе физических, юридических или любых других) и их влияния на принимаемые решения в процессе реинжиниринга.

IDEF14 - метод проектирования вычислительных сетей позволяет устанавливать требования, определять сетевые компоненты, анализировать существующие сетевые конфигурации и формулировать желаемые характеристики сети [8, 14, 16, 17, 18, 19].

Метод eEPC

Методология (нотация) eEPC (Event-Driven Process Chain - событийная цепочка процессов) является частью общей методологии ARIS, в рамках которой организация рассматривается с четырех позиций: организационной, функциональной, структуры данных и бизнес-процессов [10].

ARIS eEPC – одна из первых нотаций, получившей широкую известность на российском рынке. Она относится к нотациям Work Flow, т.е. используется для описания процессов операционного уровня (потока работ).

Схема (диаграмма) процесса в нотации eEPC, представляет собой последовательную комбинацию событий и функций.

Для каждой функции могут быть определены начальные и конечные события, участники, исполнители, материальные, информационные и документальные потоки, сопровождающие её, а также проведена декомпозиция на более низкие уровни.

Основные элементы, которые используются в нотации eEPC: *события, логические операторы, функции, субъекты, объекты* [2].

Стартовые и финишные события, соответственно, запускают выполнение процесса или являются его окончанием.

Промежуточное событие представляет собой то состояние, в котором оказывается процесс после совершения каждого действия. В отличие от функций, которые отражают процесс, протекающий во времени, события происходят мгновенно.

Операторы - это правила разветвления и слияния цепочек событий и функций.

Функции представляют собой формулировку каждого отдельного действия в процессе.

Субъекты – исполнители или участники функций.

Объекты – это документы, товарно-материальные ценности (ТМЦ), информация, информационные системы, базы данных и др.

Поскольку нотация eEPC содержит большое количество графических элементов, при выполнении практического моделирования бизнес-процессов с ее использованием создаются так называемые методические фильтры (оформляемые в виде специального проектного документа – «Соглашения по моделированию»), которые ограничивают количество типов элементов, доступных пользователям при создании схем процессов. Однако даже в этом случае на практике часто создаются схемы большой сложности, в которых трудно разобраться. К ним нужен дополнительный подробный комментарий (либо наличие человека, способного объяснить схему).

Подобный эффект возникает как следствие описания множества возникающих при выполнении процесса ветвлений при помощи формальных логических операторов. Делать это приходится по строгим правилам нотации. В результате появляется формально правильная, но громоздкая, плохо воспринимаемая рядовыми сотрудниками схема процесса.

Несмотря на перечисленные проблемы, применение нотации ARIS eEPC позволяет создать в организации качественную, комплексную процессную модель. Многие крупные и средние российские компании используют нотацию eEPC для описания и регламентации бизнес-процессов.

Метод BPMN

Нотация BPMN (Business Process Model and Notation - модель бизнес-процессов и нотация) принята в качестве стандарта ISO/IEC 19510 «Information technology — Object

Management Group Business Process Model and Notation" в 2013 году. Она ориентирована на описание так называемых исполняемых процессов, то есть процессов, которые поддерживаются системами автоматизации операционных процессов – BPM [10].

На сегодняшний день нотация BPMN является одной из самых сложных, но при этом перспективных методологий моделирования бизнес-процессов. Относится к нотациям Work Flow, т.е. используется для описания процессов операционного уровня (потока работ).

В нотации BPMN выделяют пять основных категорий элементов:

- 1) Элементы потока (события, процессы и шлюзы);
- 2) Данные (объекты данных и базы данных);
- 3) Соединяющие элементы (потоки управления, потоки сообщений и ассоциации);
- 4) Зоны ответственности (пулы и дорожки);
- 5) Артефакты (сноски).

Схема процесса (диаграмма), описанная в нотации BPMN, представляет собой алгоритм (сценарий) выполнения процесса, а также отображение того, как процесс взаимодействует с другими процессами с точки зрения обмена сообщениями (информацией, документами, ТМЦ и другими объектами деятельности).

Алгоритм выполнения процесса представляется на диаграмме с помощью элементов потока (событий, процессов, шлюзов), которые связываются между собой потоками управления, определяющими ход выполнения процесса. На диаграмме могут быть определены события, исполнители, материальные и документальные потоки, сопровождающие выполнение процесса.

На диаграмме процесса в нотации BPMN размещается основной пул, который делится на строки или дорожки, обозначающие исполнителей процессов, находящихся внутри дорожки. Внутри основного пула осуществляется построение алгоритма выполнения процесса.

Каждый процесс может быть декомпозирован на более низкие уровни.

Процессы в BPMN подразделяются на:

- 1) Задачи (простые действия, не имеющие дальнейшей декомпозиции);
- 2) Подпроцессы (декомпозированные процессы).

И задачи, и подпроцессы, в свою очередь, могут быть разных типов (более 10). Значок (маркер) типа отображается в левом верхнем углу блока задачи или подпроцесса.

Событие в BPMN представляет собой состояние, которое является существенным для целей управления бизнесом и оказывает влияние или контролирует дальнейшее развитие одного или более бизнес-процессов. События могут активизировать процессы (то есть привести к началу выполнения процесса), а могут быть результатом выполнения процессов.

События, возникающие при выполнении процесса, разделяются на 2 категории:

- 1) возникающие из-за какой-то причины;
- 2) иницирующие какой-то результат.

И причина возникновения события, и результат, который иницирует событие, называются «триггером». События, обрабатывающие триггер, который привел к их возникновению, называются обработчиками. События, которые иницируют триггер (или некий результат), называются инициаторами. По типу триггера события делятся на различные типы, например, "Неопределенное" (без маркера), "Сообщение", "Таймер" и др.

(7 типов триггеров). Триггер обозначается специальным маркером внутри события.

События-обработчики – это все стартовые и некоторые промежуточные события. Если встречается событие-обработчик, то процесс ожидает наступления этого события, т.е. ожидает появления причины возникновения этого события. На диаграмме триггер внутри события, являющегося обработчиком, показывается не закрашенным.

События-инициаторы – это некоторые промежуточные события (включая промежуточное событие с типом "Неопределенное") и все конечные события. Если встречается событие-инициатор, то процесс просто выполняется дальше и ничего не ожидает. На диаграмме триггер внутри события, являющегося инициатором, показывается закрашенным.

Промежуточные события-обработчики могут присоединяться к границе процесса. Такие события называются граничными. Граничное событие изображает событие, возникающее при выполнении процесса, к границе которого это событие присоединено. Причем граничное событие может прерывать выполнение процесса - граничное прерывающее, и не прерывать - граничное не прерывающее. Граничное не прерывающее событие изображается пунктирными линиями.

Шлюзы в BPMN представляют собой точки разветвления и слияния потоков управления процесса. Шлюзы могут быть различных типов (7 типов шлюзов). Основные типы: эксклюзивный, параллельный, неэксклюзивный, комплексный шлюз.

Свернутый пул обозначает внешний (по отношению к текущей диаграмме) процесс или внешнюю ссылку. Свернутый пул используется для указания взаимосвязей процесса:

- обозначает процесс или внешнюю ссылку, откуда поступил или куда передается поток сообщений;

- обозначает предыдущий или следующий процесс по отношению к диаграмме рассматриваемого процесса.

На диаграмме процесса в нотации BPMN можно использовать 3 типа соединений элементов:

1) потоки управления (соединяют элементы основного потока процесса: события, процессы, шлюзы);

2) потоки сообщений (соединяют события и процессы основного потока процесса с внешними процессами и внешними ссылками, находящимися за рамками текущего процесса);

3) ассоциации (соединяют объекты данных с событиями и процессами основного потока, а также с внешними процессами и внешними ссылками).

Потоки управления могут быть условными потоками и потоками управления по умолчанию. Такие потоки могут исходить из процесса или эксклюзивного/не эксклюзивного шлюзов [2].

Поскольку нотация BPMN содержит наибольшее по сравнению со всеми другими известными нотациями количество графических элементов, при выполнении практического моделирования бизнес-процессов с ее использованием необходимо ограничение используемого набора графических символов (оформляется в виде документа – «Соглашения по моделированию»).

При сравнительно небольшом количестве графических символов, используемых на диаграммах процессов согласно «Соглашению о моделировании», руководители и рядовые сотрудники организации довольно быстро осваивают на практике чтение таких диаграмм.

Если же количество используемых на практике графических символов велико (например, более 50), требуется специ-

альное изучение методологии BPMN работниками организации.

Полученные результаты

Сравнительный анализ методов описания бизнес-процессов и экономических систем, практические рекомендации по использованию приведены в таблице 5.1.2.

Табл. 5.1.2. Сравнительный анализ методов описания бизнес-процессов и экономических систем

Название метода	Преимущества	Недостатки	Рекомендации по практическому применению
1	2	3	4
Текстовое описание	самый простой и доступный для работников любого предприятия способ	- системно рассмотреть и проанализировать процессы сложно; - качество решений по оптимизации деятельности низко; - сложность для исполнителя воспринимать и запоминать большие объемы информации в текстовом виде	рекомендуется использовать для разработки рабочих инструкций небольшого формата по локальным задачам. Например: «Уборка рабочего места по окончании смены»
Табличное описание	- более систематизированное описание по сравнению с текстовым; - не нужна специальная подготовка и знания нотаций моделирования.	- низкая наглядность для пользователей процесса, - необходимость редактировать текстовые документы при изменениях в описании; - сложность в принятии решений по оптимизации бизнес-процессов	целесообразно использовать при самостоятельном описании бизнес-процессов руководителями среднего звена в небольших компаниях (желательно по предварительно разработанному и утвержденному в организации шаблону)

1	2	3	4
IDEF0	- дает возможность просто и наглядно представить деятельность организации в целом и декомпозировать ее деятельность на составные части (группы процессов, процессы и под-процессы), то есть представить иерархическую структуру процессов предприятия; - возможность точно обозначить границы бизнес-процессов, указать связи между ними и их связи с внешней средой; - наглядное изображение всех видов ресурсов и результатов для каждого процесса	- невозможность использования для описания последовательности действий (функций) в потоке работ; - требует обучения руководителей организации правилам нотации IDEF0	рекомендуется использовать для разработки процессной модели организации в целом; для определения ресурсов, результатов бизнес-процессов и требований к ним
eEPC	- дает возможность максимально наглядно представить информационные и материальные потоки, сопровождающие бизнес-процесс; - точно указать состояние процесса после каждого выполняемого действия (в виде событий)	- нет наглядности разделения ответственности между различными исполнителями функций; - требуются знания правил нотации	рекомендуется для последующего проведения имитационного моделирования и функционально-стоимостного анализа (расчета стоимости и времени исполнения процесса)

1	2	3	4
BPMN	- предоставляет широкий набор инструментов для моделирования экономических и технических систем; - дает хорошую наглядность разделения ответственности между различными исполнителями задач и процессов	- требуются знания методологии и значительного количества графических элементов; - на практике часто предоставляемый набор инструментов носит избыточный характер и требует ограничения	рекомендуется для описания процесса с целью подготовки его к автоматизации

Заключение

После того, как достигнут нижний уровень декомпозиции, то есть обозначены функции нижнего уровня, с помощью которых и работает система, рекомендуется переходить к другим моделям – математическим, имитационным моделям, описывающим процессы в функциональных блоках, в частности, IDEF0 – модели). По терминологии, принятой в исследовании операций, IDEF0 - модели относятся к классу *концептуальных*. Именно концептуальные модели являются основой построения *математических моделей*.

Литература

- 1) Верников Г. Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ca/idefo.htm> , свободный
- 2) Документация Business Studio, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/manual/manual>, свободный
- 3) Калянов Г. Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов: учеб. Пособие. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 240 с.

- 4) Калянов Г.Н. Консалтинг при автоматизации предприятий: подходы, методы, средства. – М.: СИНТЕГ, 2000
- 5) Ковалев С. М., Ковалев В. М. Бизнес-процессы, основные стандарты их описания // Справочник экономиста. — 2006. — №11
- 6) Кондратьев В. В., Кузнецов М. Н. и др. Показываем бизнес-процессы. — М.: Эксмо, 2007. — 352 с.
- 7) Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nsu.ru/smk/files/idef.pdf> , свободный
- 8) Методы и модели информационного менеджмента: учеб. пособие /Д.В. Александров, А.В. Костров, Р.И. Макаров, Е.Р. Хорошева; под ред. А.В. Кострова. – М.: Финансы и статистика, 2007. 336 с.
- 9) Новиков М.В. IDEF0 в моделировании бизнес-процессов управления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ideinfo.ru/content/view/21/27/> , свободный
- 10) Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – Изд.: «Манн, Иванов и Фербер», 2012. - 468 с.
- 11) Репин В.В. Сравнительный анализ нотаций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ca/an/danaris1.htm> , свободный
- 12) Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – Изд. «Стандарты и качество», 2009. – 408с.
- 13) Сериков А.В., Титов Н.В. Компьютерное моделирование бизнес-процессов. – Изд. «Бурун Книга», 2007. – 304 с.
- 14) Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учебное пособие – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 100 с.
- 15) Черемных С. В. и др. Структурный анализ систем: IDEF-технологии. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 208 с.
- 16) Information Integration for Concurrent Engineering (IICE) Compendium Of Methods Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cs.tcd.ie/Andrew.Butterfield/Teaching/CS4098/IDEF/IDEF-compendium.pdf> , свободный
- 17) Information Integration for Concurrent Engineering (IICE) IDEF4 Object-oriented Design Method Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.idef.com/pdf/Iddef4.pdf> , свободный
- 18) Information Integration for Concurrent Engineering (IICE) IDEF5 Method Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.idef.com/pdf/Iddef5.pdf> , свободный

19) *Information Integration For Concurrent Engineering IDEF 3 Process Description Capture Method Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа:*

<https://www.cs.tcd.ie/Andrew.Butterfield/Teaching/CS4098/IDEF/IDEF-compendium.pdf> , свободный

Сведения об авторах

Цуканова Ольга Анатольевна – д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский национальный исследовательский Университет ИТМО

Олейниченко Андрей Витальевич – управляющий партнер «CGO consulting group»

Олейниченко Елена Евгеньевна – руководитель учебного центра Business Studio в «CGO consulting group», преподаватель практики, Санкт-Петербургский национальный исследовательский Университет ИТМО

Tcukanova Olga A. – ITMO University, St. Petersburg

Oleynichenko Andrey V. – «CGO consulting group», St. Petersburg

Oleynichenko Elena E. – «CGO consulting group», ITMO University, St. Petersburg

DOI 10.18720/IEP/2020.3/28

§ 5.2 Количественные методы обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации производственно-коммерческой деятельности

Аннотация

Актуальность работы обусловлена необходимостью использования количественных оценок содержания производственно-коммерческой деятельности субъектов хозяйствования в условиях ее цифровизации. Показано, что экономическая безопасность предполагает достижение трех условий функционирования экономической системы – равновесия, устойчивости, роста. Авторами сделан акцент на то, что методический аппарат обеспечения экономической безопасности должен основываться на совокупность постулатов экономической теории, теорию надежности, межотраслевой баланс по модели В.В. Леонтьева «затраты –

выпуск», законы экономического равновесия Хикса. Рассмотрены количественные методы оценок с учетом их информационного обеспечения применительно для субъектов как реального сектора экономики, так сферы услуг. Предложена методология обеспечения экономической безопасности с использованием количественных методов оценок. Направлениями дальнейших исследований в обеспечении экономической безопасности деятельности субъектов хозяйствования авторы видят в разработке экономико-математических моделей, учитывающих отраслевые особенности производства.

Ключевые слова: количественные методы оценки, производственно-коммерческая деятельность, экономическая безопасность, цифровизация процессов производства и обращения.

§ 5.2 Quantitative methods of ensuring economic security in the conditions of digitalization production and commercial activities

Abstract

The relevance of the work is due to the need to use quantitative assessments of the content of production and commercial activities of business entities in the conditions of its digitalization. It is shown that economic security involves achieving three conditions for the functioning of the economic system—balance, stability, and growth. The authors emphasize that the methodological apparatus for ensuring economic security should be based on a set of postulates of economic theory, reliability theory, and intersectoral balance according to the V. V. model. Leontiev's "input-output", Hicks' laws of economic equilibrium. Quantitative methods of assessments are considered, taking into account their information support for both the real economy and the service sector. The methodology of ensuring economic security using quantitative methods of estimation is proposed. The authors see the development of economic and mathematical models that take into account industry-specific features of production as the directions of further research in ensuring economic security of business entities.

Keywords: quantitative assessment methods, production and commercial activities, economic security, digitalization of production and circulation processes.

Введение

Надежное функционирование есть фундаментальное требование к хозяйственной системе общества и государства.

Соблюдение данного требования обеспечивает экономическая безопасность, которая охватывает всю экономику – производительные силы и производственные отношения, производство и обращение.

Экономическая безопасность, как важнейшая составляющая общей системы – экономики – также является системой. Определяющим признаком любой системы является наличие общей цели её функционирования. Для экономической безопасности такой целью являются следующие общеэкономические характеристики: 1) равновесие; 2) устойчивость; 3) рост.

В своей повседневной жизнедеятельности всё занятое население прямо или опосредованно способствует достижению экономической безопасности. С другой стороны, работники предприятий при выполнении должностных обязанностей поддерживают равновесие и устойчивость – эффективность своего предприятия на микроэкономическом уровне. Однако менеджмент отдельного предприятия не в состоянии обеспечить равновесие, устойчивость и рост всей экономики. Наоборот, при негативных макроэкономических возмущениях и на микроэкономическом уровне предприятия в массовом порядке нарушают свою локальную экономическую безопасность.

Поэтому мероприятия по экономической безопасности должны пронизывать всю вертикаль экономики.

В связи с этим равновесие и устойчивость есть способность экономической системы сохранять требуемые параметры функционирования при неблагоприятных внешних и внутренних возмущениях.

Все достижения в области науки и практики, прежде всего, удостоенные Нобелевской премии по экономике, так или иначе, направлены на обеспечение экономической безопасности.

Экономика, в частности, производственно-коммерческая деятельность, оперирует с большими массивами материальных и трудовых ресурсов в условиях жестких временных лимитов – данное обстоятельство предопределяет необходимость полного применения количественных методов при обосновании управленческих решений. Иными словами, все действия в экономике должны проверяться и контролироваться *цифрой*. Данный императив и определяет сущность и первоначальный смысл цифровой экономики.

С другой стороны, экономические процессы порождают огромный объем качественной и количественной, т.е. цифровой, информации. Такая информация должна быть оперативной, достоверной и полной. Данное обстоятельство обусловило механизацию расчетных процедур. В историческом аспекте можно отметить виды экономики:

- экономика абака;
- конторских счетов (с «костяшками»);
- арифмометров: ручных и электрических;
- счетно-аналитических машин (на машинно-счетных станциях);
- больших электронно-вычислительных машин (БЭВМ);
- компьютеров - персональных и компактных с большим быстродействием и памятью; указанные компьютеры характеризуют высокий уровень научно-технического прогресса в области вычислительной техники.

Компьютер, как машина, «перерабатывает» цифры: для компьютера «сырьем» являются цифры, готовой продукцией также цифры, но упорядоченные согласно использованным алгоритмам, моделям и формулам и удобные для использования в менеджменте.

Преобладание цифровой информации нашло свое выражение в применяемых наименованиях различных видах деятельности, отсюда – «цифровая экономика».

Кроме того, цифровая экономика характеризует переход *количества в качество*: компьютер «выдает» не только массивы цифр, но и создает объективные условия для их адекватного восприятия менеджментом для выработки более эффективных управленческих решений. Проблема заключается в реализации на практике благоприятных условий для достижения экономической безопасности за счет цифровизации производственно-коммерческой деятельности.

Цель исследования. Анализ количественных методов оценки экономической безопасности как составной части общей безопасности жизнедеятельности и одного из направлений экономической теории, а также разработка практических рекомендаций в условиях цифровизации производственно-коммерческой деятельности.

В конечном счете, цифровизация должна ориентировать менеджмент на достижение экономической безопасности по всем направлениям производственно-коммерческой деятельности.

Методика исследования.

Методической основой исследования является обобщение имеющегося опыта экономики и управления производственно-коммерческой деятельности в современных экономических реалиях с учетом прогнозов на перспективу в условиях всеобщей цифровизации экономики. Разработанная теория экономической безопасности характеризуется неотъемлемой связью с цифровыми технологиями как основного инструмента мониторинга и профилактики возможных рисков и угроз.

Одним из условий рыночного равновесия является то, что все субъекты рынка и, прежде всего, товаропроизводители, поступают разумно, руководствуясь каждый своими интересами, т.е. субъективной полезностью. В этом случае имеет место оптимум по Парето, что означает достижение в результате купли-продажи (торговли) взаимной коммерческой выгоды - как для продавцов, так и для покупателей. На основе баланса интересов субъектов рынка устанавливается баланс между товарной массой и денежными средствами, между производством и потреблением.

Для установления места цифровизации и её практического использования в экономике, прежде всего, следует использовать в качестве методического аппарата следующие положения экономической теории:

- 1) Совокупность постулатов экономической теории;
- 2) Теория надежности;
- 3) Межотраслевой баланс по модели В.В. Леонтьева «затраты – выпуск»;
- 4) Законы экономического равновесия Хикса.

Основой экономической безопасности является совокупность постулатов, используемых для построения экономической теории [12, с.5-38]:

1. О субъективной полезности в экономической деятельности;
2. О конкуренции: стимулирует наращивание преимуществ и эффективность;
3. О макроэкономическом управлении: учитывает общее равновесие;
4. О независимости субъектов микроэкономического уровня;

5. О собственности земли как товара и непреходящей ценности;
6. Об ограничениях: следует учитывать ограниченность ресурсов;
7. О мониторинге жизненных циклов (ЖЦ) с целью инноваций;
8. Об информации: оперативной, полной, достоверной;
9. Об экономических показателях – индикаторах экономической деятельности;
10. О доминировании расчетного начала – все решения должны приниматься на основе технико-экономических расчетов с использованием компьютерных технологий.

Все постулаты носят прикладной характер, а поэтому имеют сугубо практическое значение, особенно в свете цифровизации экономики. Кроме этого, каждый постулат имеет и количественное (цифровое) выражение. Завершает рассматриваемую совокупность постулат, который прямо предусматривает приоритет расчетного начала в управлении производственно-коммерческой деятельностью.

Полученные результаты и их обсуждение

Теоретической основой экономической безопасности, равно как и любой другой, *является теория надежности*.

Основополагающим понятием теории надежности является отказ: в рассматриваемом аспекте – это реально наступивший рискованный случай (событие), влекущий определенный ущерб.

Надежность есть свойство системы, обусловленное её безотказностью и обеспечивающее выполнение своих функций в установленном объеме. Иными словами, надежность представляет собой безопасное функционирование систе-

мы, т.е. при полной нейтрализации рисков и предотвращении угроз и опасностей.

За количественную меру надежности $R(t)$ принимается вероятность безотказности в течение времени t

Для обеспечения экономической безопасности следует использовать экспоненциальный закон надежности, который вполне адекватно учитывает отказы в форме наступивших рискованных событий. Основные характеристики экспоненциального закона надежности:

1. Плотность распределения времени безотказной работы:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t};$$

2. Интенсивность отказов:

$$\lambda = \frac{1}{T_o} = \text{const}$$

3. Надежность $R(t) = e^{-\lambda t}$.

Представленные зависимости определяют совокупность исходных данных и вычислительные процедуры.

Периодичность профилактических работ исходя из экспоненциального закона надежности определяется по формулам:

$$R(t) = e^{-\lambda t_p}, \quad \ln R(t) = -\lambda t_p, \quad t_p = \frac{\ln R(t)}{-\lambda}.$$

Необходимый уровень культуры безопасности поддерживается с помощью профилактики при надежности функционирования системы $R = 0,9 - 1,0$.

Профилактика – основное требование теории и практики безопасности. Таким образом, безопасность представляет со-

бой функционирование системы с надежностью на уровне 2σ («2-х сигм») согласно закону «Больших чисел» в форме Лапласа-Гаусса, т.е. на уровне «практической уверенности». [11, с. 241-249]

Достигаемое в рыночной экономике равновесие между производством и потреблением моделируется с помощью межотраслевого баланса.

В основе межотраслевого баланса лежит экономико-математический анализ системы «затраты-выпуск», разработанный в 30-х годах XX века американским экономистом В.В. Леонтьевым. Поэтому межотраслевой баланс и его модификации именуются моделями леонтьевского типа.

В межотраслевом балансе используются понятия производственного и конечного потребления, чему соответствуют промежуточный продукт и конечный продукт.

Вся производимая продукция данной отрасли направляется другим отраслям и на конечное потребление, часть продукции остается для собственных нужд. Объем производства, или валовый выпуск первой отрасли, будет равен: для любой отрасли

$$X_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} + y_i ,$$

где y_i – конечное потребление i -й отрасли.

Данная модель выражается через так называемые коэффициенты прямых затрат: a_{ij} .

Коэффициенты прямых затрат показывают, какое количество продукции отрасли необходимо для производства единицы продукции другой отрасли - этот расход и называется *коэффициентом прямых затрат*.

Отсюда получаем математическую модель межотраслевого баланса в следующем виде:

n

$$x_i = \sum_{j=1} a_{ij} x_j + y_i.$$

В результате решения системы уравнений определяются объёмы производства каждой отрасли $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$, а через коэффициенты прямых затрат рассчитываются объёмы поставок каждой отрасли.

Кроме коэффициентов прямых затрат в межотраслевом балансе анализируются коэффициенты полных затрат.

Полные затраты обусловлены тем, что отрасль, кроме прямых материальных затрат, несет и косвенные затраты.

Поскольку цена есть мера полезности, то экономическая безопасность может рассматриваться как удовлетворение требований полезности для субъектов экономики.

Именно поэтому большинство моделей экономической безопасности – равновесия, устойчивости и роста – содержат в качестве основного компонента цены, а поэтому следует поддерживать достигнутое равновесное и устойчивое состояние. Типичным представителем таких моделей являются законы Хикса. [10, с. 15-24]

Каждый участник рынка принимает существующее множество цен, а также и другие параметры экономической системы, и приспосабливается к этому.

Все товары обладают свойством «валовой заменимостью», что означает: при увеличении цены любого товара величина избыточного спроса не уменьшается. В принципе приобретение одного товара происходит за счет уменьшения спроса на другой товар – имеет место сдвиг предпочтений.

На основании изложенных условий сформулированы законы Хикса в форме теорем.

Теорема I. (Первый закон Хикса). Сдвиг предпочтения, т.е. увеличение избыточного спроса от нулевого товара к k-му,

вызывает увеличение отношения равновесной цены k -го товара к равновесной цене нулевого товара.

Теорема II. (Второй и Третий законы Хикса). В результате сдвига предпочтений от нулевого товара к k -му товару имеет место следующее:

1) равновесная цена любого товара по отношению к цене нулевого товара возрастает (2-й закон);

2) указанное возрастание цены происходит в меньшей пропорции, цена k -го товара (3-й закон), т.е.

$$\frac{P^-(\forall)}{P_0^-} < \frac{P_k^-}{P_0^-}.$$

Теорема III. (Принцип Ле Шателье – Самуэльсона). Возрастание цены любого товара $i > m$, вызванное изменением спроса от нулевого товара к товару k ($k > m$) в случае, когда цены всех товаров постоянны, оказывается меньшим, чем возрастание цены этого же товара при таком же сдвиге предпочтений.. [10, с. 25-26]

Перечисленные теоремы имеют строгие математические доказательства. Из этих теорем следует: при увеличении цены данного товара цены остальных товаров могут оставаться неизменными или возрасти пропорционально меньше, чем цена данного товара.

Равновесие и устойчивость обеспечивают рост экономики. Законы роста рассмотрены в моделях Кейнса. [1].

По Кейнсу, количественная связь между инвестициями, потреблением и национальным доходом выражается с помощью *мультипликатора*.

Синтез экономической безопасности и цифровизации представляет самостоятельное научное направление, а поэтому требует компетенции управленческого персонала на более высоком уровне.

Заключение

Цифровизация экономической безопасности позволяет своевременное выявление угроз и опасностей и на этой основе разрабатывать научно-обоснованные пути профилактики с целью их недопущения. (Табл. 5.2.1).

Табл. 5.2.1. Цифровизация экономической безопасности в производственно-коммерческой деятельности

№ п/п	Основные угрозы и опасности в экономике	№ п/п	Цифровизация мероприятий в системе экономической безопасности
1	Спад производства	1	Использование специальных РС-программ антикризисного управления
2	Финансовый дефицит	2	Активизации сбыта за счет массива потенциальных потребителей и РС-оферт
3	Преобладание в сбыте продукции с низкой добавочной стоимостью (НД)	3	Создание благоприятного инвестиционного климата для развития производства наукоемкой продукции
4	Ошибки менеджмента: появление некомпетентных и недобросовестных руководителей	4	Достижение высокого уровня профессионализма и квалификации управленческого персонала, владение методами оптимального управления
5	Преобладание этапов спада и отмирания в жизненных циклах товаров и услуг	5	Цифровая автоматизация мониторинга жизненных циклов с целью внедрения инноваций
6	Недостаточная мотивация предпринимательства	6	Развитие предпринимчивости как ресурса, стимулирование деловой активности
7	Признаки научно-технологического отставания	7	Внедрение результатов научно-исследовательских работ, в том числе по РС-технологиям

№ п/п	Основные угрозы и опасности в экономике	№ п/п	Цифровизация мероприятий в системе экономической безопасности
8	Нерациональное использование финансовых средств	8	Цифровизация технико-экономического обоснования проектов по широкому кругу вариантов
9	Низкий уровень рециклинга, экологический ущерб	9	Внедрение безотходных технологий, комбинирование производства
10	Рисковая кредитная политика – невозврат кредитов	10	Полное технико-экономическое обоснование кредитов на конкретные цели
11	Недостаточный уровень конкурентоспособности по мировым критериям	11	Наращивание конкурентных преимуществ на основе достижений НТП, расчет индексов конкуренции

Уровень цифровизации экономики подтверждается основными расчетными формулами по функциям производственно-коммерческой деятельности [11] (Табл.5.2.2).

Расчетные формулы приобретают форму РС-программ – для пользователя остается ввести исходные данные из компьютера. В таких условиях менеджер становится оператором цифрового оборудования предприятия.

В целом эффективность цифровизации экономики и, в частности, производственно-коммерческой деятельности обусловлена двумя причинами:

- 1) значительное расширение возможных вариантов для выбора наилучшего по установленным критериям;
- 2) применение оптимизационных моделей – при установлении хозяйственных связей, закупок, управления запасами, оптимизации маршрутов, ассортиментной программы, распределения работ и др.

Табл. 5.2.2. Основные расчетные формулы производственно-коммерческой деятельности

№ п/п	Функции	Формулы - модели
1	Закупки	$M_i = \sum_{j=1}^n H_{ij} Q_j$ M_i - потребность в материальных ресурсах i-ого наименования; H_{ij} - норма расхода; Q_j - производственная программа.
2	Запасы	$V_{opt} = \sqrt{\frac{2dQ}{h}}$ h – издержки хранения единицы запаса, руб.-год; d – стоимость выполнения одного заказа; Q – годовая потребность в материальных ресурсах данной номенклатуры.
3	Сбыт	Максимизация валового дохода: $B = \sum p_i x_i = \max$ при условиях: $\sum_{i=1}^n h_{ij} x_i \leq R_j,$ соответствие имеющимся ресурсам: $a_i \leq x_i \leq b_i,$ соблюдение ассортимента выпускаемой продукции, x_i - количество продукции i-го вида, которую следует производить – искомая величина; p_i – отпускная цена продукции i-го вида; h_{ij} – нормы расхода; R_j - наличие ресурсов j -го вида; a_i, b_i – соответствие «портфелю заказов».

№ п/п	Функции	Формулы - модели
4	Транспортировка	Для транспортной задачи целевая функция: $L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} = \min$ Ограничения: $\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_i, \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i$ Товары сосредоточенные в m пунктах отправления в количествах $a_1, a_2, \dots, a_m$, необходимо доставить в каждый из n пунктов назначения в количествах $b_1, b_2, \dots, b_n$. Стоимость перевозки товара из i пункта отправления в j пункт назначения равна c_{ij}. Следует определить оптимальный план развозки.

Цифровизация изменила организацию учета - бухгалтерского и оперативного, сведя к минимуму бумажную документацию с одновременным расширением количества учитываемых показателей – в этой связи следует отметить систему С1.

Экономика функционирует как единый организм, а поэтому все опасности и угрозы связаны между собой, взаимозависимы и порождают друг друга. Равным образом и пути их преодоления обладают многоцелевым действием. Например, инновационно-инвестиционная активность способствует росту производства, преодолевает финансовый дефицит, способствует экспорту промышленной продукции, сокращает отток капитала и др. При этом сама инновационно-инвестиционная активность – как и многое другое – зависит от квалификации персонала: менеджеров, специалистов, рабочих. Именно поэтому все мероприятия обеспечения экономической безопас-

ности обладают *синергетическим* результатом, т.е. способностью усиления получаемого эффекта.

При выявлении угроз и опасностей следует в полной мере учитывать специфику сложившейся экономической ситуации на каждом предприятии и с учетом этой специфики разрабатывать адекватные мероприятия по обеспечению экономической безопасности. Вся информация по указанной проблеме должна отражаться в цифровом виде на компьютерах на рабочих местах менеджеров.

Кроме этого, экономическая безопасность обеспечивается деятельностью консалтинговых, рейтинговых, аудиторских фирм, а также специализированных негосударственных структур безопасности. Подобные структуры по заказам предприятий решают вопросы обеспечения экономической безопасности, выполняя следующие услуги:

- проведение комплекса мероприятий по информационной безопасности;
- оценка надежности реальных и потенциальных деловых партнеров;
- оценка рисков инновационных мероприятий;
- расчет эффективности и сроков окупаемости инвестиций;
- проведение комплексного экономического анализа;
- совершенствование организационной структуры предприятий;
- мониторинг жизненных циклов производимой продукции, а также составляющих организационно-технологических условий предприятий;
- оценка синергетического эффекта и др.; особое место в аутсорсинге должны занимать внедренческие фирмы по цифровым технологиям.

Основные направления дальнейших исследований:

- 1) интенсификация научно-исследовательских работ по цифровизации экономической безопасности;
- 2) создание комплекса цифровизации технических средств в системе цифровизации экономики предприятия в целом;
- 3) достижение индивидуализации цифровых технологий для конкретного предприятия с учетом его места в экономическом пространстве;
- 4) переподготовка и аттестации персонала по направлению цифровизации экономической безопасности.

Перечисленные направления должны предусматривать автоматизацию исполнительных механизмов в системе управления предприятия – для человека остаются функции контроля и мониторинга жизненных циклов всех составляющих производственно-коммерческой деятельности.

Литература

1. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 253 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика. 19-е издание. – М.: ИТК «Дашков и К», 2010. – 484 с.
3. Голиков Е.А. Маркетинг и логистика, новые инструменты хозяйствования. – М.: Экзамен, 2006. – 220 с.
4. Дьяченко О.В. Дефиниция категории «цифровая экономика» в зарубежной и отечественной экономической науке // Экономическое возрождение России. - № 1(59), 2019. С. 86 – 98.
5. Нортон Д., Каплан Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию: Пер. с англ. – М.: Олимп-пресса, 2010. – 320 с.
6. Зеваков А.М. Логистика материальных запасов и финансовых активов. – СПб.: Питер, 2005. – 352 с.
7. Корпоративная логистика / Под общ. и научн.ред. . В.И.Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 976 с.
8. Леонтьев В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты, политика. - М., 1990. С. 11-15.

9. Линдерс М.Р., Харольд Е.Ф. Управление снабжением и запасами. Логистика: Пер. с англ. – СПб.: Виктория плюс, 2006. – 757 с.
10. Махова Л.А., Лапинскас А.А., Хайкин М.М. Экономика. – СПб.: ЛЕМА, 2018. – 90 с.
11. Моришима М. Равновесие, устойчивость, рост. Пер. с англ. – М.: «Наука», 1972. – 280 с.;
12. Плоткин Б.К., Гогин Д.Ю. Предпринимательский функционал логистики. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 325 с.
13. Плоткин Б.К., Хайкин М.М. Введение в современную экономику. – СПб.: ЛЕМА, 2019. – 204 с.
14. Чабанов В.Е. Введение в фундаментальную экономику. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 298 с.
15. Эклунд К. Эффективная экономика. Пер. со шв. – М.: Экономика, 1991. – 349 с.

Сведения об авторах

Хайкин Марк Михайлович – заведующий кафедрой экономической теории Санкт-Петербургского горного университета, д.э.н., профессор, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2, marcmix.spb@gmail.com

Плоткин Борис Кальманович – эксперт-консультант, ассоциация содействия промышленности, научно-экономический комитет, д.э.н., профессор, Санкт-Петербург.

Бабкин Александр Васильевич – профессор Высшей инженерно-экономической школы, заместитель начальника Управления научной политики, заведующий НИЛ "Цифровая экономика промышленности" Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук, профессор, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

Haykin Mark – head of the Department of economic theory of Saint Petersburg mining University, doctor of Economics, prof.199106, Saint Petersburg, Vasilievsky island, 21 line d. 2, marcmix.spb@gmail.com

Plotkin Boris – Expert Advisor, Industry Promotion Association, Scientific and Economic Committee, doctor of Economics, Professor, Saint Petersburg.

Babkin Aleksandr V. – Professor; professor of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Doctor of Economics, Professor; babkin@spbstu.ru

§ 5.3 Инструменты управления организационными изменениями на пути цифровизации бизнеса

Аннотация

Актуальность работы обусловлена тем, что авторы исследовали современные инструменты для принятия решений и разработки стратегий, которые оказываются востребованными менеджментом компаний при проведении организационных изменений их бизнеса. Повсеместно этими инструментами пользуются бессистемно, а результаты порой рассматриваются обособленно друг от друга. Авторами рассмотрена сущность методов, дана характеристика, предложены формы представления данных для анализа, алгоритмы применения. Результатом исследования стала адаптация совокупности инструментов цикличного управления организационными изменениями, построенной с учетом особенностей их взаимосвязанного использования в условиях цифровизации бизнеса. Направления дальнейших исследований авторы видят в разработке методики управления на основе предлагаемых инструментов, а также в экспериментальном апробировании результатов для компаний/группы компаний одной отраслевой принадлежности.

Ключевые слова: инструменты, организационные изменения, анализ поля сил, цифровая трансформация, матрица определения проблемы, SWOT-анализ, метод Исикавы, стратегическая карта, цикл Деминга PDCA.

§ 5.3 Organizational change management tools on the way to business digitalization

Abstract

The relevance of the work is due to the fact that the authors investigated modern tools for making decisions and developing strategies that are demanded by company management during organizational changes in their business. Everywhere these tools are used haphazardly, and the results are sometimes considered separately from each other. The authors examined the essence of the methods, given a characteristic, proposed forms of data presentation for analysis, application algorithms. The result of the study was the adaptation of a set of tools for cyclical management of organizational changes, built taking into account the peculiarities of their interconnected use in the context of business digitalization. The authors see the areas of

further research in the development of a management technique based on the proposed tools, as well as in experimental testing of the results for companies / groups of companies of the same industry.

Keywords: tools, organizational changes, force field analysis, digital transformation, problem determination matrix, SWOT analysis, Ishikawa method, strategic map, PDCA Deming cycle.

Введение. Вызовом текущего этапа развития современного общества является цифровизация всех сфер и направлений его деятельности. Российский бизнес уже взял курс на цифровую трансформацию своих бизнес-процессов. Вместе с тем не у всех компаний есть продуманная комплексная стратегия проведения изменений. Повсеместно ведется воплощение пилотных проектов по внедрению отдельных и нередко разрозненных цифровых решений. Это уводит компании от ключевых задач, направленных на использование всех преимуществ и выгод от нововведений, связанных с ИТ-технологиями.

Результаты исследования компании КПМГ (январь 2019 г.) [16] выявили следующие закономерности:

- 77% компаний-респондентов ожидают повышения производительности и сокращения затрат за счет цифровизации бизнес-процессов;

- более 36% компаний готовы инвестировать в реализацию проектов по внедрению новых технологий более 100 млн. руб. Еще 22% – от 30 млн. руб. до 100 млн. руб.;

- 51% опрошенных ожидают окупаемость проектов в течение 2-х лет; 43% – в течение 2-5 лет;

- только 16% российских компаний ввели новую должность CDO (Chief Digital Officer) или схожую позицию руководителя программ цифровизации. Еще 44 % аналогичный функционал распределили между топ-менеджерами;

■ 34% компаний сформировали центры компетенций по цифровым технологиям, где аккумулируется опыт цифровой трансформации.

В этой связи растет актуальность изучения и практического использования инструментария организационного развития, содействующего принятию эффективных решений и выстраиванию эффективных бизнес стратегий внедрения цифровых технологий, порой радикально меняющих бизнес-модели компаний.

В трудах видных зарубежных теоретиков, таких как И. Адизес (I. Adizes), И. Ансофф (I. Ansoff), А. Чандлер (A. Chandler) и других [17,1,20], раскрыты различные аспекты концепции организационного развития. Однако, как следует из работ таких исследователей, как М. Бирр (M. Beer), Н. Нориа (N. Nohria), У. Берк (W. Burke), Р. Куинн (R. Quinn), К. Вейк (K. Weik), Б. З. Мильнер и прочих [18,19,24,13,6], очевидна недостаточность проработки целого ряда вопросов, связанных с разработкой инструментария организационного развития и внедрения его в управленческую практику.

Цель данной публикации – отобрать и адаптировать инструменты цикличного управления организационными изменениями для принятия решений по определению бизнес стратегий внедрения цифровых технологий, повышающих эффективность бизнес моделей компаний. Объект исследования – крупные компании реального сектора экономики, вступившие на путь цифровизации.

Методы исследования. Стратегическая цель субъектов хозяйствования, делающих выбор в пользу использования современных цифровых технологий, в общем виде может быть сформулирована таким образом - трансформация бизнеса с целью повышения его доходности за счет внедрения новых

цифровых технологий, повышающих производительность труда и эффективность бизнес-процессов. Для того, чтобы глобальная цель была адаптирована к условиям конкретной компании [8], стоит в ходе целеполагания использовать фильтры целей, а именно:

1. SMART - Specific (конкретные), Measurable (измеримые), Achievable (достижимые), Relevant (актуальные), Time-bound (ограниченные по времени) [21, с.35];

2. PURE-Positive stated (позитивна), Understandable (понятна), Relevant (уместна), Ethical (этична);

3. CLEAR Challenging (содержит вызов), Legal (законна), Environmental sound (экологична), Agreed (согласована), Recordable (запротоколирована);

4. GROW Goal (вопросы для постановки целей), Reality (вопросы для определения положения дел в текущий момент), Options (вопросы для определения возможных стратегий достижения), Will (вопросы для принятия окончательного решения по поставленным целям) [7].

Целеполагание, анализ текущего состояния бизнес-процессов компании и имеющихся проблем, выявление и анализ причинно-следственных связей, построение дерева целей и карты целей через призму системы сбалансированных показателей (финансы, клиенты, бизнес-процессы, обучение и развитие) необходимо рассматривать как циклический процесс, соответствующий модели Шухарта-Деминга PDCA, и как комплексную модель управления изменениями.

Цикл PDCA – это аббревиатура процессного подхода к управлению бизнесом, включающая четыре элемента, каждый из которых предполагает выполнение определенных действий: Plan – планирование, Do – внедрение, Check – проверка, Act – изменение. Цикличность в PDCA приводит к тому, что

действия будут повторяться снова и снова для того, чтобы осуществлялось постоянное улучшение процесса внедряемого изменения с точки зрения достижения поставленной цели/целей в соответствии со Smart-критериями.

Результаты, которые компания получает после первого витка внедрения изменений и технологий, в цикле Деминга неминуемо создадут предпосылки для новых узких мест, которые при возобновлении и продолжении PDCA действий в цикле приведут к усовершенствованию бизнес-процессов. Рассмотрим подход цикличного управления изменениями с применением инструментов анализа и принятия решений подробнее.

Целеполагание выступает в качестве интегратора различных действий в конкретную систему целей, средств и результата. Исходным пунктом целеполагания является оценка внешней и внутренней среды организации, которые определяют будущий образ результата деятельности субъекта хозяйствования в условиях желаемой трансформации бизнеса компании.

Анализ внешнего окружения включает комплекс операций:

- анализ факторов среды и определение их относительной важности;
- оценка положения организации на рынке;
- изучение конкурентных позиций организации в отрасли и идентификация ключевых факторов;
- определение соотношения между технологией и фазой развития рынка;
- оценка сильных и слабых сторон конкурентов.

Анализ внутренней среды позволяет выявить сильные и слабые стороны субъекта хозяйствования в целом и его от-

дельных составляющих, внутренние возможности и потенциал. Этот аналитический блок включает следующие операции:

- оценка сильных и слабых сторон;
- анализ стратегического портфеля;
- анализ ситуации и существующих бизнес-процессов.

Особую актуальность в процессе внесения изменений приобретает метод SWOT-анализа. На разных уровнях PDCA циклов с помощью этого метода идентифицируются и оцениваются сильные и слабые стороны предприятия (выпуск нового продукта, завоевание новых клиентов, внедрение новых технологий, включая роботизацию, машинное обучение, работу с большими данными, изменение бизнес-процессов и т.п.). Метод позволяет оценивать открывающиеся возможности и потенциальные угрозы (появление еще более продвинутых технологий, новых конкурентов, товаров-заменителей и т.п.).

Результаты анализа используются для разработки стратегии развития субъекта хозяйствования в целом и различных направлений его деятельности в частности. Кроме того, результаты SWOT-анализа могут быть использованы при составлении матрицы определения проблем (см. рис.5.3.1).

Диагностика проблемы, поиск вариантов решения и их оценка [4, с.15] на каждом из этих этапов принятия решений возможны при применении анализа поля сил. Более подробно остановимся на этом методе.

В существующих научных источниках на текущий момент не сформулировано однозначное определение варианта поля сил и алгоритма проведения анализа с помощью этого инструмента. Исследователи в своих суждениях базируются, в основном, на идеях, сформулированных К. Левином в 1946 г. в работе «Теория поля сил в социальных науках» [23]. Автором

заложена концептуальная, методологическая основа инструмента анализа поля сил.

	Текущая ситуация	Желаемая ситуация	
Простое определение проблемы и требований			Возможности, предоставляемые достижением цели
Численное выражение проблемы			Потенциальные преимущества
Кто, Где, Когда, Сколько времени? (детали проблемы и требования)			Вероятные затраты времени
Стоимость проблемы и требований			Оценка выгод от решения проблемы

Рис. 5.3.1. Матрица определения проблем

Метод основан на представлении о том, что любой бизнес компании, саму компанию или ситуацию в определенный момент времени целесообразно рассматривать как находящиеся в состоянии балансового равновесия между двумя группами взаимосвязанных и противоположных по воздействию факторов, которые могут быть как внутренними, так и внешними. Общая схема анализа поля сил в базовой форме представлена на рис. 5.3.2.

«Теорию поля лучше всего, вероятно, характеризовать как метод, а именно метод анализирования причинных связей и построения научных конструктов» [12, с.66]. Следует выделить ряд «конструктов», которые были названы ученым в этой работе, сохраняющих свою ценность для использования инструмента поля сил в целях анализа бизнеса компаний, стоящих перед вызовом необходимости проведения цифровой трансформации.

Во-первых, «сила, или «тенденция к передвижению», имеет концептуально иной характер, чем действительное передвижение, хотя передвижение — это один из признаков

(операционное определение) для констелляции сил, где результирующая сила больше нуля» [12, с.60].

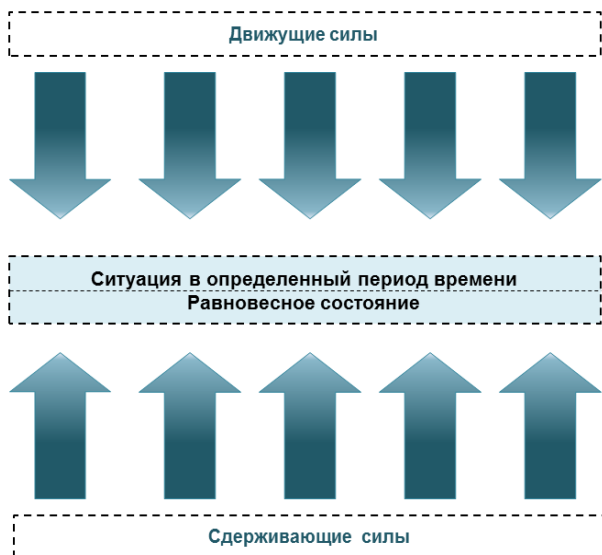


Рис. 5.3.2. Общая схема анализа поля сил

Источник: составлено авторами

Во-вторых, основное утверждение теории поля сил в трактовке основоположника метода состоит в том, что различные части жизненного пространства до известной степени взаимозависимы.

В-третьих, существует тесная связь между целями и силами. «Цель есть силовое поле особой структуры, а именно силовое поле, в котором все силы направлены к одной области» [12, с.61].

Выведение ситуации из равновесного состояния (см. рис. 5.3.2) и, как следствие, запуск процесса изменений, происходит в следующих случаях:

- совокупное значение суммы всех движущих сил возрастает за счет усиления отдельных участвующих сил либо за счет появления и добавления новых сил, представляющих собой активизацию потенциала изменения;
- совокупное значение суммы всех сдерживающих сил уменьшается за счет ослабления воздействия одного или нескольких факторов либо за счет их полного устранения.

Характеристика элементов схемы поля сил приведена в таблице 5.3.1.

Табл. 5.3.1. Характеристика элементов схемы поля сил

№	Показатель	Характеристика
1	Назначение	Позволяет выявить и сгруппировать многообразные факторы, влияющие на текущее состояние; Помогает обозначить проблемы, в которые следует принять во внимание, планируя как-то изменить существующее положение дел
2	Надпись в прямоугольнике	Краткая характеристика текущей ситуации (или интересующего аспекта ситуации)
3	Движущие силы	Факторы, выводящие ситуацию из ее текущего состояния
4	Сдерживающие силы	Факторы, направленные на сохранение существующей ситуации
5	Толщина, длина и количество стрелок	▪ Вид диаграммы, получившей дальнейшее развитие, отличается от предложенной К.Левином тем, что стрелки рисуются различной ширины, которая определяется мощностью воздействующей на изменение силы; ▪ Состояние равновесия текущей ситуации обеспечивается равной суммарной толщиной и длиной стрелок движущих и сдерживающих сил; ▪ Количественный состав движущих и сдерживающих сил не так важен без сопоставления с относительным соотношением этих сил

Источник: составлено авторами

Поле сил можно рассматривать как качественный, так и количественный инструмент оценки. Определение состава сил и их описания через качественные характеристики делает

возможным получение детального анализа ситуации. В то же время важна оценка удельного веса каждой силы. Провести такую оценку с высокой степенью достоверности и объективности представляется затруднительным для реальных условий бизнеса, поскольку силы в схеме поля сил по составу будут весьма разнородными. Определенным выходом является использование метода весовых коэффициентов и присвоения весов каждому виду сил с последующим расчетом удельного веса каждой силы.

Однако следует принимать во внимание тот факт, что разные силы будут оцениваться экспертами разного профиля и компетенций, а значит с разным восприятием и оценкой влияния одних и тех же сил.

Таким образом, несмотря на кажущуюся, на первый взгляд, привлекательность и практическую ценность этого метода, его стоит относить к качественным методам оценки и анализа.

Количественная же оценка воздействия действующих сил будет субъективной и достаточно грубой. Однако в условиях неопределенности даже такая количественная оценка становится хорошим дополнением к оценке качественных характеристик действующих сил в силовом поле.

Одним из способов изображения относительных величин действующих сил, полученных расчетным путем, на схеме поля сил является отображение величин сил стрелками разной ширины и длины пропорционально их удельному весу в расчете их относительных величин.

Потенциал изменений может существовать в явном и скрытом виде; во внешней и внутренней среде. Безусловно, если движущие силы имеют внешнюю природу, их потенциал установить гораздо сложнее. Задача менеджмента компании

выявить этот потенциал и направить на усиление движущих сил с целью обеспечения запуска изменений. Для выявления и анализа сил с точки зрения вышеуказанной классификации целесообразно использовать формат таблицы, приведенный на рис.5.3.3.

Тип силы	Внутренние		Внешние	
	Силы	Потенциал изменения	Силы	Потенциал изменения
Движущие				
Сдерживающие				

Рис. 5.3.3. Формат таблицы для анализа сил по их принадлежности к внутренней/внешней среде и выявления потенциала изменений

Источник: составлено авторами

Потенциал изменения – это факторы, которые способны усилить воздействие движущих сил на ситуацию. Однако важно принимать во внимание, что усиление движущих сил может привести к увеличению уравнивающих их сдерживающих сил. Поэтому более предпочтительным может быть вариант действий, направленных на снижение воздействия сдерживающих сил на ситуацию [15, с.55]. Выбор управленческого решения в сторону усиления движущих сил или снижения действий сдерживающих сил будет определяться контекстом конкретной ситуации или изменения. Скрытый потенциал изменения – это те силы, которыми располагает компания, но активно не использует в силу ряда причин:

- степень заинтересованности конкретных участников изменения;
- возможности этих специалистов влиять на изменение (или сдерживание) ситуации/изменения;

- количество людей, вовлеченных в ту или иную движущую/сдерживающую силу

- и др.

Во всех случаях использования того или иного из вышеперечисленных критериев будет иметь место доля субъективности.

Отображение на схеме поля сил потенциала изменений – это еще одно помимо разной ширины и длины стрелок усовершенствование графического изображения, изначально предложенного К. Левином.

С точки зрения определения областей для практического применения метода поля сил следует выделить две разновидности схемы поля сил, характеристика и описание особенностей каждой из них приведены на рис. 5.3.4. С точки зрения определения областей для практического применения метода поля сил следует выделить две разновидности схемы поля сил: для анализа ситуации и для анализа осуществления изменений.



Рис. 5.3.4 Характеристика и описание особенностей схем поля сил
 Источник: составлено авторами

«Любое событие есть продукт множества факторов... Теория поля утверждает, что изменение за время t зависит только от ситуации в это время t » [12, с.65, 67]. При этом не принимается во внимание потенциально возможная зависимость от ситуации прошлого или будущего. Таким образом, воздействие сил целесообразно рассматривать в зафиксированный момент времени или, как определяет это в своей работе автор, в определенный временной период. В каждый следующий определенный период времени количество и интенсивность воздействия сил на ситуацию будет другим. Это позволяет сделать вывод о том, что для оценки всех воздействующих на ситуацию сил по составу и степени влияния представляется необходимым выявлять силы и проводить анализ на каждом этапе или стадии проведения организационных изменений в компании, связанных с цифровой трансформацией.

Для определения временных точек проведения анализа поля сил, воздействующих на трансформацию бизнеса компаний в связи с внедрением цифровых технологий, обосновано использование авторской методики Горшковой Л.А., Поплавской В.А. в области управления организационным развитием компаний [5, с.180]. Ученые выделили 4 фазы в проведении организационных изменений разной направленности: диагностическую, идентификационную, реализационную и мониторинговую. Таким образом, можно выделить как минимум 5 временных интервалов между фазами проведения организационных изменений для проведения анализа поля сил (см. схему на рис. 5.3.5).

Технология [4, с.54] анализа поля сил для принятия решений и разработки стратегий в процессе трансформации бизнеса компании может быть сведена к нескольким этапам.

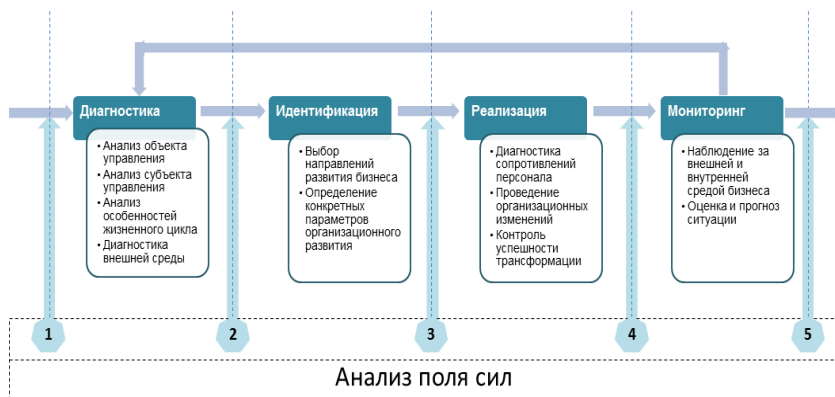


Рис. 5.3.5. Временные точки для анализа поля сил на всех стадиях проведения анализа поля сил

Источник: составлено авторами

1. Сбор исходных данных внешнего и внутреннего окружения для анализа путем использования современных методов: наблюдение, опросы и анкетирования, глубокое изучение документации и бизнес-процессов, МАСТАК, технологии Big Data и др.

2. Анализ и визуализация полученных данных, в том числе с использованием современных информационных технологий (технологии Data Mining, включая построение дашбордов и др.) [2,3,9,14];

3. Определение ключевых факторов, способных выступать в качестве движущих сил планируемого изменения;

4. Определение ключевых факторов, способных проявлять негативное и сдерживающее воздействие на планируемое изменение;

5. Установление принадлежности сил к внутренним и внешним, а также определение внутренней реакции на воздействие внешних сил;

6. Выявление составляющих «потенциала изменения», которые могут быть использованы в качестве усиления движущих сил изменения;

7. Оценка величины всех задействованных факторов в силовом поле отдельно для движущих и сдерживающих сил через использование весовых коэффициентов;

8. Построение схемы поля сил, отражение существующего состояния, основных сдерживающих и движущих сил;

9. Оценка полноты использования всех имеющихся возможностей для проведения изменения с целью более эффективного проведения планируемого изменения;

10. Построение новой бизнес-модели, целеполагание и разработка программы действий с учетом мер по нейтрализации либо ослаблению сдерживающих сил и увеличения суммы движущих сил.

Одновременно с использованием метода анализа поля сил можно проводить исследование причинно-следственных связей между выявленными проблемами и полями воздействующих сил с помощью причинно-следственной диаграммы Исикавы [10, с.15]. Прежде всего, это важно с точки зрения выявления факторов, наиболее влияющих на результат.

В диаграмме (см. рис. 5.3.6) анализируемая проблема изображается справа, у острия большой стрелки. Разновидности потенциально возможных причин (главные причины или причины 1-го уровня) прорисовываются в виде ветвей. При этом для каждой причины 1-го уровня выявляются все другие, порождающие эти основные.

Чаще всего оптимальным инструментом для идентификации причин служит метод мозгового штурма. После завершения «генерирования» идей проводится обсуждение, все

причины разбиваются на категории и наносятся на схему. Таким образом, цели метода Исикавы состоят в том, чтобы:

- выявить максимальное количество факторов, оказывающих влияние на проблему;
- визуализировать связи между проблемой и возможными причинами;
- по возможности проранжировать причины по степени их влияния на проблему.

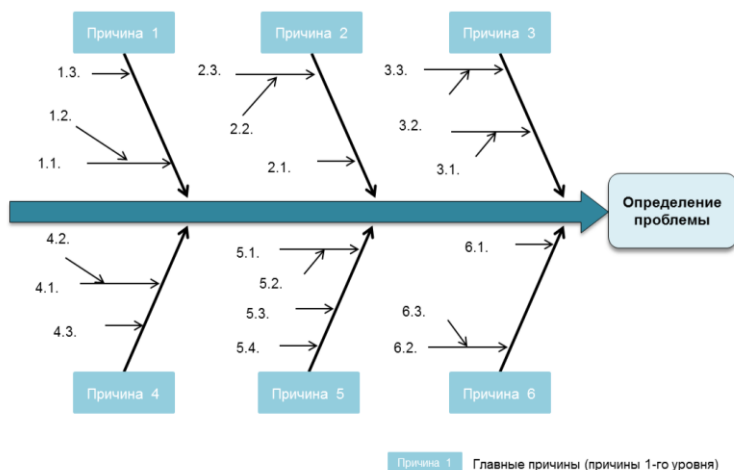


Рис. 5.3.6. Схема причинно-следственной диаграммы Исикавы

Источник: Составлено авторами

В случае возникновения сложностей в определении ветвей или причин 1-го уровня, можно использовать основные элементы стратегической карты (Нортон Р., Каплан Д.): финансы, клиенты, бизнес-процессы, персонал, которые могут быть декомпозированы глубже исходя из этой модели исследователей [11].

Ранжирование причин по степени их влияния на проблему с целью установления оптимального пути ее решения возможно с помощью балльных оценок, примененных к каждому из факторов. Если далее все факторы отсортировать в порядке возрастания присвоенных баллов и посчитать долю каждого с накопительным итогом, то выстраиваемая гистограмма на основе балльных оценок и график, полученный на данных о долях, наглядно покажут, с какими факторами следует начать работать в первую очередь. Все эти действия несложно реализуемы в электронных таблицах Excel.

Результаты исследования, зафиксированные в диаграмме Исикавы, декомпозируются в дерево связей с последующим построением дерева целей и карты целей, которые составят основу разрабатываемой стратегии цифровой трансформации бизнеса. При этом формулировка декомпозированных целей также как глобальная стратегическая цель проводится через призму желаемого состояния бизнеса и его направлений, фиксируемого в матрице определения проблем (см. рис. 5.3.1), и фильтры целей, описанные выше.

Составление и разработка стратегической карты Нортон Р. и Каплана Д. [11] является заключительной стадией непрерывного анализа текущего состояния бизнеса компании и имеющихся проблем, а также принятия решений, которые тесно связаны с планируемыми изменениями.

При этом структура стратегической карты складывается следующим образом.

1. Финансы: стратегия производительности (структура издержек, использование активов) и стратегия роста (рост доходов, повышение ценности для клиентов);

2. Клиенты:

- характеристика продукции и услуг (цена, качество, доступность, выбор, функциональность),
- взаимоотношения (сервис, партнерство), имидж (бренд);

3. Бизнес-процессы:

- управление операционными процессами (поставки, производство, распределение, управление рисками),
- управление клиентами (выбор, привлечение новых клиентов, сохранение клиентской базы, рост),
- инновационные процессы (возможности разработки развития новых продуктов, запуск),
- законодательные и социальные процессы (окружающая среда, безопасность и здоровье, рабочие места, сообщество);

4. Обучение и развитие:

- человеческий капитал,
- информационный капитал,
- организационный капитал (культура, лидерство, работа в команде, стратегическое соответствие).

Полученные результаты. Исследование показало, что изученные инструменты при их комплексном использовании на каждом этапе PDCA цикла могут стать фундаментом для разработки эффективных стратегий цифровой трансформации бизнеса.

Достоинства инструментов, предложенных авторами, можно оценить с помощью перечисленных ниже пунктов.

1. Метод силового поля, причинно-следственная диаграмма Исикавы, матрица определения проблем, SWOT-анализ являются действенными и полезными инструментами для анализа на всех стадиях принятия решений;

2. Каждый из рассмотренных инструментов дает возможность выявить и объединить по сходным признакам множество разнообразных факторов, влияющих на текущее состояние, а также помогают вскрыть, проанализировать и осмыслить проблемы, связанные с переходом к желаемому состоянию;

3. Методы применимы для анализа различных ситуаций и состояний до начала и во время проведения изменений, что свидетельствует об их универсальности;

4. Анализ поля сил является продуктивным инструментом генерации идей для решения проблемных ситуаций;

5. Причинно-следственная диаграмма Исикавы незаменима в тех случаях, когда предмет исследования оказывается сложным и требует обстоятельного подхода к определению зависимости между отдельными факторами, влияющими на предмет исследования, и выявления их степени важности. При этом относительная простота в организации использования этого метода делает его популярным в современной практике стратегического менеджмента.

6. Силовое поле, диаграмма Исикавы, SWOT-анализ могут претендовать на широкий охват в анализе разнообразных воздействующих на принятие решение факторов при условии синергии аналитического, критического и творческого мышления вовлеченного в этот процесс персонала.

Приведем основные, по мнению авторов, недостатки исследованных инструментов.

1. Существующие сложности в оценке и прогнозировании влияния внешнего окружения на изменения (SWOT-анализ, анализ силового поля) приводят к неполной, субъективной и порой недостоверной оценке угроз и возможностей,

а также степени влияния на изменение движущих/сдерживающих сил извне;

2. Риск недооценивания решающих факторов изменений ввиду субъективности и невозможности проведения количественной оценки ставят под угрозу успешность планируемых изменений;

3. Чисто механическое применение инструментария приводит к возможным ограничениям и дополнительным рискам;

4. Ограниченность в восприятии планируемого изменения, отсутствие ясно выраженных и сформулированных целей обуславливает невозможность увидеть и раскрыть потенциал изменений, который может быть в скрытой форме и не быть на поверхности анализа текущего состояния;

5. Осложнение процесса использования методов за счет поляризации отношения к изменению различных специалистов [15,с.55].

Каждый из рассмотренных инструментов требует осторожного и осмысленного применения ввиду того, что участниками любого организационного изменения являются люди, уровень подготовленности их мышления к проводимым подготовительным мероприятиям и непосредственно самим изменениям.

Заключение. По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Несмотря на существующее многообразие инструментов для принятия решений и разработки стратегий, эффект от их разрозненных и однократных фактов использования не сопоставим с потенциально возможным эффектом от их регулярного использования на разных этапах PDCA цикла. В этой связи целесообразно разрабатывать календарные

планы-графики проведения мероприятий, направленных на анализ, выявление причинно-следственных связей, уточнение и корректировку целей на разных этапах и витках PDCA цикла.

2. Комбинирование инструментов позволяет учесть больше факторов, влияющих на достижение целей и, как следствие, либо устранить их негативное воздействие, либо оптимизировать риски, связанные с их наступлением.

3. При этом из рассмотренных методов рекомендовано использование:

- SWOT-анализа, матрицы определения проблемы, анализа поля сил (анализ текущего состояния бизнеса компании);
- диаграммы Исикавы, дерева связей (выявление причинно-следственных связей);
- метода декомпозиции, дерева целей, карты целей, стратегической карты (целеполагание).

4. Знание алгоритмов применения таких методов, навыки в оценке и интерпретации их результирующих, а также понимание существования их взаимосвязи и неизбежной необходимости при планировании изменений учитывать, раскрывают менеджерам возможности по выявлению множества разнообразных альтернативных вариантов для принятия эффективных решений, обеспечивающих успешность внедрению выбираемых бизнес стратегий при цифровизации бизнеса.

Предложенные инструменты анализа и принятия решений предполагается совершенствовать и развивать далее через включение и расширение инструментария, наиболее эффективного для современных условий ведения бизнеса, находящегося на рубеже интенсивного внедрения цифровых технологий.

Полученные результаты настоящего исследования будут положены в основу экспериментального апробирования для компании/группы компаний одной отраслевой принадлежности.

Литература

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб.: Питер Ком, 1999. 416 с.
2. Боровский А.А. — Перспективы применения технологий машинного обучения к обработке больших массивов исторических данных // *Кибернетика и программирование*. – 2015. – № 1. – С. 77 - 114. DOI: 10.7256/2306-4196.2015.1.13730 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=13730 (дата обращения 28.02.2020)
3. Гордиенко Е.П., Паненко Н.С. Современные технологии обработки и анализа больших данных в научных исследованиях: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018 Издательство: филиал ФГБОУ ВО "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж (Воронеж). - С.44-48 https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36325858_34089944.pdf (дата обращения 28.02.2020)
4. Горшкова Л.А. Аналитический инструментарий организации управления// *Экономический анализ: теория и практика*. - 2003. - №12(15). - С. 50-54. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskiy-instrumentariy-organizatsii-upravleniya-1/viewer>
5. Горшкова Л.А., Поплавская В.А. О методике проведения организационных изменений в бизнесе./ *Менеджмент и бизнес-администрирование*. 2013. № 4. С. 180-183. [Электронный ресурс] URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20888405_21260659.pdf (дата обращения 28.02.2020)
6. Л. Горшкова Л., Поплавская В. Циклический подход к превентивному управлению//*Проблемы теории и практики управления*. 2019. № 2. С. 130-136
7. Джон Уитмор. Коучинг высокой эффективности. Новый стиль менеджмента, Развитие людей, Высокая эффективность = Coaching for Performance: GROWing People, Performance and Purpose. — М.: Международная академия корпоративного управления и бизнеса, 2005. — 168 с.
8. Друкер, П. Практика менеджмента / П. Друкер ; перевод с английского И. Веригина. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2015. —

416 с. — ISBN 978-5-00057-373-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91722> (дата обращения: 15.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Иванько А.Ф., Иванько М.А., Гаверилов К.А. ИТ-технологии обучения и их применение в различных сферах./Молодой ученый. 2019. № 1 (239).С.19-21 <https://moluch.ru/archive/239/55393/>

10. Исикава К. Японские методы управления качеством / Сокр.пер. с англ. / Под. Ред. А. В. Гличева. — М.: Экономика, 1988. — 214 с

11. Каплан Роберт С, Нортон Дейвид П.К20 Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. — 512 с

12. Левин К. Теория поля сил в социальных науках: пер. с англ. - СПб. : Сенсор, 2000.С.368

13. Мильнер Б. З. Теория организации: учебник. 7-е изд., перераб. и доп. М.: Инфра-М, 2010. 864 с.

14. Мулюкова К.В. Сравнительный анализ современных инструментов Data Mining./Молодой ученый. 2019. № 1 (239).- С.19-21 <https://moluch.ru/archive/239/55393/>

15. Осмысление современного менеджмента: Учеб.пособие.Кн.1.-4-е изд./Подгот.Дж.Бэтсли; Под ред. А.А.Губанова – Жуковский: МИМ ЛИНК, 2002.-С.62

16. Цифровые технологии в российских компаниях. Результаты исследования. КПМГ. Январь 2019// <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf> (дата обращения 28.02.2020)

17. Adizes I. Managing corporate lifecycles. Paramus, N. J.: Prentice Hall, 1999, 460 p.

18. Beer M., Nohria N. Resolving the Tension between Theories E and O of Change / Breaking the Code of Change.Harvard Business School Press, Boston, 2000

19. Burke W. W. Organization Development: A Process of Learning and Changing. 2nd ed. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1994, 216 p.

20. Chandler A. Strategy and Structure. Cambridge (Mass), 1962, 310 p.

21. Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. Management Review, Volume 70, Issue 11(AMA FORUM), pp. 35-36

22. Ishikawa K. *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. London, Prentice Hall, 1985.

23. Kurt Levin: *Cassirer's Philosophy of Science and the Social Science*, in Paul Arthur Schilpp (Ed.) *The Philosophy of Ernst Cassirer*, p. 275. Evanston, Ill.: *Library of Living Philosophers*, 1949

24. Weik K., Quinn R. *Organizational change and development*. *Annual Review of Psychology*, 1999, no. 50, pp. 361–386.

Сведения об авторах

Горшкова Людмила Алексеевна – профессор кафедры информационных технологий и инструментальных методов в экономике Института экономики и предпринимательства Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, д.э.н., 603004, Нижний Новгород, пр. Ленина, д 27, gorla@mail.ru

Сандуляк Светлана Борисовна – доцент кафедры финансового менеджмента национального исследовательского университета Высшая школа экономики Нижний Новгород, 603005, Нижний Новгород, ул. Б.Печерская, 25/12, sbs2009@mail.ru

Gorshkova Lyudmila A. – professor to chair of information technology and instrumental methods in economics Institute of Economics and Entrepreneurship National Research Nizhny Novgorod State University named after N. I. Lobachevsky, Doctor of Economics, 603004, Nizhny Novgorod, Lenin Ave., 27, gorla@mail.ru

Sandulyak Svetlana B. – Associate Professor, Department of Financial Management, National Research University Higher School of Economics Nizhny Novgorod, 603005, Nizhny Novgorod, st. B. Pecherskaya, 25/12, sbs2009@mail.ru

§ 5.4 Робоедвайзинг, блокчейн, искусственный интеллект, Youtube и другие возможности получения пассивных доходов в цифровой экономике

Аннотация

Актуальность работы обусловлена бурным развитием и внедрением технологий на всех уровнях жизни современного человека. Технологии меняют правила игры даже на столь консервативном и со стороны скучном рынке, как инвестиционный. Рассмотрены основные возможности получения пассивного дохода в современной цифровой экономике. Проведен анализ российского рынка робоэдвайзеров. Определено, что представители поколения Y, хотя и управляют своими деньгами и получать рекомендации по инвестпортфелю конкретно через мобильный. Идея пассивного дохода настолько привлекательна для людей во всем мире именно потому, что он позволяет человеку больше заниматься тем, что ему нравится и минимизировать то, что не нравится. Блоггерство или создание обучающих видео, уроков, курсов на сегодняшний день также является деятельностью, приносящей прибыль.

Ключевые слова: технологии, инвестиции, искусственный интеллект, робоэдвайзинг, блокчейн, Youtube, блоггер.

§ 5.4 Robo-advisors, blockchain technologies, artificial intelligence, Youtube and other perspectives for passive income generation within the framework of digital economy

Abstract

Rapid development and ubiquitous implementation of technologies in all spheres of human activities were the driving incentives for the authors of this research. Technologies considerably move the goalposts in various markets, and investment market is not an exception. The overarching purpose of this paper is to analyze the basic perspectives of passive income generation within the framework of digital economy. The authors contributed to a better understanding of the Russian robo-advising market. The results of the research emphasize that generation Y demonstrates a strong will of a mobile investment portfolio management applications. The idea of passive income is so appealing for people on the globe due to the fact that this type of investment management allows people to be involved into the preferred activities, excluding the ones they try to avoid. Blogging or life-hack videos, work-

shops and trainings are also considered to be a profitable activity in the current times.

Keywords: technologies, investments, artificial intelligence, robo-advisors, blockchain, Youtube, blogger.

Введение

Как бы изменилась жизнь человека, если бы он ежемесячно получал несколько сотен или тысяч долларов, при этом активно не работая?

Возможно, он бы занялся делом, о котором всегда мечтал. Может быть, он бы больше путешествовал по миру. Возможно, переехал бы жить в другую страну с лучшим климатом и качеством жизни. Кто-то проводил бы больше времени со своей семьей и больше занимался своим здоровьем. А кто-то совместил бы всё вышесказанное! И пассивный доход как раз позволяет реализовать эти идеи.

Идея пассивного дохода настолько привлекательна для людей во всем мире именно потому, что он позволяет человеку больше заниматься тем, что ему нравится и минимизировать то, что не нравится.

НО! Почти каждый пассивный доход требует определенного труда, как минимум в начале, после чего он может приносить доход очень длительное время, не требуя вашей активной вовлеченности.

Технологии врываются в нашу повседневную жизнь по всем фронтам – и такая сфера, как инвестиции, не исключение. Инновации и новые ИТ-решения позволяют частным инвесторам зарабатывать больше с меньшими рисками и использовать принципиально новые инструменты, ранее недоступные для масс.

Например, концепция, когда некий искусственный интеллект, зная финансовое положение человека, помогает ему заработать дополнительные деньги или не потерять имеющиеся накопления, достаточно популярна. Искусственный интеллект может на регулярной и бесплатной основе через мобильное приложение давать рекомендации по тому, какие акции, ценные бумаги и другие активы стоит купить или продать. Примерно такой продукт стремятся создать немало брокеров и инвестиционных компаний.

Более того, некоторым стартапам на Западе что-то подобное уже удалось сделать, в первую очередь, благодаря развитию сервиса робоэдвайзинга, в особенности – использованию искусственного интеллекта. Но это далеко не весь список инноваций.

Полученные результаты и их обсуждение

Какие конкретно технологии толкают инвестиционную индустрию вверх, делая инвестиции еще более доступными и простыми для рядовых людей? Можно выделить среди них несколько трендов.

Робоэдвайзинг.

Это самый популярный технологический тренд в инвестиционной сфере, по оценке Deloitte. По прогнозам, уже в 2020 году под управлением сервисов с робоэдвайзингом будет до \$3,7 трлн., а к 2025 году показатель вырастет до \$16 трлн. [1].

Чаще всего под робоэдвайзингом (от англ. robo-advising – «Хайтек») принято считать онлайн-сервис, который на основе инвестиционных целей вкладчика, объема накоплений и сроков вложения денег автоматически составляет инвест-портфель.

Чем робоэдвайзинг лучше человека – например, финансового консультанта? Во-первых, в зависимости от уровня проработки роботизированного советника решение по инвестиционному инструменту он способен принимать гораздо быстрее человека – до сотых секунды против трех минут. Во-вторых, при анализе робот способен оценить целые массивы данных и новостей по тому или иному инструменту, из-за чего инвестиционный совет должен быть гораздо качественнее.

Робоэдвайзинг предлагает действительную альтернативу для поиска инвестиционных советов, особенно среди тех инвесторов, которые беспокоятся о потенциальном конфликте интересов, который возникает в контексте человеческого финансового совета [2]. Это также отмечено и другими авторами, что человеческие финансовые консультанты часто подвержены значительным конфликтам интересов, которые могут негативно повлиять на качество предоставляемых финансовых консультаций [3], в результате этого многие люди демонстрируют большой уровень недоверия к финансовым консультантам-людям, потому что они боятся быть использованными в своих финансовых интересах [4].

Робоэдвайзинг имеет еще целый ряд существенных преимуществ, включая немедленную доступность, повышенную эффективность времени и более низкие взимаемые сборы и затраты, чем человеческие финансовые консультанты [5].

В США, самом крупном рынке частных инвестиций, наиболее популярные сервисы робоэдвайзинга – Betterment и Wealthfront. Крупнейшие американские брокеры, конечно, тоже подтянулись к этому тренду и параллельно с классическими услугами запустили робосервис.

Технологические разработки придали форму роботизированным сервисам, которые впервые появились в финансо-

во-инвестиционной сфере в виде Робоинвесторов. Робо-советники используются в развитых странах уже более десяти лет, но недавно вошли в развивающиеся страны [6].

По сути, автоматизация стала неизбежной для современного образа жизни, она затронула практически все сферы бизнеса, и в настоящее время так происходит принятие финансовых решений [7].

На данный момент российский рынок робоэдвайзеров явно находится в начале своего пути. Некоторые отечественные сервисы не отличаются достаточной прозрачностью и точностью в процессе определения уровня толерантности к риску (способность клиента спокойно воспринимать колебания рынка). Некоторые из роботов уже на стадии тестирования вызывают большие вопросы. Хочется отметить, что процедура определения риск-профиля инвестора, наиболее удачно из российских роботов, реализована у сервиса «Простые инвестиции» Сбербанка. Перед тем как составить портфель клиенту предлагается ответить на 10 вопросов.

Табл. 5.4.1. Робоэдвайзеры на российском рынке
(составлено авторами)

№№ п/п	Название	Компания
1.	<u>Right</u>	<u>МЗ (автор проекта Conomy)</u>
2.	<u>Финансовый советник</u>	<u>Артквант</u>
3.	<u>Финансовый автопилот</u>	<u>Finex</u>
4.	<u>Простые инвестиции</u>	<u>Сбербанк</u>
5.	<u>Ак Барс Советник</u>	<u>Ак Барс</u>
6.	<u>ВТБ Автопилот</u>	<u>ВТБ</u>
7.	<u>Персональный финансовый помощник</u>	<u>Альфа-Капитал</u>
8.	<u>Robo-Advisor</u>	<u>Финам</u>
9.	<u>Робоконсультант</u>	<u>Личный капитал</u>

Как видно из таблицы 5.4.1, крупные робоэдвайзеры связаны с банками или управляющими компаниями и предлагают в качестве активов свои собственные инвестиционные продукты либо продукты партнеров. При работе с большинством из них, требуется перевести средства для управления либо на счет самой компании, либо на счета партнеров. К таким сервисам относятся:

- Финансовый автопилот (FinEx).
- Персональный финансовый помощник (Альфа-капитал).
- Простые инвестиции (Сбербанк + FinEx).
- ВТБ-Автопилот (ВТБ + FinEx).

Понятно, что такие портфели являются как более рискованными (все фонды принадлежат одной Управляющей компании), так и более ограниченными по возможностям. В России пока нет ни одной Управляющей компании, чей выбор инвестиционных продуктов мог бы полностью закрыть все инвестиционные потребности клиента. Портфели у таких робоэдвайзеров заметно проигрывают по соотношению риск/доходность, диверсификации, взаимной корреляции бумаг, размеру комиссий и т.д.

Ниже предложен сравнительный анализ американского рынка робоэдвайзеров (табл. 5.4.2).

Табл. 5.4.2. Сравнительный анализ робоэдвайзеров (американский рынок) (составлено авторами)

Критерий	Robo-advisor	Возможности и позиционирование	Маркетинговая акция	Минимальная сумма	Комиссия
1	2	3	4	5	6
Лучшие по сумме показателей	Wealth front	Оптимизация и индексация налогов для счетов свыше 100 000\$	До 10 000\$ нет комиссии за годовое обслуживание	500\$	0.25%/годовых

1	2	3	4	5	6
Лучшие по сумме показателей	Betterment	С помощью удобного интерфейса можно эффективнее и дешевле формировать портфель	Первые 6 месяцев бесплатно	0\$	0.15-0.35%/годовых
С минимальными комиссиями	WiseBanyan	Дополнительные услуги платные	нет	10\$	0
С минимальными комиссиями	Charles Schwab	Признанный лидер сферы управления активами	нет	5 000\$	0
Специализирующиеся по пенсионным планам 401K	Future Advisor	Бесплатно управляет счетами 401K, обслуживаемыми в инвестиционной компании Fidelity и TD Ameritrade	Первые 3 месяца бесплатно	10 000\$	0.5%/годовых
Специализирующиеся по пенсионным планам 401K	Bloom	Управляет счетами 401K за фиксированную плату	нет	0\$	\$5 to \$99
С услугами финансового консультанта	Vanguard	Услуги консультанта (менеджера)	нет	50 000\$	0.30%/годовых
С услугами финансового консультанта	Personal Capital	Финансовый консультант (менеджер) + оптимизация налогов для счетов свыше 100 000\$	нет	25 000\$	0.49-0.89%/годовых

1	2	3	4	5	6
С функцией минимизации налогов	Personal Capital	Финансовый консультант (менеджер) + оптимизация налогов для счетов свыше 100 000\$	нет	25 000\$	0.49-0.89%/годовых

Важные комментарии по таблице:

1) Все представленные комиссии – они за управление с помощью адвизоров, но здесь не учитываются затраты на покупку активов. Большая часть всех робо-советников использует ETF (при чем нередко не собственного производства), а управляющие компании, выпускающие ETF взимают от 0,1 до 0,5 % годовых по фондам, в зависимости от состава активов. Поэтому к указанным ценам необходимо добавлять рыночные издержки.

2) Оптимизация налогов. Это менее понятная для Российского инвестора тема. Суть в том, что компания изучает налоговый профиль клиента за прошлый период, далее находит (говорят, что находят очень часто, особенно у крупных клиентов) не рационально уплаченные отчисления (пенсия, страхование, банки, медицина, фондовый рынок), возвращают их и реинвестируют, добавляя на счет.

3) Пенсионные планы 401K. Это популярный в США инструмент накопления и сбережения. Деньги на эти счета переводят работодатели, сами активы не в пенсионных фондах как у нас, а на выделенных счетах (в инвестиционных компаниях), где налоговые льготы, где с инвестиций пока они там, не удерживаются налоги, имеются лимиты для ежегодного пополнения и длинные сроки по удержанию денежных средств. Правда в Америке параллельно существует несколько типов

пенсионных аккаунтов, еще IRA, Roth IRA, 403 (b) и др. Многие пользуются сразу несколькими вариантами, при чем зачастую, расчет идет исходя из доходов мужа и жены. Поэтому с оптимизацией денежных поступлений и налогов – работы очень много. Запущенные в 2015 году индивидуальные инвестиционные счета – это один из элементов будущей системы формирования сбережений в РФ. По сравнению со многими западными аналогами, действующие у нас условия, очень выгодные.

Ниже приведены примеры того, как могут выглядеть робоэдвайзеры на отечественном рынке инвестиционных услуг.

Например, вот как выглядит портфель от компании Финам.

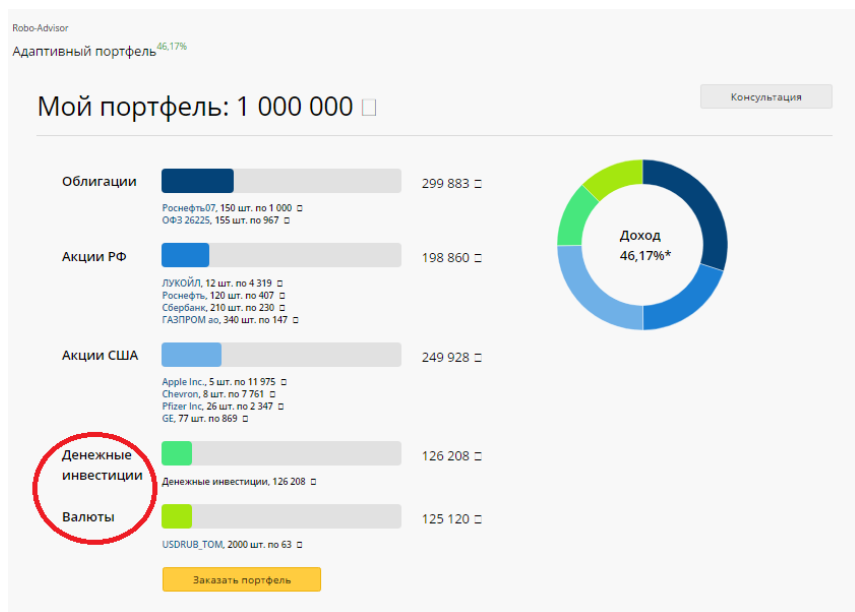


Рис. 5.4.1. Робоэдвайзер от компании Финам [8]

Рассчитайте планируемый доход

Первый взнос, Р
300 000

Ежегодное пополнение, Р
200 000
Начиная со второго года

Прибыль через 3 года	Инвестиционный доход	Налоговый возврат	Доходность
851 000 Р	60 000 Р	91 000 Р	17 %

Открыть ИИС

* Приведенные расчеты основаны на предыдущей доходности портфеля «Сейф» и получении налогового вычета от внесенной на ИИС суммы за первый год

Рис. 5.4.2. Финансовый консультант от Ак Барс [9]

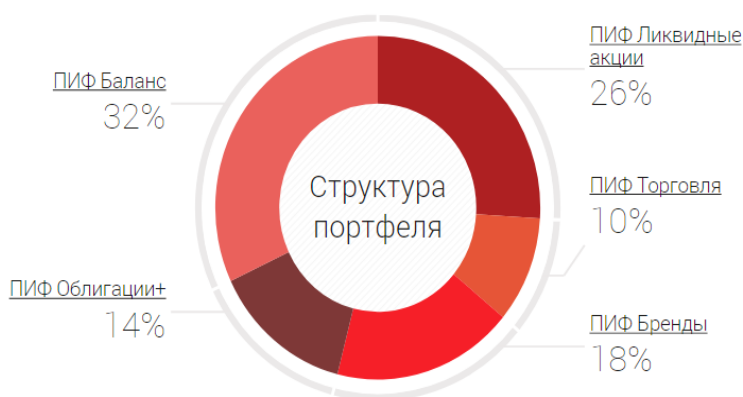


Рис. 5.4.3. Робоедвайзер от компании Альфа-Капитал [10]

Еще один тренд это – искусственный интеллект.

Несмотря на то, что возникает ощущение, будто роботы и искусственный интеллект принадлежат к одному тренду, на практике это не так. Чаще всего в робоэдвайзерах используют сложные, но вполне понятные алгоритмы: там нет машинного обучения. Даже если упоминается участие в системе искус-

ственного интеллекта, нередко это не более чем фигура слова в маркетинговых целях.

Искусственный интеллект обладает способностью изменять спреда эго, как правило, сравнительно небольшим, но значительным образом, что связано с поведенческими предубеждениями, особенно эффектом диспозиции и частотой торговли [11].

Впрочем, есть роботизированные советники, которые используют искусственный интеллект. Пример такого проекта – немецкий стартап Fincite.

Роботы-советники работают индивидуально. Сначала они узнают характеристики инвестора:

- сумму вложений.
- долгосрочность вложений;
- готовность к риску;
- желаемую доходность.

Программа анализирует вводные данные пользователя и подбирает активы, которые им соответствуют. В рекомендации могут попадать ETF, ПИФы, акции и облигации. Часто портфели формируются только из ETF фондов. Комиссии по ним ниже, чем у других финансовых инструментов.

Робоедвайзеры не гарантируют сумасшедшую прибыль и не предсказывают будущее. Это предположения о наиболее вероятном развитии событий. Они основываются на исторических данных, математических моделях и не учитывают нетехнические вопросы. Например, если компания попадёт в репутационный скандал, продажи начнут падать. Программа не может увидеть это заранее.

Иногда результаты превосходят ожидания, иногда не дотягивают до них. Но при вложении в ETF всё более стабильно. В индексный фонд включены бумаги многих компаний, поэто-

му чрезмерные успехи или неудачи отдельного предприятия почти не сказываются на общей картине из-за широкой диверсификации.

Еще одно направление, где искусственный интеллект используют в инвестсфере, – это ETF (грубо говоря, ПИФы). Имеются в виду не ETF, которые инвестируют в компании, работающие в сфере искусственного интеллекта которых в США если не сотня, то полсотни минимум. Речь идет про ETF, которые управляются искусственным интеллектом, они уже реально существуют. Пример – AI Powered Equity ETF, который инвестирует в различные американские акции и недвижимые биржевые фонды.

В России рынок ETF все еще находится в зачаточном состоянии. Встретить российский фонд, управляемый искусственным интеллектом, пока невозможно.

Следующий тренд – мобильные инвестиции.

Этот тренд нельзя обойти стороной, говоря о том, как меняется рынок инвестиций. В США зародились многомиллиардные компании (в плане их стоимости), которые позволяют управлять своими деньгами, в первую очередь, через мобильный. К таким можно причислить Robinhood, Acorns или Stash.

Мобильное приложение, конечно, не главное, благодаря чему они добились успеха. Однако возможность управлять своими накоплениями с телефона – то, что ценят представители поколения Y и Z, на которых придется половина потребительского спроса к 2025 году, согласно Nielsen [12].

Исследование, показало, что 63 % (2/3) представителей поколения Y, миллениалов, хотят управлять своими деньгами и получать рекомендации по инвестпортфелю конкретно через мобильный. С этой тенденцией невозможно не считаться участником рынка, чтобы остаться на плаву.

Рассмотрим российские компании:

1) «Тинькофф Инвестиции».

В данном случае банк выступает в роли посредника. Брокерские услуги при работе с приложением Тинькофф инвестиции оказывает компания «БКС брокер». Открыть счет имеется возможность удаленно при помощи заполнения специальной заявки, а после этого курьерской службой поступают документы для подписания клиентом. При помощи специального мобильного приложения имеется возможность купить, так называемые «голубые фишки». То есть облигации или же акции известных компаний, которые торгуются на больших мировых биржах.

К достоинствам «Тинькофф инвестиции» имеется возможность отнести простое и быстрое приобретения ETF, то есть фонд, который в своем составе имеет определенный набор различных акций. К примеру, ценные бумаги, которые входят в индекс ММВБ. При осуществлении торговой деятельности при помощи мобильного приложения, вы всегда сможете знать размер комиссии, что очень удобно и практично.

Роботизированный советник от «Тинькофф» подбирает портфели для инвестирования в рублях или долларах. Сервис не требует от инвестора глубокого понимания стратегии. Достаточно указать валюту, сумму и дополнительные критерии ценных бумаг:

- Рекомендуемые аналитиками (с прогнозом «покупать» или «точно покупать»).
- С постоянными дивидендами.
- Только известные компании (по опросам клиентов банка и экспертным оценкам).
- С растущей выручкой (за последние 3 года).

- С крупной капитализацией.

Конструктор есть на сайте «Тинькофф-Банка» и в приложении «Тинькофф Инвестиции». Перед покупкой портфеля можно узнать его состав, распределение по отраслям, историческую доходность.

Робот предлагает инвестировать от 2 тысяч до 1 млн. рублей или от \$50 до \$20 тысяч.

- Минимальные вложения: 2 000 рублей или \$50.
- Комиссия: нет (только за услуги брокера).

2) Сбербанк инвестор.

Чтобы открыть счет, потребуется на официальном сайте Сбербанка заполнить специальную анкету или же выполнить данную процедуру в мобильном приложении. Но, в самом приложении это делать не так удобно. Логинот для входа является номер составленного договора, а пароль потребуется получить у менеджеров банка. Позвонив менеджеру банка, потребуется сообщить специальный код на карточке инвестора, которая выдается в банке при составлении договора. При помощи использования приложения, любой инвестор может приобрести облигации и ETF. При помощи удобных графиков, очень легко можно следить за торгами по различным акциям. Для начинающих пользователей системой, имеется возможность получать подсказки и рекомендации от специалистов по приобретению ценных бумаг различных компаний.

Следует отметить такой момент, что при выставлении ценной бумаги на продажу в автоматическом режиме снижается цена на 2 %. Как сообщают в службе поддержки – это дает возможность с большей вероятностью приобрести акцию по оптимальной стоимости. В данном приложении есть функция, которая позволяет поставить свою цену. Одним из минусов указанного приложения, можно считать то, что мобильное

приложение не показывает, какая будет взиматься комиссия при продаже определенных акций.

3) Альфа инвестиции.

В данном мобильном приложении, инвестор может воспользоваться двумя главными направлениями:

- Индивидуальный брокер.
- Торговый робот.

Сейчас подобного вида инвестиции в глобальной сети интернет пользуются повышенным спросом и востребованностью, потому как имеют большое число преимуществ. Инвестирование подобным способом не требует постоянно осуществлять контроль за торговой ситуацией, а также можно легко и быстро получать информацию, касающуюся профита, что очень удобно и практично. Клиент сам сможет выбрать на какое время ему потребуется помощник, а затем осуществлять торговую деятельность различными акциями компаний самостоятельно.

4) Yammі – автоматизированный советник, который разработали Яндекс.Деньги совместно с FinEx. Он использует математическую модель оптимального портфеля от нобелевских лауреатов – Уильяма Шарпа и Гарри Марковица, отслеживает глобальную динамику, автоматически контролирует риски. Деньги хранятся на кошельке Яндекс.Деньги – пополнение или вывод доступны в любой момент.

Портфели в Yammі формируются за счёт инвестиций в ETF фонды на основе:

- Стартовой суммы.
- Ежемесячного пополнения.
- Срока инвестирования.
- Степени риска.

Для управления портфелем у пользователя есть личный кабинет. В нём можно следить за прогрессом, диверсифицировать активы, менять профиль риска, вводить и выводить деньги. Инвестирование с Yammi позволяет получать налоговые вычеты от государства.

Первые 4 месяца обслуживания – бесплатно.

- Минимальные вложения: 5 000 рублей.

- Комиссия: 1,5 % в год от стоимости активов (но не меньше 3,25 руб./день).

Для того, чтобы инвестиции при помощи использования мобильного приложения Альфа инвестиции, были максимально эффективны и безопасны, нет необходимости постоянно осуществлять контроль. Это связано с тем, что можно воспользоваться услугой доверительного управления, что позволит сэкономить время на изучение особенности торговой деятельности с акциями компаний.

Технологии меняют правила игры даже на столь консервативном и со стороны скучном рынке, как инвестиционный. Инновации все упрощают, роботы позволяют реже включать голову при управлении своими деньгами.

У роботизированных помощников низкие комиссии за обслуживание. Настоящий финансовый консультант попросит за свою работу несколько процентов от годового оборота инвестора. А роботы берут не больше 1,5 % в год или работают бесплатно [13].

На решения программы не влияют эмоции или личная выгода [14].

Следующий тренд – это блокчейн.

Хайп вокруг блокчейна дал рынку такие новые инвестиционные инструменты, как ICO или токены. Это реально прорыв, но мы говорим про технологии.

Открытость и децентрализация, которую привносят блокчейн-технологии, делают инвестиционный бизнес максимально прозрачным и честным по отношению к частным инвесторам. Это, может, не так актуально на Западе, где финансовые регуляторы держат тех же брокеров в ежовых рукавицах. Но весьма важно для России и в целом СНГ.

Тут рынок наводнен различными мошенническими схемами и компаниями, включая так называемые кухни. На финансовом жаргоне это означает брокеров, которые не доводят сделки клиентов до рынка и нередко манипулируют ценами, разоряя доверчивых инвесторов.

В последние годы появились десятки инвестиционных платформ на базе блокчейна, многие из которых собирали деньги на развитие через ICO. Однако после того, как хайп спал, единицы продолжают развивать продукт. Среди немногих таких стартапов – платформа Roobee.

Современные предприятия, работающие в сфере электронной коммерции и идущие в ногу со временем, все больше задумываются над внедрением блокчейн технологий в свой бизнес. Как и где применить технологии блокчейн? Мы можем выделить основные направления применения блокчейн технологий в электронной торговле:

- Прозрачность, которая гарантируется системой распределенных регистров. Информация является общедоступной, и это позволяет отследить каждый бит информации до ее начала. Прозрачность привлекательна для электронной коммерции. Рынки и бренды, как правило, хранят информацию для себя, а в некоторых случаях взимают плату за информацию. Blockchain решает проблему, поскольку делает данные видимыми, что позволяет каждой стороне бесплатно запускать свою торговую аналитику. Blockchain гарантирует доверие и

прозрачность, каждое действие записывается в регистр. Доверие между покупателем и продавцом является важным компонентом. Многие розничные торговцы пытаются установить его через программы лояльности, маркетинговые кампании и другие трюки. Тем не менее, в блочной системе торговли, эти уловки не актуальны, так как вы можете сразу увидеть, с кем вы имеете дело.

- Решения против подделок и упрощения отслеживания продукции. Ведь покупая товар в магазине, потребитель должен быть на 100 % уверен, что данный товар соответствует предоставленному описанию, ГОСТам и международным стандартам качества. Указанную на бирке информацию о месте производства продукции можно легко подделать. Именно так и поступает большинство недобросовестных производителей, желающих нажиться за счет потребителей, а при использовании блокчейн-технологии этого можно избежать. К примеру, такие компании, как Provenance.Org, SkuChain или Everledger уже пользуются технологиями блокчейн для отслеживания и подтверждения происхождения различных продуктов: от пищевых ингредиентов, или продуктов сельского хозяйства до бриллиантов, произведений искусства и практически всего остального.

- Уменьшение расходов и ускорение транзакций. Большое количество заинтересованных сторон делает транзакции электронной коммерции излишне сложными. Участвующие стороны замедляют процесс посредством ряда бюрократических шагов, создавая дополнительные трения. Платеж и обработка платежей используются на срок до одной недели, но Blockchain делает это практически в режиме реального времени. Его децентрализованный подход делает обработку транзакций между покупателем и продавцом исключая по-

средников, поэтому деньги могут путешествовать почти мгновенно и без сопротивления. Обычные расходы в сфере банковских транзакций могут составлять до 7 % для каждой онлайн-покупки. Люди все больше осознают излишние, дополнительные затраты, переключаясь и поддерживая альтернативы банковским услугам, такие как TransferWise или Revolut.

- Безопасность торговли в Blockchain происходит от ее непреложной природы и децентрализованной структуры. Он предотвращает мошеннические транзакции, просто удаляя возможность изменять данные. Поэтому, даже если клиент сталкивается с фальсифицированными товарами, его можно отслеживать и записывать. Такие последствия могут помешать будущему бизнесу с ненадежными продавцами.

Несмотря на то, что ажиотаж вокруг блокчейна, казалось бы, спал, технологии все чаще находят применение не только в инвестициях, но и в целом в сфере финтеха. Так, в последний рейтинг Forbes 50 мировых финтех-стартапов попали шесть проектов, связанных с криптовалютой.

Еще один тренд – это социальные инвестиции.

Добавление в тренды технологий, меняющих индустрию социальных инвестиций, может показаться спорным. На самом деле, чаще всего под социальными инвестициями считают вложения денег и других ресурсов с целью достижения положительного социального эффекта. Например, инвестиции в программы развития Африки.

Однако в контексте этого обзора имеется в виду нечто другое. А именно сервисы автокопирования (автоследования), когда любой человек может «подключить» свой инвестиционный счет к торговле другого человека. Это своего рода услуга доверительного управления, только адаптированная под ставшие привычными социальные сети.

Все, что необходимо сделать для рядового инвестора, – это зарегистрироваться и выбрать управляющего, трейдера, исходя из результатов управления его инвестиционным портфелем. Деньги можно доверить как одному, так и десятку и более управляющих. К слову, если человек чувствует, что неплохо справляется с управлением деньгами на бирже, функционал сервисов позволяет ему автоматически стать управляющим и зарабатывать на деньгах других участников соцсети.

Среди иностранных подобных сервисов можно назвать eToro (кстати, в соучредителях находится Сбербанк) или ZuluTrade.

Помимо рассмотренных нами способов пассивного заработка существует еще множество способов, носящих иной алгоритм, рассмотрим некоторые из них:

1) Первый, самый простой и понятный способ это YouTube.

Эта сфера развивается очень быстро. Можно снимать ролики абсолютно любой категории – музыкальные, обучающие, комедийные, обзоры на кино – все, что угодно...и затем выкладывать это на YouTube. Можно получать доход от количества просмотров, а затем к этим роликам можно подключить Google AdSense, и в них появится автоматическая реклама. Когда зрители будут кликать на эту рекламу, вы будете получать деньги от Google AdSense.

Главная задача – создавать достойные ролики, продвигать их в социальных сетях и поддерживать достаточное их количество, чтобы обеспечить себе доход с нескольких клипов. Снять и смонтировать видео не так уж просто, но после этого вы получите источник полностью пассивного дохода, способный прослужить очень долгое время.

На сегодняшний день, блоггерство стало высокодоходным бизнесом, но для этого нужно будет трудиться ежедневно.

2) Создание онлайн-курсов.

Наверное, каждый человек – эксперт в чем-то. Почему не создать онлайн-курс о вашем увлечении?

Существует несколько способов создания и проведения своих собственных онлайн-курсов. Один из самых простых способов заключается в использовании сайтов наподобие [Udemy.com](https://www.udemy.com). Udemy с аудиторией более 8 млн. студентов является отличным способом представить ваш контент на обозрение других [15].

После создания онлайн-курса, он будет работать автономно, принося при этом доход.

Что же можно включить в этот курс? Можно добавить видеоуроки, чек-листы для выполнения рекомендованных в них шагов, небольшие электронные книги в дополнение к урокам, аудиофайлы для людей, слушающих во время поездок, интервью с экспертами и единомышленниками.

3) Электронная книга. Отличный вариант для тех, кто хочет поделиться информацией, но не хочет показывать свое лицо в кадре. Книгу можно продавать на своем сайте или на специальных площадках для продажи электронных книг. Написание книги занимает от нескольких дней до 2-4 месяцев, но когда она написана и размещена на книжных площадках, она сможет обеспечивать пассивный доход годами. На сегодняшний день, мотивационные книги становятся более популярными, чем женские романы или детективы.

4) Приложение.

Создание приложения очень похоже на написание книги – каждый хочет сделать это, но никто не хочет вкладывать в

работу. На самом деле это гораздо более достижимо, чем кажется. Потому что все это сводится к тому, чтобы в конечном счете понять язык, а затем фактически сесть и делать работу, строка за строкой.

По данным App Annie, индустрия приложений получила в 2017 году мировой доход в размере 86 миллиардов долларов США.

Чтобы получить кусок этого пирога в качестве не кодера, вам сначала нужно будет приобрести соответствующие навыки кодирования. Нужно придумать идею, которая решает реальные проблемы в современном мире. Наконец, добраться до самого задания. Конечно, между ними могут быть и другие шаги, и это может чрезмерно упростить процесс.

Вспомним пример: Instagram. Один из его основателей, Кевин Систром построил Burbn в свободное от работы время по ночам с целью обучения кодированию. Вскоре Facebook Instagram продаст это приложение за 1 миллиард долларов США, а сам он превратится в Instagram.

Кто знал, что простое желание научиться программировать подтолкнет Кевина к созданию приложения, которое мы все знаем и любим сегодня? Так что не стоит недооценивать любую идею, которая может возникнуть. Самая большая проблема не будет заключаться в обучении. Это будет настоящая кодировка.

Суть: подумать об онлайн-продукте, который можно создать, который решает проблему или предоставляет услугу. После его создания можно продавать его снова и снова и зарабатывать пассивный доход во сне.

Заключение

Как мы видим, способов получения дополнительного заработка масса. Но они всегда связаны с использованием

имеющихся ресурсов или созданием нового продукта. Перед тем, как организовать новый источник пассивного дохода, человеку необходимо продумать стратегию его создания следующим образом:

Определить сферу, т.е. что ему больше подходит: фотографировать, писать, снимать видео? Возможно, есть тяга к финансовой сфере, к математическим вычислениям? Ответы на эти вопросы определяют сферу, в которой следует развиваться. Если есть капитал, то его можно инвестировать. Свободные ресурсы значительно облегчат поиски источников пассивного дохода.

Можно диверсифицировать источники доходов. Создать как можно больше активов, которые будут приносить прибыль. Так можно обезопасить себя от кризисов и форс-мажоров.

Необходимо искать лучшие варианты пассивного дохода, и не останавливаться на достигнутом. Если уже есть стабильный высокодоходный инструмент, необходимо перевести часть средств из банковского вклада в этот источник. Таким образом, можно повысить доходность и эффективность всего портфеля активов.

Необходимо повышать финансовую грамотность. Узнавать больше об инвестиционных программах, условиях работы компаний, экспериментировать с созданием вариантов для капиталовложения.

Пассивный доход – это ключ к хорошей жизни. Мы перечислили множество способов создания собственного источника дополнительного заработка, но этот перечень можно продолжать и продолжать. Каждому доступно множество методов по улучшению своего финансового состояния, но над ними нужно работать.

Литература

1. А. Попов. Технологии пассивных доходов: робоэдвайзинг, блокчейн, сервисы автокопирования и управление активами с телефона [Электронный ресурс], URL: <https://hightech.fm/2019/05/10/tech-invest/amp/> (дата обращения 06.03.2020).
2. L. Brenner, T. Meyll. Robo-advisors: A substitute for human financial advice? *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, Volume 25, March 2020, pp. 94-110.
3. J.T. Linnainmaa, B. Melzer, A. Previtero, The misguided beliefs of financial advisors *J. Finance*, 2018, pp. 64-70.
4. J. Burke, A. Hung, Trust and Financial Advice (No. WR-1075), RAND Working Paper Series, 2016, pp. 24-30.
5. M.W. Rohner, Robo-advisors versus traditional investment advisors: An unequal game *J. Wealth Manag.*, 21-2018, pp. 44-50.
6. A. Bhatia, A. Chandani, J. Chhateja, Robo advisory and its potential in addressing the behavioral biases of investors – A qualitative study in Indian context, *tJournal of Behavioral and Experimental Finance*, Volume 25, March 2020.
7. F. Abraham, S.L Schmukler, J. Tessada, Robo-Advisors: Investing Through Machines: World Bank Policy Research Working Paper, (DOI: 134881) – 2019.
8. Робоэдвайзер компании Финам [Электронный ресурс], URL: <https://www.finam.ru/landings/roboproduct#/user/> (дата обращения 06.03.2020).
9. Робоэдвайзер компании Ак Барс [Электронный ресурс], URL: <https://invest.akbars.ru/> (дата обращения 06.03.2020).
10. Робоэдвайзер компании Альфа-капитал [Электронный ресурс], URL: <https://robo.alfacapital.ru/profile/> (дата обращения 06.03.2020).
11. C. D'Hondt, R. De Winne, E. Ghysels, S. Raymond, Artificial Intelligence Alter Egos: Who benefits from Robo-investing? 75 Pages, Posted: 6 Nov 2019.
12. The expansion of RoboAdvisory in Wealth Management. Robo-Advisor 4.0 [Электронный ресурс], URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru.html/> (дата обращения 06.03.2020).
13. Инвестиции на автомате. Как робо-эдвайзеры помогают зарабатывать на фондовом рынке 20.02.2020 [Электронный ресурс], URL: <https://invlab.ru/investicii/kak-robo-edvayzery-pomogayut-zarabatyvat/> (дата обращения 06.03.2020).

14. Как применяют робоэдвайзинг – 25 мар 2019 [Электронный ресурс], URL: <https://vc.ru/iticapital/62148-kak-primenyayut-roboedvayzing/> (дата обращения 06.03.2020).

15. Z. Lim, 3 Passive Income Ideas You Can Explore With Tech Skills. Financial independence and passive income ideas go hand in hand. Here are 3 ways you can earn passive income with tech skills, February 22, 2018, [Электронный ресурс], URL: <https://www.nextacademy.com/blog/passive-income-ideas/> (дата обращения 06.03.2020).

Сведения об авторах

Гарифова Лилия Фуатовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и эконометрики Института управления, экономики и финансов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, lgarifova@mail.ru

Григорьева Екатерина Анатольевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и эконометрики Института управления, экономики и финансов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, ekaterina_kazan@mail.ru

Половкина Эльвира Анасовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и эконометрики Института управления, экономики и финансов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, earol62@mail.ru

Garifova Liliya Fuatovna – PhD in Economics, Associate Professor of Economic Theory and Econometrics department, Institute of Management, Economics and Finance, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», 420008, Russia, the Republic of Tatarstan, Kazan, Kremlyovskaya Str. 18, lgarifova@mail.ru

Grigoreva Ekaterina Anatolevna – PhD in Economics, Associate Professor of Economic Theory and Econometrics department, Institute of Management, Economics and Finance, Federal State Autonomous Educational Insti-

tution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», 420008, Russia, the Republic of Tatarstan, Kazan, Kremlyovskaya Str. 18, ekaterina_kazan@mail.ru

Polovkina Elvira Anasovna – PhD in Economics, Associate Professor of Economic Theory and Econometrics department, Institute of Management, Economics and Finance, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», 420008, Russia, the Republic of Tatarstan, Kazan, Kremlyovskaya Str. 18, eaopol62@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.3/31

§ 5.5 Прогнозирование развития экономики и формирование бюджета муниципального образования в условиях цифровой экономики

Аннотация

Актуальность работы связана с созданием методики, организации управления и разработки стратегии экономического развития муниципального образования. Проведен анализ развития экономики на примере муниципального образования (МО) и прогнозирования его бюджета. В работе проведен анализ проблем, связанных с: организацией управления муниципального образования; анализом экономического положения муниципального образования, на основе статистических данных за предшествующие периоды времени; разработки методики экономического развития муниципального образования. Численная реализация с использованием статистических данных, а также анализа внешней среды и экспертной информации, представлена на примере условного муниципального образования. Полученные результаты являются основой для разработки доходной и расходной частей бюджета муниципального образования. Направлениями дальнейших исследований авторы видят в разработке более совершенного программного обеспечения для анализа статистических данных и его использования в практике прогнозирования каждого муниципального образования субъекта Российской Федерации.

Ключевые слова: организация управления, анализ статистических данных, прогнозирование, экономика муниципального образования, бюджет муниципального образования.

§ 5.5 Forecasting the development of the economy and forming the budget of a municipality in the digital economy

Abstract

The relevance of the work related to the creation of a methodology, the organization of management and the development of a strategy for the economic development of municipal education. An analysis of the development of the economy has been carried out on the example of a municipality and the forecasting of its budget. The work included an analysis of problems related to the organization of municipal administration; Analysis of the economic position of the municipality, based on historical statistics; Development of a methodology for the economic development of the municipality. Numerical implementation using statistical data, as well as analysis of the external environment and expert information, is presented on the example of a conditional municipality. The results are the basis for the development of revenue and expenditure parts of the budget of the municipal education. The directions of further research are seen in the development of improved software for the analysis of statistical data and its use in the practice of forecasting each municipality of the subject of the Russian Federation.

Keywords: management organization, statistical analysis, forecasting, municipal economy, municipal budget.

1. Введение

Социально-экономическое развития муниципального образования (МО) направлено на повышении жизненного уровня населения МО. Развитие МО определяется созданием таких управленческих технологий, которые определяли развитие как по отдельным видам экономической деятельности, так и по МО в целом. Проблеме социально-экономического развития муниципального образования в Российской Федерации на государственном уровне уделяется достаточно большое внимание [1-9]. Актуальность работы обусловлена созданием качественной системы организации управления, прогнозирования социально-экономического развития МО в рамках цифровой экономика [8], а также «Послания Путина 15 января 2020: все предложения Президента Путина Федеральному собранию», [9].

Целью данной работы является построение методологии, как набора управленческих технологий анализа и прогноза социально-экономического развития муниципального образования, базирующихся на цифровой экономике. Цифровая экономика включает статистические и экспертные данные, а также программное обеспечение. Реализация методологии представлена на численном примере муниципального образования, входящего в субъект РФ.

Для реализации поставленной цели использованы: законодательная и правовая документация на уровне государства [1-9], на уровне субъекта РФ [10-11], и на уровне муниципального образования [12-15], которая дополнена статистической информацией [16-17]. Основные положения, концепции представлены в работах российских [18-23] и зарубежных ученых [24, 25], в т.ч. работа И. Ансоффа [24], которая использовалась при анализе внешней среды МО. В начале работы представлена общая характеристика муниципального образования [6, 7]; основные понятия, связанные с разработкой стратегии [19, 24] и стратегии развития муниципального образования [17], входящего в субъект РФ [9-11]; теоретические основы стратегического менеджмента в государственном и муниципальном управлении (ГМУ), процесс стратегического управления и реализация стратегического плана социально-экономического развития государственного и муниципального образования [17, 21]. Практическая часть представляет методику построения стратегии развития МО и включает следующую последовательность работ. Подготовка и анализ отчетно-статистической информации [12-15], в том числе, систему статистических показателей в стратегическом планировании, стратегическую сегментацию рынка в регионе и муниципальном образовании. Подготовка исходных данных и анализ

внутренней и внешней среды МО. Прогноз развития МО по основным экономическим показателям: тенденциям спроса, совокупным затратам, прибыли и рентабельности. Выбор стратегий [24]. Построение модели социально-экономического развития МО и оценки эффективности выбранной стратегии

2. Организация управления муниципальным образованием в рыночных условиях

2.1. Муниципальное образование в системе местного самоуправления

Под муниципальным образованием понимается населённая территория, в границах которой местное самоуправление осуществляется непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления в целях решения вопросов местного значения.

Под местным самоуправлением понимается система организации и деятельности граждан, обеспечивающая самостоятельное решение населением вопросов местного значения, управление муниципальной собственностью.

Формы осуществления. В соответствии с Конституцией Российской Федерации местное самоуправление осуществляется гражданами путем референдума, выборов, других форм прямого волеизъявления, через выборные и другие органы местного самоуправления.

2.2. Цели развития муниципального образования

Цель развития муниципального образования направлена на обеспечение высокого уровня качества жизни населения за счет повышения конкурентоспособности ее экономики. В соответствии с этой целью основными задачами развития муниципального образования являются:

- обеспечение надежного функционирования систем жизнеобеспечения МО, повышение уровня благоустройства и устойчивое развитие территории;
- совершенствование системы управления бюджетным потенциалом, в т. ч. оптимизация расходов, повышение эффективности управления муниципальной собственностью, земельными и другими ресурсами;
- создание благоприятного предпринимательского климата, реализация мер по стимулированию развития промышленного производства и обеспечению устойчивого экономического роста.

2.3. Организация управления МО

Процесс управления – это целенаправленная деятельность субъекта управления по согласованию совместного функционирования и развития всех звеньев (подразделений) объекта управления, динамически изменяющихся в пространстве и времени. Организации управления муниципальным образованием осуществляется на двух уровнях: экономики (управление предприятием, видами экономической деятельности) и бюджетной сферой, рис. 5.5.1 [2, 21].

На уровне бюджета осуществляется управление социально-экономическим развитием муниципального образования. В соответствии с теорией управления, муниципальное образование разделено на два крупных блока: объект (природная среда, население, экономика МО) и субъект управления (решающий задачи планирования и контроля), рис. 5.5.1.

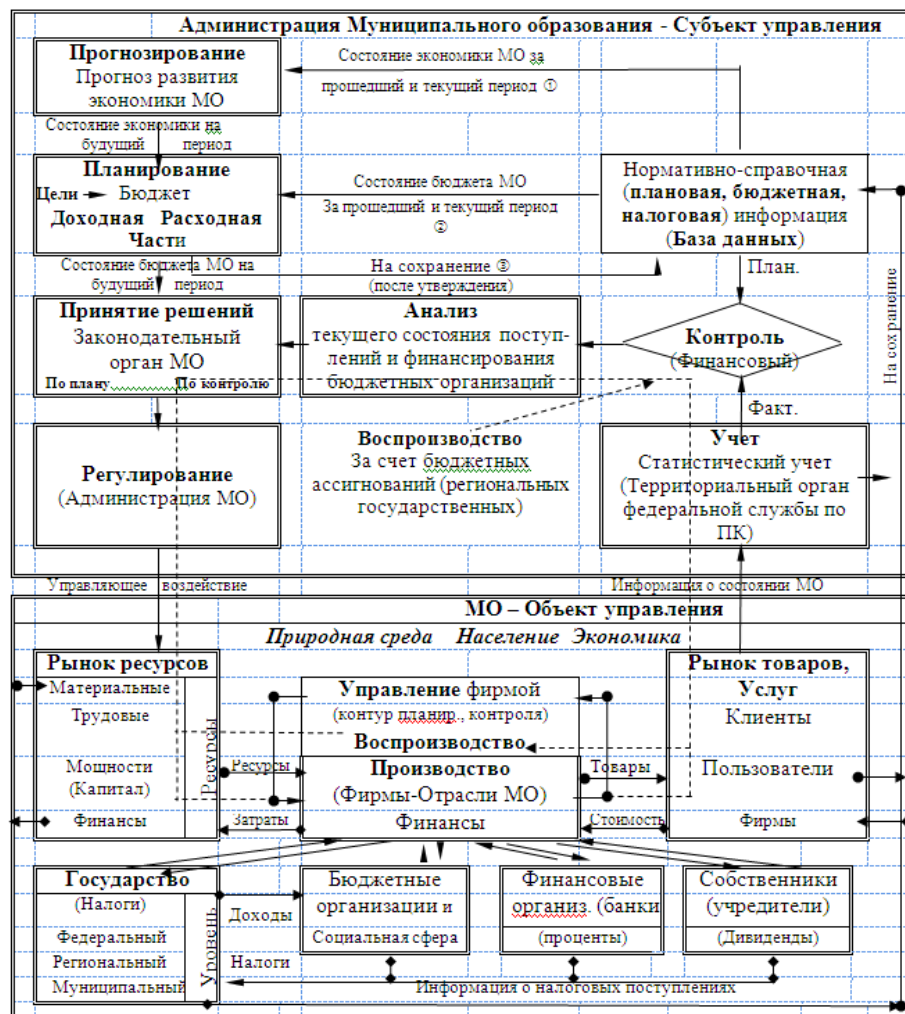


Рис. 5.5.1. Схема организации управления муниципальным образованием. (Межмуниципальные: ●→ материальные, ↔ финансовые потоки)

Эти два уровня экономики и бюджета взаимосвязаны:

во-первых, *оценим влияние уровня экономики на бюджет*, при производстве и реализации товаров, произведенных в регионе, формируются налоговые отчисления, которые дают основу для доходной части бюджета МО, (а также доходной части бюджета региона, федерации).

во-вторых, *оценим влияние уровня бюджета на экономику*, – это влияние определяется тем, что на уровне бюджета наряду с другими формируются два мероприятия: а) расчет величины налоговых отчислений (к сожалению, как правило, на уровне региона и государства); б) формирование муниципальных проектов. Реализация этих мероприятий оказывает определенное влияние на развитие экономики МО.

3. Анализ социально-экономического положения МО

Финансовые методы, с помощью которых государство воздействует на макроэкономические процессы посредством косвенного влияния на рыночный механизм, являются налоги, а также непосредственно через бюджетные рычаги.

Бюджет, как экономическая категория, представляет собой систему финансовых отношений по поводу образования, распределения и расходования денежных ресурсов, необходимых для обеспечения функций органов государственной власти по предоставлению ими государственных услуг населению страны. Бюджетный кодекс РФ в статье 6 определяет бюджет как форму образования и расходования фонда денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций государства и местного самоуправления [2].

Бюджетное устройство - это основанная на правовых нормах организация системы взаимосвязей не только между

звеньями бюджетной системы, но и между участниками бюджетного процесса, включающей кроме принципов построения бюджетной системы также принципы и методы разграничения бюджетных полномочий, требования и правила формирования и исполнения самих бюджетов [2, 7].

Бюджетная система Российской Федерации согласно статье 6 Бюджетного кодекса РФ - это основанная на экономических отношениях и государственном устройстве РФ, регулируемая нормами права совокупность федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов и бюджетов государственных внебюджетных фондов. *Структура бюджета муниципального образования*. Вопросы местного значения МО отражены в Уставе МО и не противоречат ст. 14 Федерального закона от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 131) [13-16].

4. Прогнозирование экономики муниципального образования и разработка стратегии его развития

Прогнозирование экономического развития муниципального образования и разработка его основе стратегического развития представим в виде методики, включающей два этапа.

1 этап. Подготовка и анализ отчетно-статистической информации

1) Выделение видов экономической деятельности в МО

Рассматривается муниципальное образование (МО). С учетом требований изложенных Федеральном законе "О государственном стратегическом планировании" [5] и в соответствии с классификатором в ОКВЭД [13] в МО выделим восемь

видов экономической деятельности, представленные в таблице 5.5.1.

Табл. 5.5.1. Виды экономической деятельности в регионе

№	Потребность (Наименование ВЭД)	Технологии	Тип клиента	Географический район
1	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (Раздел А)	Новые технологии	Администрация края, заказчики	Россия, иностранные государства
2	Рыболовство, рыбоводство (Раздел В)	Новые технологии	Администрация края, заказчики	Приморский край, другие государства
3	Добыча полезных ископаемых (Раздел С) ¹	Новые технологии	Администрация края, заказчики	Приморский край, Россия
4	Обрабатывающие производства (Раздел D) ¹	Новые технологии	Администрация края, заказчики	Приморский край, другие государства
5	Строительство (Раздел F)	Новые технологии	Администрация края, заказчики	Приморский край, Россия
6	Оптовая и розничная торговля (Раздел G) ²	Устаревшие технологии	Организации	Приморский край, Россия
7	Финансовая деятельность (Раздел J) ³	Старые технологии	Население, организации	Приморский край, Россия
8	Предоставление прочих коммунальных, социальных услуг (Раздел O) ⁴	Новые технологии	Население, организации	Приморский край, Россия

2) Экономический анализ и подготовка исходных данных

Исходной статистической базой для прогнозирования развития экономики региона является документ, «Отчет о доходах расходах МО» за последние семь лет с разбивкой по отдельным видам деятельности (ВЭД), представленных в таблице 5.5.2. Каждый ВЭД представляет сумму соответствующих ВЭД предприятий, входящих в исследуемое МО.

Глава 5. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем

ОТЧЕТ О ДОХОДАХ, РАСХОДАХ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ					Таблица 1.2			
за 2010 - 2016 гг.								
					КОДЫ			
					Форма №2 по ОКУД			
					Дата (год, месяц, число)			
Организация Муниципальное образование					по ОКПО			
Идентификационный номер налогоплательщика					ИНН			
Вид деятельности					по ОКДП			
Организационно-правовая форма / форма собственности					по ОКОПФ ОКФС			
					по ОКЕИ			
Единица измерения мл. руб.								
Наименование показателя	Код строки	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Доходы и расходы по всем видам экономической деятельности								
ВАЛОВЫЙ ВЫПУСК РЕГИОНА (Доходы от реализации товаров, продукции, работ, услуг) в том числе: строка 010=сумме строк 011,...,018	010	230980,8	297464,9	300928,2	296291,6	310408,2	344662,6	399175,2
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (Раздел А)	011	22781	27625,2	35585	41356,6	54794	62351,1	84455
Рыболовство, рыбодоводство (Раздел В)	012	57552,9	67455,4	57678,3	62513,1	76711,6	71241,2	81251,8
Добыча полезных ископаемых (Раздел С)	013	35334,2	48157,7	48657,1	51251,2	49314,6	51672,4	61754,3
Обрабатывающие производства (Раздел D)	014	45364,5	59538,1	56114,2	51843,3	32876,4	41236,2	53477,1
Строительство (Раздел F)	015	12631	11859	16622,7	17917,6	21917,6	33998	33782
Оптовая и розничная торговля (Раздел G)	016	12741,1	17457,4	14566,1	13438,2	16438,2	25498,5	25336,5
Финансовая деятельность (Раздел J)	017	23124,5	25814,1	28143	16346,4	10958,8	16167,7	16891
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (Раздел O)	018	21451,6	39558	43561,8	41625,2	47397	42497,5	42227,5
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг (строки 021+...+028)	020	214448	273223	275745	261256	270586	308117	354877
в том числе: строка 021= 021.1+...+021.2								
Сельское хозяйство, охота, лес, х-во ВЭД1:	021	20161	23879	30875	36988	48346	57915	76777
в том числе: материальные затраты	021.1	19516	21315	28523	30476	36834	32458	53325
трудовые затраты	021.2	645	2564	2352	6512	11512	25457	23452
Рыболовство, рыбодоводство - ВЭД2:	022	52568	61082	54312	54631	67204	65828	76884
материальные затраты	022.1	41541	57449	40987	36979	46322	45497	46930
трудовые затраты	022.2	11027	3633	13325	17653	20881	20331	29954
Добыча полезных ископаемых - ВЭД3:	023	33651	44888	45043	45163	42959	47847	53740
материальные затраты	023.1	31990	42523	40406	33558	29536	33348	38344
трудовые затраты	023.2	1660	2365	4637	11605	13424	14499	15396
Обрабатывающие производства - ВЭД4:	024	43100	56892	52382	46842	28373	35698	47093
материальные затраты	024.1	41660	52335	45137	38705	19424	26499	34256
трудовые затраты	024.2	1440	4557	7245	8137	8949	9199	12837
Строительство - ВЭД5:	025	11734	9995	14195	15895	18915	29665	29395
материальные затраты	025.1	10440	7957	9245	12137	12949	20999	20837
трудовые затраты	025.2	1293	2038	4950	3758	5966	8666	8558
Оптовая и розничная торговля - ВЭД6:	026	11950	15946	12281	10921	13186	21249	21047
материальные затраты	026.1	10330	14168	8569	8353	9712	14749	14628
трудовые затраты	026.2	1620	1778	3712	2568	3475	6500	6419
Финансовая деятельность - ВЭД7:	027	21368	23297	26187	13947	8958	12833	13198
материальные затраты	027.1	20221	21778	23712	12568	5975	8500	8919
трудовые затраты	027.2	1147	1519	2475	1379	2983	4333	4279
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг - ВЭД8:	028	19917	37243	40469	36868	42644	37082	36744
материальные затраты	028.1	18550	34946	34281	30921	35186	26249	26047
трудовые затраты	028.2	1367	2297	6187	5947	7458	10833	10698

Глава 5. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем

Валовая добавленная стоимость (строки 010-(021.1+...+028.1))	010.0	36732,4	44993,7	70067,2	92594,9	114470,4	136363,6	155890,1
в том числе: (строки 010.1+...+010.8)	Сумма	36732,4	44993,7	70067,2	92594,9	114470,4	136363,6	155890,1
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство - (строки 011-021.1) ... ВЭД1	010.1	3265,0	6310,2	7062,0	10880,6	17960,0	29893,2	31130,0
Рыболовство, рыболовство - ВЭД2	010.2	16012,3	10006,4	16691,1	25534,3	30389,4	25744,1	34321,5
Добыча полезных ископаемых - ВЭД3	010.3	3343,8	5634,8	8251,0	17693,4	19778,9	18324,3	23410,6
Обрабатывающие производства - ВЭД4	010.4	3704,3	7202,8	10976,8	13138,1	13452,6	14737,5	19221,3
Строительство - ВЭД5	010.5	2190,8	3902,1	7377,8	5780,8	8968,4	12998,8	12944,8
Оптовая и розничная торговля - ВЭД6	010.6	2411,0	3289,8	5997,4	5085,6	6726,3	10749,1	10708,6
Финансовая деятельность - ВЭД7	010.7	2903,7	4035,7	4430,5	3778,0	4984,2	7668,1	7972,4
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг - ВЭД8	010.8	2901,40	4611,93	9280,64	10704,19	12210,51	16248,54	16180,98
Валовая прибыль (строки 010-020)	029	16532,88	24242,23	25183,26	35035,79	39822,51	36545,92	44298,08
в том числе: строка 029=029.1+...+029.8								
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство - ВЭД1	029.1	927,0	4130,1	1849,8	15057,3	17505,7	30831,8	30966,6
Рыболовство, рыболовство - ВЭД2	029.2	1297,8	5782,1	25269,7	21080,2	24508,0	43164,5	43353,2
Добыча полезных ископаемых - ВЭД3	029.3	834,3	3717,1	16244,8	13551,6	15755,1	27748,6	29269,9
Обрабатывающие производства - ВЭД4	029.4	556,2	2478,1	10829,9	9034,4	10503,4	18499,1	18580,0
Строительство - ВЭД5	029.5	370,8	1652,0	7219,9	6022,9	7002,3	12332,7	12386,6
Оптовая и розничная торговля - ВЭД6	029.6	278,1	1239,0	5414,9	4517,2	5251,7	9249,5	9290,0
Финансовая деятельность - ВЭД7	029.7	185,4	826,0	3610,0	3011,5	3501,1	6166,4	6193,3
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг - ВЭД8	029.8	463,5	2065,1	9024,9	7528,7	8752,9	15415,9	15483,3
Коммерческие расходы	030	1668,4	5793,8	7003,9	9902,9	10555,3	11124,2	11477,1
в том числе: строка 030=030.1+...+030.8	Проверка	1668,4	5793,8	7003,9	9902,9	10555,3	11124,2	11477,1
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство - ВЭД1	030.1	233,7	1239,2	1075,6	1856,2	1564,6	1563,1	1188,7
Рыболовство, рыболовство - ВЭД2	030.2	467,1	1482,9	1399,9	1568,7	1764,4	1108,3	1841,7
Добыча полезных ископаемых - ВЭД3	030.3	300,3	953,3	1257,1	1865,6	1277,1	1426,8	1701,2
Обрабатывающие производства - ВЭД4	030.4	200,2	635,5	1171,4	1243,7	1184,8	1617,8	1503,6
Строительство - ВЭД5	030.5	133,5	423,7	514,3	562,5	1789,8	1745,2	1669,1
Оптовая и розничная торговля - ВЭД6	030.6	100,1	317,8	585,7	621,9	1092,4	1108,9	1151,8
-сдача имущества в аренду - ВЭД7	030.7	66,7	211,8	357,1	481,2	394,9	872,6	834,5
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг - ВЭД8	030.8	166,8	529,6	642,8	1703,1	1487,3	1681,5	1586,5
Управленческие расходы	040	2161,3	6861,2	7239,1	8420,5	10580	11651,7	11341,1
в том числе: строка 040=040.1+...+040.8	Проверка	2161,3	6861,2	7239,1	8420,5	10580	11651,7	11341,1
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство - ВЭД1	040.1	407,8	1294,6	1060,2	1607,6	1524,5	1443,7	1211
Рыболовство, рыболовство - ВЭД2	040.2	570,9	1812,4	1044,3	1250,7	1934,3	1621,2	1695,5
Добыча полезных ископаемых - ВЭД3	040.3	367	1165,1	1114,2	1246,9	1672,1	1299,4	1412,6
Обрабатывающие производства - ВЭД4	040.4	244,7	776,7	876,1	964,6	1114,7	1866,2	1726,6
Строительство - ВЭД5	040.5	163,1	517,8	584,1	643,1	609,8	977,5	1084,4
Оптовая и розничная торговля - ВЭД6	040.6	122,3	388,4	938,1	982,3	1557,4	1433,1	1363,3
Финансовая деятельность - ВЭД7	040.7	81,6	258,9	792	821,5	904,9	1288,7	1242,2
-проектно-сметн.докум.в гидрострой - ВЭД8	040.8	203,9	647,3	830,1	903,8	1262,3	1721,9	1605,5
ИТОГО расходов (041=020+030+040):	041	218277,6	285434,3	289987,9	279579,2	291721,0	330892,6	377695,3
Накладные расходы	ВЭД1	041.1	20802,5	26412,8	33010,8	40451,8	51435,1	60921,7
	ВЭД2	041.2	53605,6	64377,0	56756,3	57450,8	70902,3	68558,0
	ВЭД3	041.3	34317,9	47006,6	47414,8	48275,5	45908,7	50573,1
	ВЭД4	041.4	43545,3	58304,3	54429,8	49050,3	30672,5	39181,9
	ВЭД5	041.5	12030,2	10936,3	15293,3	17100,3	21314,9	32388,0
	ВЭД6	041.6	12172,6	16652,3	13805,0	12525,2	15836,3	23791,0
	ВЭД7	041.7	21515,8	23768,1	27336,5	15250,0	10257,5	14993,9
	ВЭД8	041.8	20287,7	37977,0	41941,5	39475,3	45393,8	40485,0

Глава 5. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем

Прибыль (убыток) от продаж (строки 050=010-020-030-040)	050	12703,2	12030,6	10940,3	16712,4	18687,2	13770,0	21479,9
в том числе: строки 051=011-021-030.1-040.1	Проверка	12703,2	11587,2	10940,3	16712,4	18687,2	13770,0	21479,9
Сельское хозяйство, охота, лесн.х-во - ВЭД 1	051	1978,5	1212,4	2574,2	904,8	3358,9	1429,4	5278,3
Рыболовство, рыбоводство - ВЭД 2	052	3947,3	3078,4	922,0	5062,3	5809,3	2683,2	830,8
Добыча полезных ископаемых - ВЭД 3	053	1016,3	1151,1	1242,3	2975,7	3405,9	1099,3	4900,9
Обрабатывающие производства - ВЭД 4	054	1819,2	1233,8	1684,4	2793,0	2203,9	2054,3	3153,9
Строительство - ВЭД 5	055	600,8	922,7	1329,4	817,3	602,7	1610,0	1633,1
Оптовая и розничная торговля - ВЭД 6	056	568,5	805,1	761,1	913,0	601,9	1707,5	1774,9
Финансовая деятельность - ВЭД 7	057	1608,7	2046,0	806,5	1096,4	701,3	1173,8	1616,6
Предоставление коммунал. услуг - ВЭД 8	058	1163,9	1137,7	1620,3	2150,0	2003,3	2012,5	2291,3
II. Операционные доходы и расходы								
Проценты к получению	060							
Проценты к уплате	070							
Доходы от участия в других организациях	080							
Прочие операционные доходы	090							
Прочие операционные расходы	100							
III. Внеоперационные доходы и расходы								
Прочие внеоперационные доходы	120							
Прочие внеоперационные расходы	130							
Прибыль (убыток) до налогообложения (строки 050+060-070+080+090-100+120-130)	140	12703,2	11587,2	10940,3	16712,4	18687,2	13770,0	21479,9
в том числе: строка 140=140.1+...+140.8	Проверка	12703,2	11587,2	10940,3	16712,4	18687,2	13770,0	21479,9
Сельское хозяйство, охота и лесн.х-во - ВЭД 1	140.1	1978,5	1212,4	2574,2	904,8	3358,9	1429,4	5278,3
Рыболовство, рыбоводство - ВЭД 2	140.2	3947,3	3078,4	922,0	5062,3	5809,3	2683,2	830,8
Добыча полезных ископаемых - ВЭД 3	140.3	1016,3	1151,1	1242,3	2975,7	3405,9	1099,3	4900,9
Обрабатывающие производства - ВЭД 4	140.4	1819,2	1233,8	1684,4	2793,0	2203,9	2054,3	3153,9
Строительство - ВЭД 5	140.5	600,8	922,7	1329,4	817,3	602,7	1610,0	1633,1
Оптовая и розничная торговля - ВЭД 6	140.6	568,5	805,1	761,1	913,0	601,9	1707,5	1774,9
Финансовая деятельность - ВЭД 7	140.7	1608,7	2046,0	806,5	1096,4	701,3	1173,8	1616,6
Предоставление коммунал. услуг - ВЭД 8	140.8	1163,9	1137,7	1620,3	2150,0	2003,3	2012,5	2291,3
Налог на прибыль и иные аналогичные обязательные платежи 24%								
в том числе: строка 150.1=140.1*0.24	Проверка	3048,8	2780,9	2625,7	4011,0	4484,9	3304,8	5155,2
Сельское хозяйство, охота и лесн.х-во - ВЭД 1	150.1	474,8	291,0	617,8	217,2	806,1	343,1	1266,8
Рыболовство, рыбоводство - ВЭД 2	150.2	947,4	738,8	221,3	1215,0	1394,2	644,0	199,4
Добыча полезных ископаемых - ВЭД 3	150.3	243,9	276,3	298,2	714,2	817,4	263,8	1176,2
Обрабатывающие производства - ВЭД 4	150.4	436,6	296,1	404,3	670,3	528,9	493,0	756,9
Строительство - ВЭД 5	150.5	144,2	221,5	319,1	196,2	144,6	386,4	392,0
Оптовая и розничная торговля - ВЭД 6	150.6	136,4	193,2	182,7	219,1	144,5	409,8	426,0
Финансовая деятельность - ВЭД 7	150.7	386,1	491,0	193,6	263,1	168,3	281,7	388,0
Предоставление прочих ком. услуг - ВЭД 8	150.8	279,3	273,0	388,9	516,0	480,8	483,0	549,9
Прибыль (убыток) от обычной деятельности	160	8769,9	7941,7	7083,2	11067,5	12679,8	8935,7	14583,3
в том числе: строка 160=160.1+...+160.8								
Сельское хозяйство, охота и лесн.х-во - ВЭД 1	160.1	1503,7	921,4	1956,4	687,6	2552,8	1086,3	4011,5
Рыболовство, рыбоводство - ВЭД 2	160.2	2999,9	2339,6	700,7	3847,4	4415,1	2039,2	631,4
Добыча полезных ископаемых - ВЭД 3	160.3	772,4	874,8	944,2	2261,5	2588,5	835,5	3724,7
Обрабатывающие производства - ВЭД 4	160.4	1382,6	937,7	1280,1	2122,7	1675,0	1561,3	2396,9
Строительство - ВЭД 5	160.5	456,6	701,3	1010,4	621,2	458,0	1223,6	1241,2
Оптовая и розничная торговля - ВЭД 6	160.6	432,1	611,9	578,5	693,9	457,5	1297,7	1348,9
Финансовая деятельность - ВЭД 7	160.7	1222,6	1555,0	612,9	833,2	533,0	892,1	1228,6
Предоставление прочих ком. услуг - ВЭД 8	160.8	884,6	864,6	1231,4	1634,0	1522,5	1529,5	1741,4
IV. Чрезвычайные доходы и расходы								
Дивиденды, приходящиеся на одну акцию*								
по привилегированным	201							
по обычным	202							

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ (РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ) за 2008-2014 гг.						
Наименование	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Рентабельность Муниципального образования	3,80	2,67	2,35	3,74	4,08	2,59
в том числе ВЭД1	6,60	3,34	5,50	1,66	4,66	1,74
ВЭД2	5,21	3,47	1,21	6,15	5,76	2,86
ВЭД3	2,19	1,82	1,94	4,41	5,25	1,62
ВЭД4	3,05	1,57	2,28	4,09	5,09	3,79
ВЭД5	3,61	5,91	6,08	3,47	2,09	3,60
ВЭД6	3,39	3,51	3,97	5,16	2,78	5,09
ВЭД7	5,29	6,02	2,18	5,10	4,86	5,52
ВЭД8	4,12	2,19	2,83	3,93	3,21	3,60
Руководитель	Главный бухгалтер					
(расшифровка подписи)	(расшифровка подписи)					

3). Анализ внешней среды муниципального образования

Тенденции роста и рентабельности по каждому ВЭД муниципального образования оцениваются по ряду параметров в соответствии с методикой Ансоффа И., [24]. Подробнее см. [17, 21]. В результате расчета по пятибалльной шкале получили оценки внешней среды: коэффициенты «Тенденции роста спроса» для каждого ВЭД.

$K1вэд1-K1вэд8 = 2,4; 1; 0,9; 1; 1,1; 1,1; 1,8; 1,8.$

Аналогично получены:

коэффициенты «Рентабельности» для каждого ВЭД:

$K2вэд2-K2вэд8 = 2,2; 2,2; 1,7; 1,6; 1,5; 2,3; 2; 1.$

коэффициенты «Потенциальные возможностей» ВЭД:

$K3вэд2-K3вэд8 = 3,6; 3,9; 3,7; 3,2; 2,5; 2,6; 2,3; 2,5.$

коэффициенты «Потенциальных угроз» для каждого ВЭД:

$K4вэд2-K4вэд8 = 2,5; 2,5; 1,4; 2,3; 2; 2,2; 2,4; 2,2.$

2 этап. Прогноз развития МО по основным экономическим показателям

Исходные данные для экстраполяции основных экономических показателей: *спрос* (валовой выпуск региона); *затраты* (капитальные вложения); *прибыль* = Валовой выпуск региона - Капитальные вложения;

$$\text{рентабельность} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Объем продаж}},$$

берутся из отчета по доходам, расходам региона (разд. 1.2) за семь лет. Для прогноза показателя на будущий период используется функция Предсказ(...), представленная в EXCEL, а также данные экспертных оценок из анализа внешней среды муниципального образования.

2.1. Экстраполяция тенденций спроса (валового выпуска МО)

Экстраполяция тенденций спроса выполняется для всех ВЭД МО и представлены в таблицах 5.5.3 – 5.5.6.

Табл. 5.5.3. Экстраполяция тенденций спроса по МО в целом

А	Б	В	Г	Примечание:
Год	Объем продаж	Контроль. результат	Максимум (5 баллов)	1.Используя Функцию ПРЕДСКАЗ выполнить прогноз на три года (2014,2015,2016) 2.Используя экспертные данные представить Объем продаж (2014,2015,2016) при 5 баллах 3. Добавить линию тренда 4. Контрольный результат получается путем добавления к прогнозу (разности граф Г и Б, разделенной на 5 и умножения на коэффициенты К1ВЭД1 из табл. 1.3)
1 2010	230981	230981	230981	
2 2011	297465	297465	297465	
3 2012	300928	300928	300928	
4 2013	296292	296292	296292	
5 2014	310408	310408	310408	
6 2015	344663	344663	344663	
7 2016	399175	399175	399175	
8 2017	398339	412209	420000	
9 2018	413536	438273	475536	
10 2019	442004	476174	520000	

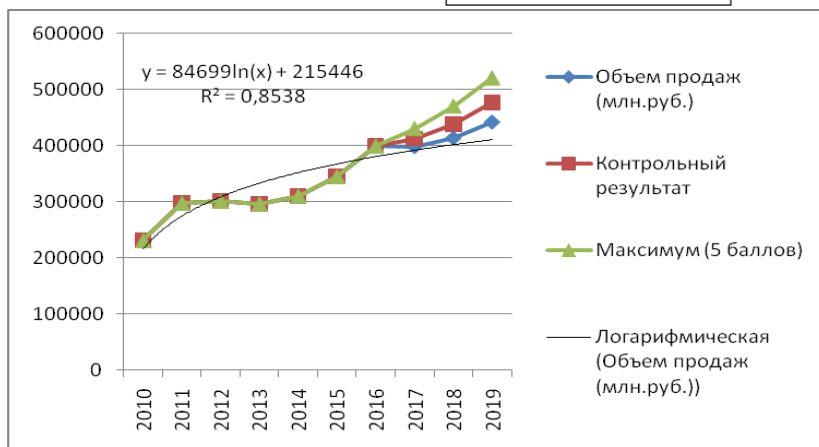


Табл. 5.5.4. Экстраполяция тенденций спроса ВЭД 1



Аналогично экстраполяция спроса ВЭД 2 –ВЭД 8.

2.2. Экстраполяция затрат по ВЭД

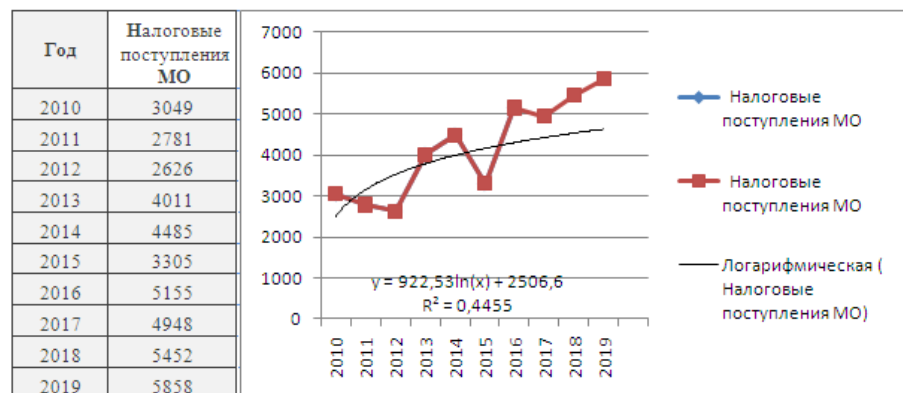
Экстраполяция тенденций затрат ВЭД 1, ... , ВЭД 8 исследуется как сумма «себестоимости проданных товаров, работ, услуг (строки 021+...+028)», «коммерческих расходов строки 030=030.1+...+030.8», «управленческих расходов строки 040= 040.1+...+040.8», и в численном виде как сумма расходов (строки 041=020+030+040), а графически представлена в виде таблицы 5.5.4.

2.3. Экстраполяция налогов по видам экономической деятельности

Экстраполяция тенденций налогов (как основы доходной части муниципального образования, региона и государства в целом) выполняется для всех ВЭД как «Налог на прибыль и иные аналогичные обязательные платежи 24%

строка 150.1=140.1*0.24 и представлены в виде таблицы 5.5.4. В целом «Налоговые поступления» (строка 0150) по муниципальному образованию представлены в табл. 5.5.5.

Табл. 5.5.5. Темпы роста налоговых поступлений за период прогноза



Темпы роста налоговых поступлений за период прогноза с 2016 (исходный) по 2019 год составляют: $t_0=1,0$; $t_1=0,9598541$; $t_2=1,0576171$; $t_3=1,136342$.

2.4. Экстраполяция прибыли по ВЭД

Экстраполяция тенденций прибыли выполняется для всех ВЭД муниципального образования: «Прибыль (убыток) от обычной деятельности строка 160=160.1+...+160.8» и графически представлены в виде таблицы 5.5.6.

Табл. 5.5.6. Экстраполяция тенденций прибыли ВЭД 1



2 этап. Прогноз исполнения доходной части бюджета муниципального образования

Анализ доходов и расходов консолидированного бюджета муниципального образования представлен в разделе 2.3. Этот анализ, (с учетом расчета в разделе 2.3 темпов роста налоговых поступлений за период прогноза с 2016 (исходный) по 2019 год, которые составляют:

$$t_0=1,0; t_1=0,9598541; t_2=1,0576171; t_3=1,136342),$$

является основой для прогноза источников налоговых доходов бюджета муниципального образования. Расчет прогнозируемых источников налоговых доходов бюджета муниципального образования показан в таблице 5.5.7.

Табл. 5.5.7. Структура источников налоговых доходов бюджета муниципального образования

Наименование дохода	2016	2017	2017	2019.
<i>Темпы роста</i>	<i>t0=1,0</i>	<i>t1=0,95985</i>	<i>t2=1,05761</i>	<i>t3=1,13634</i>
Всего налоговых поступлений, тыс.руб	160807	154350,6	170071,1	182731,4
Перечень источников:		0,0	0,0	0,0
Налог на доходы физических лиц	144692	138882,6	153027,7	164419,3
Единый налог на совокупный доход		0,0	0,0	0,0
Единый налог на вмененный доход	11013	10570,8	11647,5	12514,5
Единый сельскохозяйственный налог	15	14,4	15,9	17,0
Государственная пошлина	5089	4884,7	5382,2	5782,8
Налог на имущество предприятий		0,0	0,0	0,0
Налог на имущество физических лиц		0,0	0,0	0,0
Земельный налог		0,0	0,0	0,0
Аренда земли	2340	2246,0	2474,8	2659,0
Аренда прочего имущества	1397	1340,9	1477,5	1587,5
Плата за негативное воздействие на окружающую среду	2451	2352,6	2592,2	2785,2
Доходы от предпринимательской деятельности	18136	17407,8	19180,8	20608,7
Доходы от реализации муниципал. имущества	3740	3589,8	3955,5	4249,9
Доходы от продажи земельных участков	3114	2989,0	3293,4	3538,6
Штрафные санкции	7374	7077,9	7798,8	8379,4
Прочие поступления		0,0	0,0	0,0
Собственные доходы, всего, тыс. руб.	199220	191221,3	210697,1	226381,7

Экономическая эффективность проекта определяется прогнозом экономических показателей по каждому виду экономической деятельности в муниципальном образовании с учетом влияния факторов внешней среды. Численные значения прогноза: валовых объемов продаж, затрат, прибыли и соответствующей рентабельности каждого вида экономической деятельности представлены в таблицах и графиках раздела второго этапа. Следствие этих расчетов - это те налоговые отчисления, которые ежегодно будут поступать в бюджет муниципального образования (региона, РФ). Именно они определяют социально-экономическое развития МО. В совокупности эти показатели дают ответ на главный вопрос: «Что делать» МО на следующий плановый период в области экономики и развития социального уровня населения МО.

Заключение

На основе статистических и экспертных данных, а также теоретических основ стратегического менеджмента базирующихся на методике И. Ансоффа, представлен процесс прогнозирования и стратегического социально-экономического управления в муниципальном образовании. Процесс управления включает следующую последовательность работ: подготовку и анализ отчетно-статистической информации, в том числе, систему статистических показателей в стратегическом планировании, стратегическую сегментацию рынка в регионе и муниципальном образовании; подготовку исходных данных и анализ внутренней среды МО; анализ внешней среды региона. Дальнейшее развитие данной методики необходимо связать с реальным прогнозом развития муниципального образования по основным экономическим показателям: тенденциям спроса (объема продаж), совокупным затратам, прибыли и рентабельности.

Литература

1. Конституция Российской Федерации: Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г., с учетом поправок от 30.12.2008 № 7-ФКЗ.
2. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2010. – 215 с.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая [принят Государственной Думой 16.07.1998 г. Одобрен Советом Федерации 17.07.1998 г.]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/popular/>
4. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая [принят Государственной Думой 19.07.2000 г. Одобрен Советом Федерации 26.07.2000 г.]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/popular/>
5. Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации" [принят Государственной Думой 28.06.2014]. - Режим доступа: URL: <http://www.rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html>
6. Федеральный закон от 25.09.1997 № 126-ФЗ «О финансовых основах местного самоуправления в Российской Федерации» [принят Государственной Думой 10.09.1997 г.]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/popular/>
7. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [принят Государственной Думой 16.09.2003 г. Одобрен Советом Федерации 24.09.2003 г.]. офиц. текст: по состоянию на декабрь 2008 г. – Владивосток: Департамент организационной работы аппарата администрации Приморского края, 2008. – 77 с.
8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р Москва. static.government.ru/media/files
9. Послание Путина 15 января 2020: все предложения Президента Путина Федеральному собранию. buhguru.com/spravka-info/vse-...
10. Закон Приморского края от 25.12.2008 № 179-КЗ «О краевом бюджете на 2008 год» [принят Законодательным Собранием Приморского края 12.12.2007 г.]. – Режим доступа: URL: <http://www.zspk.dov.ru/>
11. Закон Приморского края от 02.08.2005 № 271-КЗ «О бюджетном устройстве, бюджетном процессе и межбюджетных отношениях в Приморском крае» [принят Законодательным Собранием

Приморского края 20.07.2005 г.] – Режим доступа: URL: <http://www.zspk.dov.ru/>

12. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю. – Режим доступа: URL: <http://www.primstat.ru>

13. Справочник по кодам статистики ОКВЭД: www.mogem.ru/public.htm.

15. Машунин Ю. К. Региональная экономика и управление (Лекции, практика). Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ТГЭУ. 2009. 348 с.

16. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления экономикой. - М.: Логос, 2013. - 448 с.

17. Машунин Ю. К. Разработка стратегии развития муниципального образования. Монография.- LAMBERT Academic Publishing. 2017. 173р.

18. Mashunin K. Yu., and Mashunin Yu. K. Vector Optimization with Equivalent and Priority Criteria. Journal of Comput. Syst. Sci. Int., 2017, Vol. 56. No. 6. pp. 975-996. . <https://rdocu.be/bhZ8i> (Scopus, Web of science).

19. Машунин Ю.К. Управление экономикой региона: монография. - М.: РУСАЙНС, 2017. - 342 с.

20. Машунин Ю. К., Машунин К. Ю. Стратегическое и инновационное развития кластера на базе цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2018. Т.11, №4. С. 85–99. DOI: 10.18721/JE. 11406

21. Машунин Ю.К. Теория управления и практика принятия управленческих решений: учебник. - М.: РУСАЙНС, 2019. - 494 с. ISBN 978-5-4365-3088-8

22. Машунин Ю. К. Стратегическое развитие экономики, промышленности и формирование бюджета региона, государства на основе цифровой экономики. 146-190 с. // В монографии: Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 623 с. ISBN 978-5-7422-6805-5.

23. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Исследование, прогнозирование развития экономики, промышленности и формирование бюджета государства в рамках цифровой экономики. Настоящий сборник.

24. Ансофф И. Стратегическое управление: Пер. с англ. - М.: Экономика, 1989. 519 с.

25. Байе М. Р. Управленческая экономика и стратегия бизнеса. - М.: ИНИТИ-ДАНА, 1999.- 743 с.

Сведения об авторах

Машунин Юрий Константинович – профессор кафедры «Государственного и муниципального управления» Дальневосточного федерального университета, доктор экономических наук, доцент. mashunin@mail.ru. 690090, Владивосток, ул. Кирова, 34, кВ.37, тел. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Машунин Константин Юрьевич – старший инженер программист «Бухгалтерия 1С» Дальневосточный федеральный университет. 690090, Владивосток, ул. Кирова, 34, кВ.37, тел. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Mashunin Yuriy Konstantinovich – professor of the Department «State and municipal management» Far Eastern Federal University, Doctor of Economics, associate professor. 690090, Vladivostok, street of Kiriva, 34, 37. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Mashunin Konstantin Yurievish – Senior engineer programmer "Accounting 1C", Far Eastern Federal University. 690090, Vladivostok, street of Sukhanova, 8. (423)231-63-30, mashunin@mail.ru

Глава 6. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики

DOI 10.18720/IEP/2020.3/32

§ 6.1 Проблемы недостаточного финансирования образования в России в условиях формирования цифровой экономики

Аннотация

В работе рассматривается проблема финансирования образования в России в контексте прохождения Болонского процесса. Цифровизация образования является одним из аспектов Болонской системы, поскольку требует увеличения времени самостоятельной работы учащихся с уменьшением аудиторной нагрузки. Здесь приводятся отзывы различных специалистов о внедрении Болонских принципов в России в целом и о проблеме финансирования образования. Бюджетное финансирование, а также внебюджетные источники являются материальной базой для всех образовательных учреждений. От этого фактора зависит решение других вопросов, в частности, квалификация и наличие кадров в образовании. В связи с этим анализируются возрастной показатель преподавательского состава, средние баллы ЕГЭ как критерий эффективности общеобразовательного процесса. Посчитаны государственные расходы на образование в процентах к ВВП и к консолидированному бюджету РФ.

Ключевые слова: финансирование образования, Болонский процесс, цифровая экономика, цифровизация образования, система образования, критерии эффективности образования, проблемы образования, возрастной показатель преподавательского состава, Единый государственный экзамен (ЕГЭ).

§ 6.1 Problems of insufficient funding of education in Russia in the context of the formation of the digital economy

Abstract

The paper considers the problem of financing education in Russia in the context of the passage of the Bologna process. Digitalization of education is one of the aspects of the Bologna system, as it requires an increase in the

time of students' independent work with a decrease in the classroom load. Here are reviews of various experts on the implementation of the Bologna principles in Russia as a whole and on the problem of financing education. Budget financing, as well as extrabudgetary sources, are the material basis for all educational institutions. The solution of other issues depends on this factor, in particular, qualifications and availability of personnel in education. In this regard, the age indicator of the teaching staff, the average exam scores as a criterion of the effectiveness of the general educational process are analyzed. Government spending on education is calculated as a percentage of GDP and the consolidated budget of the Russian Federation.

Keywords: Education financing, Bologna process, digital economy, digitalization of education, education system, criteria for the effectiveness of education, problems of education, age indicator of the teaching staff, Unified state exam.

Введение

Цифровые технологии все больше проникают в различные сферы жизни, в том числе в образование. Цифровизация является одним из аспектов процесса внедрения в России Болонской системы образования начиная с 2003 года.

Однако внедрение цифровых технологий сталкивается с различными проблемами. Риски внедрения цифрового образования в аспекте медицины, психологии, информационной безопасности и духовности были нами проанализированы в предыдущей монографии, посвященной цифровым технологиям [1. С. 594-620], а также в ряде статей [2. С.692-695; 3]

В соответствии со статьями 7 и 43 Конституции Российской Федерации, Россия – социальное государство, где гарантируется доступность дошкольного, школьного и среднего профессионального образования на безвозмездной основе, обязательность основного общего образования, право получение высшего образования в государственном или муниципальном образовании на конкурсной основе. Государство устанавливает обязательные образовательные стандарты.

Образование относится к национальному богатству как фактор формирования человеческого и интеллектуального капитала. Будущее любого государства, заинтересованного в конкурентоспособности на мировой арене, зависит от системы образования. Грамотные инвестиции в человеческий и интеллектуальный капитал улучшают экономику страны, делают образование более доступным. Разумеется, это не происходит мгновенно.

Логично предположить, что такие инвестиции являются долгосрочными. С помощью образования население страны в перспективе повышает все виды грамотности (экономическую, общекультурную, методологические и другие), а это изменяет, в свою очередь, конъюнктуру рынка труда, налоговые поступления, научно-технический прогресс, экспорт и импорт.

Обсуждение перспектив вхождения России в Болонскую систему началось сразу же с момента начала этого процесса. Официальная позиция политиков и администраторов образования была восторженно-оптимистичной.

Так, министр образования Филиппов В.М., в своем выступлении в декабре 2002 года на международной конференции в Санкт-Петербурге, сказал об обращениях к нему руководителей ряда вузов, которые хотели бы сократить срок обучения только начавших обучаться магистрантов-гуманитариев до одного года. Как положительный пример реализации одногодичной магистратуры он называл опыт работы Института «Открытое общество» и школы Шанина при Академии Народного хозяйства. По его словам, сейчас наступает также диктат широкого внедрения дистанционных технологий, что делает неизбежным внедрение системы кредитов.

В интервью Юрия Афанасьева (ректор РГГУ) говорилось о необходимости перекройки всей системы довузовского

образования и сокращении на одну треть состава преподавателей в рамках новой системы, что также необходимо и неизбежно.

Александр Логунов (декан РГГУ) говорит о необходимости обучения «граждан Европы», которые, подобно американским студентам, 70 % изучаемых курсов должны выбирать сами, даже если они ошибочно выберут первоначально курс, как в его примере, катания на пони [4].

Другая часть специалистов изначально критически восприняла данную реформу. Руководители крупнейших российских университетов предлагали отказаться от государственных дипломов и каждому учебному заведению выдавать свой, что уже существует в большинстве стран.

По словам ректора Высшей школы экономики Ярослава Кузьмина, крупным вузам не нужен Болонский процесс, т.к. их выпускники при желании сами способны найти хорошую работу за границей. Однако «средним» вузам необходимо признание их дипломов Евросоюзом.

Ректор МГУ Виктор Садовничий убежден, что российская система высшего образования с ее главным достоинством – упором на фундаментальные знания – лучше зарубежной. [4].

Естественно, справедливую критику встречает сама практика сокращения преподавателей ВУЗов, заменяя их труд виртуальным общением со студентами в Интернете, что объясняется агрессивным вхождением рынка в образовательное пространство и усилением противоестественной здесь конкуренции.

В самой Западной Европе Болонский процесс также подвержен обсуждению. Как говорит профессор Ани Винокур из французского Нантерского университета: "Мы находимся на

стадии экспериментирования в масштабе жизни (наблюдателя). Вдохновители и исполнительные реформы вряд ли прикладывают необходимые усилия, чтобы предсказать возможные системные эффекты".

Научный сотрудник Нантерского университета, координатор международного форума по проблемам реформы образования Кароль Сигман оценивает еще более резко: «Мы критикуем болонский процесс, поскольку они выдвигают хорошие предложения, но которые на поверку не так хороши».

По его словам, диплом, полученный в результате набора по всей Европе "кредитов" или "очков", будет недостаточно качественным и выпускник не сможет требовать от работодателя высокой зарплаты. Поэтому такую систему поддерживают предприятия и их лобби: «политика ЕС приводит к уничтожению диплома как ориентира для установления шкалы зарплат...европейские элитарные вузы (Кембридж, Парижский институт политических наук и т.д.) отказались участвовать в этом процессе. Это означает, что Европейский союз строит дерегламентированную сферу образования для "обычных" людей, но остается нормальная сфера образования для элиты" [4].

Принципы Болонской образовательной системы среди прочих требуют также достаточного уровня финансирования. Вопрос о финансировании системы образования интересует научное сообщество как минимум на протяжении двух с половиной столетий. Имеется множество работ современных российских экономистов – труды В.Г. Никифорова, Е.В. Соколова, О.А. Гришанова, И.Н. Сидорова, А.Н. Костецкого, И.Ю. Федорова, Е.В. Савицкой, Е.А. Колесникова, Л.Г. Поляка и др.

Ограничимся анализом отечественных публикаций за последние десять лет.

Е.С. Лях и М.В. Синкевич считают, что государство должно выдвинуть главное условие инвестирования образования в виде повышения его кадрового потенциала, которое должно обеспечивать высокое качество образования и внедрять инновационные образовательные технологии [5. С.46-49]. Заметим, что обычно считается наоборот: вначале идет финансирование, а потом уже получаются результаты.

Статья Коокуевой создана в период принятия в России в 2012 г. федерального закона «Об образовании в Российской Федерации». В ней отмечается цель, поставленная Президентом РФ, о необходимости перехода преподавателей на «эффективный контракт», наличие на протяжении ряда лет хронической задолженности по выплате им заработной платы, действие федеральных целевых программ по развитию образования на 2006-2010 и на 2011-2015 гг. Отмечается необходимость корректировки нормативно-подушевого финансирования на прогнозируемое изменение. Автор делает вывод о недостаточности бюджетных средств, выделяемых государством на финансирование образования [6. С.46-47].

В своей статье научные сотрудники ВШЭ Н.Б. Шугаль и А.Е. Кононова сообщают о мониторинге экономики образования по состоянию на 2012 год по поводу расходов населения и работодателей в этой сфере. Исследование позволило учесть более полные затраты, в том числе не отраженные в статистике (например, оплату услуг репетиторов). По их данным, в 2012 году все образовательные расходы в России составили 3 964,14 млрд. рублей, из которых 2 558,36 млрд. руб. принадлежали консолидированному бюджету РФ и государственным внебюджетным фондам [7].

Нетрадиционный взгляд на источники финансирования образования представлен в статье Г.Р. Акчуриной, где пер-

спективы современного российского образования связываются с благотворительностью и созданием эндаумент-фондов для сбора средств на образовательные учреждения [8].

Сравнению российского и зарубежного опыта финансирования образования посвящены статьи Т.А. Южаковой, И.В. Каракчиевой [9], В.М. Зуева [10].

Д.И. Березкин утверждает необходимость оптимизации бюджетных расходов социальной направленности, в числе которых финансирование высшего образования: «Колоссальные резервы такого сокращения расходов возможно выявить путем проведения мероприятий по повышению результативности и эффективности бюджетных расходов... Целью статьи является выявление степени применения в государственной программе развития образования на 2013-2020 годы показателей результативности и эффективности бюджетного финансирования предоставления государственных услуг высшего образования» [11].

Б.З. Батова, Л.О. Асланова, М.В. Аликаева, А.М. Губачиков связывают проблему финансирования образования с формированием человеческого капитала и показывают взаимосвязь состояния федерального бюджета, финансирования системы образования и величиной индекса человеческого развития для России [12].

В статье Н.К. Алимовой анализируются источники финансирования образовательных учреждений - бюджет, предпринимательство и благотворительность. Инновационные подходы требуют от экономистов в образовании расширения номенклатуры источников финансирования [13].

В статье И.В. Федоровой, Е.Ю. Елистратовой рассматриваются проблемы, связанные с практической реализацией национального проекта «Образование», в частности, осу-

ществления региональных комплексных проектов модернизации данной сферы [14].

В статье М.С. Овчинниковой отмечается, что в бюджете РФ 2018 года на образование направлено 663,2 млрд руб. Это те же 0,7 % ВВП, как и в 2017 г. хотя в абсолютных цифрах это на 33 млрд. больше. При этом, например, в 2013 году образование получило 672 млрд руб., а стоимость рубля в то время была заметно выше.

В статье предлагается, во-первых, изменить расчеты Министерства финансов РФ по нормативам, ведущим к уменьшению бюджетного финансирования вузов, во-вторых, увеличить бюджетные расходы на повышение заработной платы преподавателей и, в-третьих, использовать благотворительные источники [15].

В наиболее общем виде пишут о данных проблемах С.В. Борзов [16], М.М. Айбазова, Н.В. Цаплева, В.Н. Медведева [17], В.Н. Иванова, Р.Г. Оздарбиев и А.Л. Таточенко [18].

Д.И. Воронина [19], Ч.И. Хасанова [20] в своих научных статьях, как и многие другие, сходятся во мнении, что расходы на образование в РФ недостаточны для нормального функционирования этой системы.

Отдельные статьи посвящены более узким проблемам, например, оплате труда учителей в школе [21; 22].

Следовательно, тема является актуальной и целью данного исследования является анализ проблем финансирования системы образования в России, что негативно сказывается, в том числе, и в аспекте внедрения цифровых технологий.

Методика исследования – комплексная с применением способов ступенчатой средней, скользящей средней и общенаучных методов – наблюдения, анализа, синтеза, гипотезы.

Будущее любого государства зависит от системы образования. Если государство стремится к конкурентоспособности на мировой арене, то руководство страны как никто другой должно быть заинтересовано в развитии образования и поддержания высокого уровня грамотности и образованности.

Последние десятилетия российская система образования находится в весьма затруднительном положении, поскольку назревшие уже давно реформы начали проводиться без должных приготовлений. Например, без наличия необходимого общественного мнения и информированности общества о пользе нововведений и без наличия технических условий для реализации реформ.

Старой особенностью российской системы образования является акцент (порою неизбежный) на теоретических знаниях в силу неспособности образовательного учреждения развить практические навыки. Это могло происходить по таким причинам как отсутствие материально-технической базы, немотивированности преподавательского состава, «неудачного» расположения образовательного учреждения в районах с низким населением.

В.В. Васильев, преподаватель специальных дисциплин Козульского филиала Емельяновского дорожно-строительного техникума, на реальном примере продемонстрировал, что система имеет серьёзные проблемы в этом направлении.

В своей статье «Проблемы Российского образования в области профессионального обучения» В.В. Васильев указывает, что некоторые специальности требуют прохождения производственной практики для получения необходимых навыков и поддержания конкурентоспособности, порой не получаемые из-за скудной технической базы или недофинансирования [23].

Возникает логичный вопрос: насколько подготовлен будет специалист, и насколько конкурентоспособным на рынке труда он будет? Ответ на этот вопрос очевиден.

Очень часто на телевидении, радио и в интернете аналитики высказываются, что российское образование недостаточно финансируется, причём такая точка зрения свойственна и зарубежным аналитикам. Например, Родительский Национальный Комитет заявляет, что школьной системе образование нужно приблизительно в 2,5 раз больше денежных средств, чем имеют региональные бюджеты [24].

Ниже представлен расчёт разницы государственных расходов России на 2016 год от среднего значения, полученного с помощью простой арифметической средней. Для этого необходимо сделать объективное сравнение. Берём первую десятку стран по наивысшему индексу человеческого развития (ИЧР) за 2017 год.

Выборка по первым 10 лидерам обуславливается тем, что ИЧР – комплексный показатель, включающий в себя тесно между собой связанные социально-экономические коэффициенты. Раз эти страны являются лидерами по ИЧР, то имеет смысл предположить, что эти страны относительно рационально финансируют систему образования и являются социальными государствами.

В таблице ниже представлен топ 20 стран с самым высоким индексом человеческого развития, согласно последнему докладу 2017 и 2018 гг.

Последние три года (с 2016 года) Россия в этой таблице находится на 49 строчке (с индексом 0,804 в 2016, 0,816 в 2017 и 0,824 по итогам 2018 года), поднявшись с 57-го места (по результатам 2014 г., когда ИЧР России был 0,778) году. Она входит в число стран с «очень высоким человеческим

развитием», это первых 58 стран в рейтинге (или стран с индексом выше 0.8).

Табл. 6.1.1. Лидеры стран и Россия по ИЧР в 2017-2018 гг.

в 2017 году (доклад 2018) [25]			В 2018 году (доклад 2019) [26]		
Место	Страны	Индекс человеческого развития (HDI)	Место	Страны	Индекс человеческого развития (HDI)
1	Норвегия	0,953	1	Норвегия	0.954
2	Швейцария	0,944	2	Швейцария	0.946
3	Австралия	0,939	3	Ирландия	0.942
4	Ирландия	0,938	4	Германия	0.939
5	Германия	0,936	5	Гонконг	0.939
6	Исландия	0,935	6	Австралия	0.938
7	Гонконг	0,933	7	Исландия	0.938
8	Швеция	0,933	8	Швеция	0.937
9	Сингапур	0,932	9	Сингапур	0.935
10	Нидерланды	0,931	10	Нидерланды	0.933
11	Дания	0.9306	11	Дания	0.930
12	Канада	0.929	12	Финляндия	0.925
13	США	0.926	13	Канада	0.922
14	Великобритания	0.924	14	Новая Зеландия	0.921
15	Финляндия	0.922	15	Великобритания	0.920
16	Новая Зеландия	0.920	16	США	0.920
17	Бельгия	0.917	17	Бельгия	0.919
18	Лихтенштейн	0.91607	18	Лихтенштейн	0.917
19	Япония	0.91608	19	Япония	0.915
20	Австрия	0.909	20	Австрия	0.914
					...
49	Россия	0,816	49	Россия	0.824



Рис. 6.1.1. Динамика ИЧР России за период 1991 – 2019гг [27]



Рис. 6.1.2. Государственные расходы на образование в процентах к ВВП, 2017 г [29]

На Рис. 6.1.2 наглядно демонстрируется, что Россия по государственным расходам не лидирует. Среднее значение – 4,0 %, расход бюджета России на образовании от среднего отличается на 0,5% в меньшую сторону.

В таблице 6.1.2 приведены государственных расходов на образование в странах-лидерах по ИЧР [28].

Табл. 6.1.2. Государственные расходы на образование в проценте к ВВП в 2016 году

Страна-лидер	Расходы бюджета на образование к ВВП, %
Норвегия	8,0
Швейцария	5,1
Австралия	5,3
Ирландия	3,7
Германия	4,8
Исландия	7,5
Гонконг (Китай)	3,3
Швеция	7,7
Сингапур	2,9
Нидерланды	5,5

Недостаток финансирования образовательных учреждений является одной из главных проблем российского образования. Рассмотрим динамику и состав расходов на сферу образования в РФ за последние 18 лет.

По таблице видно, что расходы на образование в процентах к ВВП снижаются с 2010 года.

В экспертном докладе ВШЭ «12 решений для нового образования» предполагается, что оптимальными затратами от ВВП в проценте является 4,8%. Поддержание удельного веса на уровне 4% – инертный сценарий, при котором отрыв от мирового образования со временем будет увеличиваться.

Табл. 6.1.3. Динамика расходов консолидированного бюджета РФ на образование¹

Годы	ВВП в текущих ценах, млрд. руб.	Расходы бюджета всего, млрд. руб.	Расходы бюджета на образование			
			Всего, млрд. руб.	в процентах, %		динамика расходов, %
				к ВВП	к расходам бюджета	цепной показатель
2000	7305,6	1960,1	214,7	2,9	11,0	-
2001	8943,6	2419,4	277,8	3,1	11,5	129,4
2002	10830,5	3422,3	409,4	3,8	12,0	147,4
2003	13208,2	3964,9	475,6	3,6	12,0	116,2
2004	17027,2	4669,7	593,4	3,5	12,7	124,8
2005	21609,8	6820,6	801,8	3,7	11,8	135,1
2006	26917,2	8375,2	1036,4	3,9	12,4	129,3
2007	33247,5	11378,6	1343,0	4,0	11,8	129,6
2008	41276,8	13991,8	1658,1	4,0	11,9	123,5
2009	38807,2	16048,3	1783,5	4,6	11,1	107,6
2010	46308,5	17616,7	1893,9	4,1	10,8	106,2
2011	60282,5	19994,6	2231,8	3,7	11,2	117,8
2012	68163,9	23174,7	2558,4	3,8	11,0	114,6
2013	73133,9	25290,9	2888,8	4,0	11,4	112,9
2014	79058,5	27611,7	3037,3	3,8	11,0	105,1
2015	83094,3	29741,5	3034,6	3,7	10,2	99,9
2016	86014,2	31323,7	3103,1	3,6	9,9	102,3
2017	92101,3	32395,7	3264,2	3,5	10,1	105,2
2018	103875,8	34284,7	3668,6	3,5	10,7	112,4
В среднем за период 2000 – 2018 гг.				3,73	11,29	117,74

Низкое финансирование порождает, в частности, проблему высокого среднего возраста преподавателей, нехватку квалифицированных специалистов и слабый приток молодых работников. Рассмотрим возрастную характеристику и удельный вес преподавателей разных типов образовательных учреждений.

¹ Рассчитано и построено по [30, 31]

Табл. 6.1.4. Распределение преподавателей по возрастным группам в разных типах образовательных учреждений России в 2017-2018 гг. ²

Год	2017 г		2018 г		В среднем, %
	тыс. чел	%	тыс. чел	%	
Школьных учителей всего, тыс. чел.	1079,9	100	1082,8	100	100
из них:					
Лица в возрасте до 35 лет, тыс. чел.	244,3	22,62	246,1	22,73	22,68
Лица в возрасте от 36 до 59 лет, тыс. чел.	574,0	53,15	565,6	52,23	52,69
Лица в возрасте 60 лет и старше, тыс. чел.	261,6	24,22	271,1	25,04	24,63
Преподавателей СПО всего, тыс. чел.	137,0	100	139	100	100
из них:					
Лица в возрасте до 35 лет, тыс. чел.	30,9	22,55	30,9	22,23	22,39
Лица в возрасте от 36 до 59 лет, тыс. чел.	77,2	56,35	78,6	56,55	56,45
Лица в возрасте 60 лет и старше, тыс. чел.	28,9	21,09	29,5	21,22	21,16
Преподавателей высших учебных заведений всего, тыс. чел.	245,1	100	236,1	100	100
из них:					
Лица в возрасте до 35 лет, тыс. чел.	14,8	6,04	13,1	5,55	5,79
Лица в возрасте от 36 до 59 лет, тыс. чел.	160,8	65,61	155,2	65,73	65,67
Лица в возрасте 60 лет и старше, тыс. чел.	69,5	28,36	67,8	28,72	28,54

² Рассчитано и построено по [32]

По данным таблицы можно заметить наметившуюся тенденцию старения профессорско-преподавательского состава в высших учебных заведениях и «омоложение» школьных учителей. Причём, можно отметить, что: а) удельный вес лиц от 36 до 59 лет составляет «костяк» преподавательского состава от половины до 67% всего коллектива (от 52,2% для школ до 65,7% для вузов); б) он практически стабилен в каждом кластере образования (среди школьных учителей – в среднем 52,7%, по преподавателям колледжей – 56,45%, а по вузам – 65,7%); в) наблюдаемая тенденция характерна для всего последнего десятилетия (с 2009г). К сожалению, по нашим наблюдениям и расчётам, данная тенденция будет только нарастать.

Одной из причин данной тенденции является то, что работа неостепенённого преподавателя в высших учебных заведениях экономически невыгодна как самим преподавателям, так и работодателям – ректоратам самих вузов, так как один из аккредитационных показателей «Процент остепенённости» общеобразовательной программы и кафедры становится всё более значимым, а доплаты за этот показатель для конкретного преподавателя – не очень значительны. Сравнивая размер среднемесячной заработной платы школьных учителей и преподавателей вузов можно отметить, что учительская зарплата, благодаря региональным надбавкам становится выше зарплат вузовских преподавателей. Поэтому материального стимула повышать свою квалификацию после окончания вуза (аспирантура, защита кандидатской диссертации, докторантура, защита докторской диссертации) для большинства не становятся «этапами их творческой самореализации». К тому же, для вузовских работников обязательным становятся научные публикации, которые на 99,9% стали платными.

За последние 20 лет средний возраст занятых в экономике был моложе, чем средний возраст в образовании, что говорит о некотором застое в преподавательском и учительском составе всех категорий. Также с 2000 по 2015 год (за исключением 2014 года) видна негативная динамика в виде увеличения среднего возраста занятых в сфере образования.

Так, на 2017 год согласно статистическому сборнику «Рабочая сила, занятость и безработица в России» средний возраст занятых в экономике составлял 40,8 лет, в то время как возраст занятых в образовании 43,3 лет [35].

Рис. 6.1.3 показывает, что основные фонды в системе образования, несмотря на рост в абсолютных цифрах, в процентах от общего объема основных фондов в экономике России в целом сильно упали: в 2017 году, к примеру, относительно 2005 года - на 0,6%. Недостаток материально-технической базы является одним из важнейших факторов, который не позволяет образовательным учреждениям эффективно обучать учащихся.

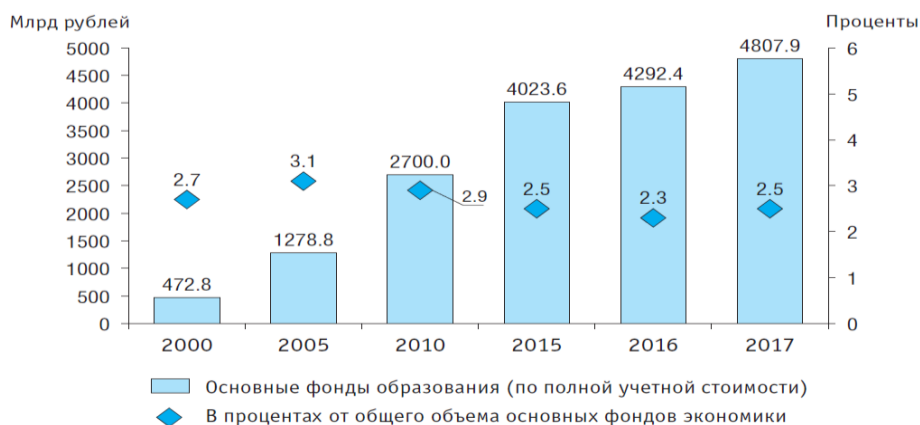


Рис. 6.1.3. Основные фонды в системе образования в 2000-2017 гг.

По текущему государственному стандарту все учащиеся, заканчивающие учреждение полного среднего образования, должны сдать Единый государственный экзамен (ЕГЭ). Предполагается, что ЕГЭ – результирующий показатель уровня знаний современного школьника.

Для получения диплома о полном образовании обязательным является сдача двух экзаменов, в 2019 году это были экзамены по русскому языку и математике. Первичные баллы, полученные за правильно решенные задания, переводятся в 100-балльную шкалу. У каждого экзамена есть минимальный проходной балл, публикуемый Рособрнадзором. ЕГЭ также удобен тем, что необходим для поступления в высшее учебное заведение.

Табл. 6.1.5. [36] Средние баллы ЕГЭ в России за период с 2011 по 2019 гг. включительно ³

Общеобразовательный предмет	Средний тестовый балл								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Русский язык	60,0	61,5	63,9	62,5	65,8	68,0	69,1	70,9	69,5
Математика (профильный уровень)	-	-	-	-	45,6	46,2	47,1	49,8	56,5
Математика (базовый уровень)	-	-	-	-	4,0	4,2	4,2	4,3	4,1
Математика (общий)	47,5	45,2	48,7	46,4	-	-	-	-	-
Обществознание	57,1	55,5	59,5	53,1	58,6	53,1	55,4	55,7	54,9

³ Примечание: «—» означает отсутствие данного показателя

Низкие результаты (кроме русского языка) объясняются, в частности, тем, что школа исчерпала свои основные фонды, и общеобразовательные учреждения не могут качественно обучать учащихся.

Для анализа выберем экзамен по русскому языку. Рассматривать статистическую среднюю величину по трём годам является наиболее оптимальным способом, поскольку приблизительный уровень сложности экзамена будет одинаковым.

В первые два года наблюдаются низкие средние баллы по всем предметам, потому что выпускники не были ознакомлены со всеми правилами и рекомендациями по сдаче экзамена по русскому языку, к тому же они учились по старым программам. Это два фактора не позволили быстро «приспособиться» к тестовой системе ЕГЭ.

Также следует отметить, что сравнение средних баллов по ЕГЭ, может быть, не совсем корректно. Рособрнадзор практически каждый год меняет как содержание экзамена, так и порядок, условия сдачи ЕГЭ (включая сложность экзамена).

Например, предположим, что в N году русский язык сдали в среднем на 50 баллов по всей России. Средняя величина не учитывает уровень сложности экзамена в N году, а он может быть как легкий, так и сложным. Соответственно, и экономический смысл данная средняя будет иметь разный. В первом случае следует говорить о полном провале российского образования как системы, во втором случае результат ещё можно назвать удовлетворительным.

Не лишним будет упомянуть то, что сдающие порой имеют возможность списывать на ЕГЭ. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что реальный уровень средних значений в некоторой степени ниже, чем официальная стати-

стика, публикуемая Рособrnадзором.

Человеческий капитал – навыки и знания, которые способствуют человеку в создании экономических благ. Конечный результат человеческого капитала превышает первоначальные инвестиции, вложенные в него. Человеческий капитал затрагивает такой важный ресурс как предпринимательские способности (в широком определении способность создавать новые рабочие места, структуры и виды деятельности). Человеческий капитал в первую очередь зависит от системы образований и в меньшей степени от других факторов (здравоохранения, культуры).

Человеческий капитал также является составляющей национального богатства страны, которое рассчитывается по общепринятой системе национальных счетов. Национальное богатство – макроэкономический показатель, характеризующий сумму активов граждан в денежном выражении одной страны на определенный момент времени. Национальное богатство показывает конкурентоспособность страны и её платёжеспособность на мировой арене.

В свою очередь человеческий капитал влияет на развитие интеллектуального капитала – главного фактора модернизация экономики и выбора более технологичных систем.

Количественные и качественные изменения в человеческом капитале влияют на структурные сдвиги рынка труда, повышается потребительский спрос. Поскольку повышается квалификация специалиста то, соответственно, увеличивается его заработная плата. Раз повышается квалификация, то и меняется стоимость товаров и услуг, произведенных внутри страны. Увеличивается доходная часть бюджета данной страны. Государство получает средства на увеличение мультипликационного эффекта и улучшение государственной поли-

тики. Именно поэтому государство должно рассматривать образование не как расходную, а как инвестиционную сферу экономики, которая определяет развитие самой экономики. Единственный минус такой инвестиции – медленная окупаемость.

Также образование можно рассматривать с предпринимательской точки зрения. Образование – быстро развивающаяся отрасль экономики. Потребности мирового рынка образовательных услуг составляет более 100 млрд. долларов в год, на высшее образование приходится от 50 до 70 млрд. долларов [35]. Экспорт образовательных услуг может стать значительным подспорьем для бюджета и экономики нашей страны.

Таким образом, заметна логическая цепочка: инвестиции в образование, удорожание человеческого и интеллектуального капитала, создание новых экономических благ и знаний, повышение производительности труда, повышение зарплаты, экспорта и доходной части бюджета.

С социальной точки зрения образование даёт равный старт всем гражданам страны. Доступность образования является социальным уравниателем и гарантом социальной справедливости. Образование выполняет воспитательную функцию и возвращает патриотизм, что должно позитивно сказываться на уменьшении преступности.

Статистика в сфере образования важна тем, что ведёт мониторинг эффективности образования и рациональности использования бюджетных средств. Статистика позволяет планировать увеличение или уменьшение такой характеристики как человеческий капитал. Место, которое Россия займёт на мировой арене к 2050 году, будет определяться тем, что произойдёт в 2018-2024 году на уровне системы образования [36].

Результаты и их обсуждение. Таким образом, в работе выявлена взаимосвязь уровня финансирования и процессов цифровизации, входящих в Болонскую систему, внедряемую в России. Отмечены разнообразные мнения по поводу необходимости и эффективности внедрения в России Болонских принципов. Наряду с преобладающим мнением о недостаточности финансирования системы образования приводятся некоторые предложения по поиску дополнительных источников финансирования, по оптимизации расходования средств, по усилению государственного и общественного контроля над их использованием. Анализируются некоторые негативные последствия недостаточного финансирования - возрастной состав преподавателей и весьма сомнительные результаты практики внедрения Единого государственного экзамена. Можно заключить, что образование требует увеличения инвестиций. Новые средства позволят учебным заведениям обновить материально-техническую базу, тем самым повысив качество преподавания.

Данный материал в своих основных положениях поэтапно был доложен и обсужден на ряде конференций в Санкт-Петербурге - VI Международная научно-практическая конференция «Педагогические параллели» 25 октября -2 ноября 2018 года.- СПб.: СПб ГАСУ; Международная научно-практическая конференция «Цифровая экономика: новые подходы экономической теории и управленческой науки» 30 ноября 2018 г.-СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС; II национальная научно-практическая конференция «Цифровая экономика: перспективы и результаты» 14 ноября 2019 г. – СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС.

Заключение. Авторами предлагается комплекс мер по улучшению развития российского образования: учитывать в

ходе реформ менталитет населения и другие реалии России, в частности, положительный опыт старого советского образования; учитывать позицию и опыт других систем образования, не вовлеченных в Болонских процесс (Кембридж и др.); увеличивать размер бюджетного финансирования образования, а не экономить за счет сокращения преподавательского состава и замены живого непосредственного общения с учащимися в аудитории машинно-виртуальным.

Литература

1. Привалов Н.Г., Привалова С.Г. Анализ рисков в цифровом образовании: достоинства и недостатки в его реализации// *Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика*, под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина.- СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. С. 594-620

2. Привалов Н.Г., Привалова С.Г. От позитивистского просвещения – к комплексной системе образования// *Педагогические параллели: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. 25 октября -2 ноября 2018 года.*- СПб.: СПб ГАСУ, 2018. с.692-695

3. Привалов Н.Г., Привалова С.Г. Контрреформа образования - насущное требование времени// *Новая индустриализация России: экономика — наука— человек — природопользование [Текст] : сб. науч. тр. VI Уральских научных чтений профессоров и докторантов (Екатеринбург, 5–6 февраля 2019 г.)* / [отв. за вып. : Я. П. Силин, В. П. Иваницкий] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2019.

4. [Цифровой ресурс]. Режим доступа: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=95&le> (дата обращения: 19.02.20)

5. Лях Е.С., Синкевич М.В. Инновационные механизмы государственного финансирования образования// *Экономика устойчивого развития*. 2011. № 2(6). С.46-49

6. Коокуева В.В. Финансирование образования в Российской Федерации и в зарубежных странах// *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2013. № 4 (142). С.46-47

7. Шугаль Н.Б., Кононова А.Е. Финансирование образования: денежные потоки и подводные камни [Цифровой ресурс]. Режим доступа: // https://akvobr.ru/financirovanie_obrazovania.html (дата обращения: 19.02.20)

8. Акчурина Г.Р. Реформирование российской системы образования путем создания эндаумент-фондов как альтернатива бюджетного финансирования образования// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 7(55).

9. Южаков Т.А., Каракчиева И.В. Финансирование системы образования России (динамика расходов на образование: российский и международный опыт)// Наука, техника и образование. 2015. № 2(8). С.87-93

10. Зув В.М. Модель финансирования высшего образования: мотивы выбора и результаты реализации образования//Новые парадигмы общественного развития: экономические, социальные, философские, политические, правовые, общенаучные тенденции и закономерности: Материалы международной научно-практической конференции: в 4 частях. –Энгельск: ООО «Академия управления», 2016.

11. Березкин Д.И. Государственная программа развития образования как инструмент повышения результативности и эффективности бюджетного финансирования высшего образования// Экономика и предпринимательство. 2015. № 8-2 (61). С.101-105

12. Батова Б.З., Асланова Л.О., Аликаева М.В., Губачиков А.М. Проблемы финансирования образования в России // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 5-3. – С. 546-550; [Цифровой ресурс]. Режим доступа: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40338> (дата обращения: 19.02.2020).

13. Алимова Н.К. Проблемы финансирования образования в условиях формирования инновационной экономики//Экономика образования. 2012. № 2 (69). С.62-69

14. Федорова И.В., Елистратова Е.Ю. Совершенствование механизма финансирования системы образования//Государственный университет Минфина России. Финансовый журнал. 2012. № 1(11). С.149-158

15. Овчинникова М.С. Актуальные вопросы бюджетного финансирования высшего образования в Российской Федерации// Юридические науки: проблемы и перспективы : материалы VII Междунар. науч. конф. г. Казань, май 2018 г.). — Казань : Молодой ученый, 2018. С.11-12

16. Борзов С.В. Финансирование как начальная стадия кругооборота ресурсов, доходов и услуг в системе высшего образования//Вестник Чувашского университета.2011. № 4.С.355-359

17. Айбазова М.М., Цаплева Н.В., Медведева В.Н. Финансирование системы образования России. Динамика расходов на образование// Прошлое, настоящее и будущее российской цивилизации: Ма-

материалы всероссийской научно-практической конференции.- Ставрополь: Изд-во ООО «Издательско-информационный центр «Фабула», 2016. С.137-140

18. Иванова В.Н., Оздарбиев Р.Г., Таточенко А.Л. Анализ объемов финансирования отечественного общего образования в свете выполнения требований инаугурационных указов Президента Российской Федерации// Экономические науки. 2017. № 157. С. 21-25

19. Воронина Д.И. Проблемы финансирования образования // Молодой ученый. — 2019. — №38. — С. 97-98. [Цифровой ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/276/62468/> (дата обращения: 19.02.2020).

20. Хасанова Ч.И. Проблемы определяющиеся финансированием образования // Материалы V Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» [Цифровой ресурс]. Режим доступа: www.scienceforum.ru/2013/318/6185 (дата обращения: 19.02.2020).

21. Иванова В.Н., Оздарбиев Р.Г., Таточенко А.Л. Зарплата педагогических работников в сфере общего образования: оценка сроков достижения паритета со средней зарплатой в экономике на основе анализа динамики временных рядов показателей// Экономические науки. 2017. № 152. С.25-30

22. Иванова В.Н., Оздарбиев Р.Г., Таточенко А.Л. Анализ учета профессиональных характеристик учителей общеобразовательных учреждений в модели формирования зарплат «Базовый оклад плюс»// Экономические науки. 2017. № 153. С.39-48

23. Инновационная деятельность в учебном процессе: Сборник материалов I педагогической научно-практической конференции 29 декабря 2015 г [Цифровой ресурс] – Режим доступа: <https://edst24.ru/wp-content/uploads/2017/docuch/sbornik-mater-post-1konferenc.pdf> (дата обращения: 19.02.20)

24. Ирина Воынец: Неудобная правда о школьном образовании и поборах. Родительский национальный комитет [Цифровой ресурс] – Режим доступа: <https://nrkrus.ru/ирина-воынец-неудобная-правда-о-школ> (дата обращения: 19.02.20)

25. Рейтинг стран мира. 2019 - <https://banki-v7.ru/economics/rejting-stran-mira-2019/>

26. Индекс человеческого развития (ИЧР) - рейтинг Human Development Index - <https://nonews.co/directory/lists/countries/index-human>

27. Тюлягин. Рейтинг и показатели индекса человеческого развития стран мира - <https://tyulyagin.ru/ratings/rejting-i-pokazateli-indeksa-chelovecheskogo-razvitiya-stran-mira.html>

28. Государственные расходы стран в проценте от ВВП. Всемирный Банк. [Цифровой ресурс]. Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?end=2018&start=2010> (дата обращения: 19.02.20)

29. Краткий статистический сборник “Образование в цифрах: 2019”, стр. 18. ВШЭ [Цифровой ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/oc2019> (дата обращения: 19.02.20)

30. Консолидированный бюджет Российской Федерации и бюджетов государственных внебюджетных фондов. Федеральное казначейство [Цифровой ресурс]. – Режим доступа: <http://roskazna.ru/ispolnenie-byudzhetrov/konsolidirovannyj-byudzheto> (дата обращения: 19.02.20)

31. Национальные счета. Росстат [Цифровой источник]. – Режим доступа: <https://www.gks.ru/accounts> (дата обращения: 20.10.19)

32. Краткий статистический сборник “Образование в цифрах: 2019”. Таблицы 5.3 – 5.7. ВШЭ [Цифровой ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/oc2019> (дата обращения: 19.02.20)

33. Статсборник «Рабочая сила, занятость и безработица в России, 2018». Росстат. 2.25. Численность занятых в возрасте 15-72 лет по возрастным группам и видам экономической деятельности в 2017 г. [Цифровой ресурс]. Режим доступа: https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/rab_sila18.pdf (дата обращения: 19.02.20)

34. Средние баллы ЕГЭ по всем предметам за 2010-2019 гг. Сайт «Материнство» [Цифровой ресурс]. – Режим доступа: <https://materinstvo.ru/art/rezultaty-ege> (дата обращения: 19.02.20)

35. Основные тенденции развития рынка образовательных услуг. [Цифровой ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-razvitiya-mezhdunarodnogo-rynka-obrazovatelnyh-uslug> (дата обращения: 19.02.20)

36. Экспертный доклад «12 решений для нового образования». ВШЭ. [Цифровой ресурс]. Режим доступа: <https://www.hse.ru/news/expertise/217884372.html> (дата обращения: 19.02.20)

Сведения об авторах

Привалов Николай Геннадьевич – профессор каф. «Экономическая теория», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», д.э.н., доцент; профессор

каф. экономической теории ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, e-mail: NS-privalov@mail.ru

Привалова Светлана Геннадиевна – доцент каф. «Экономика транспорта», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», к.э.н., доцент, e-mail: privalova-sg@inbox.ru

Privalov Nikolay G. – St. Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Privalova Svetlana G. – St. Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I

DOI 10.18720/IEP/2020.3/33

§ 6.2 Формирование научно-образовательного кластера по подготовке кадров для цифровой экономики (на примере г. Вологда)

Аннотация

Подготовка востребованных работодателями кадров в условиях цифровой экономики является актуальной задачей для вузов. Целью исследований является организация научно-образовательного кластера, формирующего ключевые компетенции кадров цифровой экономики, что в свою очередь обеспечивает требуемые параметры инженерного бизнеса. Получены следующие научные и практические результаты исследования: предложен авторский взгляд на формирование научно-образовательного кластера в муниципальном образовании г. Вологда, позволяющего осуществлять подготовку кадров с необходимыми ключевыми компетенциями в условиях цифровой экономики, что обеспечит достижение инженерному бизнесу запланированного прироста объема реализации, а муниципалитету – требуемого уровня валового регионального продукта. Дальнейшие исследования будут посвящены совершенствованию функционирования предложенного научно-образовательного кластера и его адаптации на основе взаимодействия вуза, бизнеса и власти.

Ключевые слова: цифровая экономика, ключевые компетенции, научно-образовательный кластер, инженерный бизнес.

§ 6.2 Formation of a scientific-educational cluster for training staff for the digital economy (for example, Vologda)

Abstract

Training of staff in demand by employers in the digital economy is a relevant task for universities. The research purpose is to organize a scientific-educational cluster that forms the key competencies of digital economy staff, which in turn provides the required parameters of the engineering business. The scientific and practice results, are as follows. The author's view on the formation of scientific-educational cluster in the municipality, Vologda, allowing for training key competences in a digital economy that will deliver the engineering business, the planned increase of sales, and municipality – required level of gross regional product. Further research will be devoted to improving the functioning of the proposed scientific-educational cluster and its adaptation based on the interaction of the university, business and authorities.

Keywords: digital economy, key competence, scientific-educational cluster, engineering business.

Введение

С 2017 года в России осуществляется переход от индустриальной к новой (цифровой) экономике. Данный процесс активно поддерживается Правительством РФ. С целью решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере в рамках реализации Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Правительством РФ на базе программы «Цифровая экономика Российской Федерации» сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. [1] В состав

Национальной программы с 2019 г. входит федеральный проект «Кадры для цифровой экономики».

В условиях развития цифровой экономики одной из форм интеграции науки, образования, бизнеса и власти является создание научно-образовательных кластеров, что и выбрано в качестве **предмета проведенного исследования**.

Формирование научно-образовательных кластеров (НОК) в современной инновационной рыночной экономике многими авторами связывается с «экономикой знаний» или «новой экономикой».

Как отмечает Славиковский А.О., проблема выстраивания в России взаимодействия между находящимися в ведении государства вузами и бизнесом, с целью повышения качества образования, является уникальной, в то время, как университеты в США тесно взаимосвязаны с предприятиями в частном секторе экономики, в Европе связь между образованием и производством хорошо отлажена. В частности, еще в 1989 г. круглый стол европейских промышленников рассматривал образование как обязательные стратегические инвестиции для будущего успеха компании, а создание Болонской системы было направлено в первую очередь для интеграции образования с бизнесом и встраивания их в рыночные отношения. [2,3]

Главной целью организации производства субъектами инженерного бизнеса на основе управленческого учета является непрерывное увеличение объема реализации конкурентоспособной продукции на внутреннем и внешнем рынках [4]. Для региона этот показатель определяет ВРП и основной источник бюджета – налог на прибыль организаций.

При освоении высокоэффективных технологий в производственно-технологических системах предприятий необхо-

димо увеличивать число контролируемых параметров операционного цикла. Для этого д.т.н., д.э.н., проф. Шичковым А.Н. предложено освоение интегрированного комплекса инструментов операционного менеджмента, который включает:

- организацию производства, в том числе на принципах бережливого производства;
- управленческий учёт;
- инновационную деятельность, которая является инструментом управленческого учета [4].

При этом для сбора и обработки большого количества данных по контролируемым параметрам этот комплекс должен быть сформирован на основе IT-технологий. В связи с этим работодателями МО г. Вологды востребована подготовка кадров с ключевыми для цифровой экономики компетенциями – большие данные, искусственный интеллект; новые производственные технологии; программирование и создание IT-продуктов; промышленный дизайн и 3D-моделирование и пр.

Объект исследования – система высшего образования для подготовки и переподготовки кадров в цифровой экономике и промышленности.

Цель исследования – формирование научно-образовательного кластера на примере МО г. Вологда, позволяющего осуществлять подготовку кадров, обладающих цифровыми компетенциями в соответствии с внешними вызовами в экономике и обеспечивающего достижение требуемых параметров инженерного бизнеса.

В работе использованы общенаучные **методы исследования**: эмпирического (наблюдения, описания, измерения и сравнения) и экспериментально-теоретического уровня (анализ и синтез, индукции и дедукции, логический метод), системный подход.

Полученные результаты и их обсуждение

Анализ статистических данных, приведенных национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» (ВШЭ) по основным характеристикам субъектов РФ за 2018 год [5,6], позволил выявить проблему не готовности на данном этапе предпринимательского сектора к вызовам цифровой экономики. Эта проблема характерна для многих предприятий Вологодской области (таблица 6.2.1).

Табл. 6.2.1. Доступность цифровых технологий в предпринимательском секторе [5]

Показатели	Компьютеры на 100 работников	Участники электр. торговли, %	Работники, использующие интернет, %	Спец-ы ИКТ на 10000 раб.
Вологодская область	42	74,8	29,4	289
В среднем по РФ	42	73,1	30,2	253

Как показывает анализ таблицы, значения большинства приведенных показателей по Вологодской области выше средних по РФ. Но при этом, согласно приведенного ВШЭ рейтинга, регион находится на 30-35 местах среди всех субъектов РФ по доступности цифровых технологий в предпринимательском секторе [5]. Исключением является показатель, определяющий соотношение специалистов информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на 10000 работников, по которому регион располагается на 9 месте в рейтинге, что связано с активным развитием в последние годы IT-предприятий в Вологодской области.

Широкополосный доступ (ШПД) в Интернет доступен 88,4% предприятий, при этом коммерческие цели использования сети Интернет составили 74,8% [6].

Только половина предприятий использует современные цифровые технологии для осуществления финансовых операций (таблица 6.2.2).

Табл. 6.2.2. Общие цели использования сети Интернет в организациях Вологодской области [6]

Показатель	Значение, %
Осуществление банковских и других финансовых операций	56,2
Профессиональная подготовка персонала	47,1
Проведение видеоконференций	42,3
Внутренний или внешний найм персонала	28,7
Телефонные переговоры через сеть Интернет/VoIP	29,2
Подписка на доступ к электронным базам данных, электронным библиотекам на платной основе	24,5

Достаточно остро стоит вопрос подготовки кадров, обладающих цифровыми компетенциями для производственных предприятий региона. Так в таблице 6.2.3 приведены показатели по населению в возрасте от 15 до 24 лет.

Табл. 6.2.3. Цифровые компетенции молодежи, % [5]

Показатель	Обладающие цифровыми навыками	Онлайн-самообразование	Активные интернет-пользователи
В среднем по РФ	94,2	59,2	96,7
Вологодская область	96,4	49,7	97,6

По показателям, характеризующим цифровые компетенции молодежи, Вологодская область находится с 32 по 52 место в рейтинге [5]. При этом меньше 50% молодежи занимается онлайн-самообразованием, повышая уже полученные ранее компетенции. В условиях постоянного совершенствования

цифровых технологий эти компетенции нужно обновлять непрерывно.

Только 52,2% организаций в Вологодской области имеют веб-сайт [6]. А для он-лайн платежей веб-сайты используют только 7,6% предприятий региона (таблица 6.2.4).

Табл. 6.2.4. Цели использования веб-сайта в организациях Вологодской области [6]

Показатель	Значение, %
Публикации каталогов товаров или прейскурантов	23,9
Публикации вакансий на рабочие места или приема онлайн-заявлений на работу	20,1
Размещения версии веб-сайта для пользователей мобильной связи	10,1
Отслеживания статуса заказов	9,1
Онлайновой системы платежей	7,6

Объем потребления функций облачных платформ и приложений служит показателем уровня цифровизации отрасли.

Директором Саратовского социально-экономического института РЭУ им. Г.В. Плеханова, д.и.н., проф. Наумовым С.Ю. отмечается, что технологии блокчейн становятся платформой для модернизации всех сфер, начиная от создания криптовалют, до организации нефтеперерабатывающих заводов, высокотехнологичного медицинского оборудования, модернизации системы землепользования и строительства, создания новых парков и цифрового искусства. Важные направления для работы – безбумажная торговля, внедрение системы блокчейн в бухгалтерию, популяризация смарт-контрактов и пр. [7]

Облачные сервисы используют только 24% предприятий в Вологодской области (таблица 6.2.5).

Табл. 6.2.5. Использование информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей в организациях, % [6]

Показатели	Электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами	Технологии автоматической идентификации объектов (RFID)	Организации, использующие облачные сервисы
Вологодская область	63,6	4,2	24
В среднем по РФ	64,9	5,4	26,1

Переход России к инновационной цифровой экономике требует изменения рынка образовательных услуг, определяя новые требования к подготовке бакалавров и магистров для инженерного бизнеса. По развитию системы образования можно судить о состоянии экономической системы региона и предприятий, поэтому целесообразно в качестве основного инструмента инновационного менеджмента использовать образовательные процессы.

Только обеспечивая постоянность и непрерывность обучения персонала предприятий можно добиться выпуска конкурентоспособной продукции с заданными потребительскими характеристиками, запланированного приращения объемов реализации, выхода продукции (работ, услуг) предприятий на внешний рынок.

Владение цифровыми технологиями, в том числе в экономике, становится сегодня одной из важнейших компетенций студентов. Для реализации этой задачи в Вологодском государственном университете (ВоГУ) формируется научно-образовательный кластер.

Рассмотрим различия в трактовках определения научно-образовательный кластер, представленных в научных публикациях российских ученых [21, 22].

Профессор и академик А.Б. Фомина трактует понятие научно-образовательного кластера как «целостное образование, которое включает в себя организационный, управленческий, технологический и содержательный уровни, позволяющие обеспечить целенаправленный процесс развития непрерывного образования в соответствии с поставленной целью для достижения конкретного результата» [8].

Д.п.н., проф. Трегубова Т.М. и к.п.н. Тигина Ю.О. [9] описывают уровни научно-образовательного кластера:

Организационный уровень – определяет степень адекватности организационных форм и методов НОК требованиям профессиональной подготовки бакалавров и обеспечения оптимального сочетания всех составляющих в реализации данного процесса.

Управленческий уровень связан с осуществлением планирования, принятия решений, касающихся взаимодействия участников НОК внутри системы и с ее внешней средой; координирования действий для достижения поставленных целей.

Технологический уровень обеспечивает преемственность технологической цепочки в подготовке кадров для отрасли.

Содержательный уровень предполагает совместную разработку участниками НОК содержания образования: научные организации осуществляют научно-методическое обеспечение процесса подготовки, производственные организации активно участвуют в формировании содержания как путем отдельных рекомендаций (например, в виде представления тем дипломных проектов), так и путем разработки профессиональных стандартов.

Кравченко М.В. делает акцент на том, что образовательные организации, входящие в состав НОК «объединены в гра-

ницах определенной территории по отраслевому признаку и партнерским отношениям с предприятиями отрасли» [10].

Достаточно распространённым в научной литературе по системе профессионального образования является определение научно-образовательного кластера, приведенное д.п.н., академиком РАО Мухаметзяновой Г. В., которая рассматривает его как совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли. Автором выделяются отличительные черты отраслевого НОК – интеграция образования с наукой и производством, создание условий для подготовки специалистов с различным уровнем профессионального образования, поднятие престижа высококвалифицированных рабочих профессий. [11]

Авторы [9,11,12] выделяют основные принципы функционирования НОК: системность, преемственность, непрерывность, дискретность, релевантность.

Принцип *системности* позволяет изучить каждый элемент системы в отдельности, проанализировать и сопоставить их друг с другом, объединив в целостную структуру, а также умение эффективно использовать имеющиеся материальные и интеллектуальные ресурсы в целях достижения возможных результатов.

Принцип *преемственности* в рамках научно-образовательного кластера реализуется в нескольких видах: целевом (согласованность целей и задач в профессиональной подготовке кадров между всеми участниками НОК); содержательном (преемственность в содержании подготовки, «сквозные» образовательные программы дисциплин, междисциплинарные связи); психологическом (совершенствование форм, методов и технологий подготовки с учетом возможностей

партнеров по кластеру); административном (сформированная нормативно-правовая база: четкое распределение обязанностей между участниками НОК в подготовке кадров для отрасли, локальные акты, финансирование); технологическом (преимущество форм, средств, технологий подготовки кадров в технологической цепочке: рабочий – техник, бакалавр, магистр и т. д.).

Принцип *дискретности* рассматривается как присутствие в НОК самостоятельных организаций (научных, образовательных, производственных), сохраняющих свою индивидуальность, но при этом объединенных одной целью – подготовкой кадров для отрасли.

Принцип *релевантности* допускает формирование и развитие интегративных форм взаимодействия социальных институтов образования, науки и производства посредством объединения в единое целое ранее разнородных частей и элементов [9,11,12].

Интересен авторский взгляд Славиковского А.О., приводящего критерии сравнения двух терминов – научно-образовательный кластер и комплекс. Автором подчеркивается, что научно-образовательный комплекс должен основываться на сетевом взаимодействии и инновационной деятельности. Функционирование НОК должно быть направлено на получение эффекта синергии от аккумуляции в одном инновационном цикле образовательной, научно-исследовательской, инновационной и производственной деятельности. По мнению Славиковского А.О., главное их отличие заключается в том, что в кластере максимально учитывается рыночный механизм, т.е. он может быть эффективным только тогда, когда создается по инициативе всех заинтересованных участ-

ников на основе соконкуренции, в то время как комплекс – существовал по командно-отраслевому принципу. [3]

Т.О. Дегтярёва формулирует понятие НОК на основе кластерной теории, а также с позиции институционального подхода как «форма мезоэкономической системы, устойчивое территориально-отраслевое партнерство между учреждениями образования, научно-исследовательскими организациями, предприятиями региона и государственными структурами, действующими на основе соглашений о государственно-частном партнерстве в области образования, подготовки кадров и в целом, в сфере создания инновационного образовательного продукта, а также характеризующимися общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга» [13].

По мнению к.э.н. Меликсетян С.Н., к.э.н. Отришко М.О., Логвина Ф.В формирование региональных научно-образовательных кластеров на базе высших учебных заведений целесообразно рассматривать через призму стратегического подхода к управлению социально-экономическим развитием региона. Определение направлений формирования регионального НОК авторами представляется системной совокупностью действий, нацеленных на обеспечение эффективности функционирования региональных партнерств, в деятельности которых принимают активное участие образовательные и научные организации [14].

В отличие от представленных в научной литературе определений НОК, авторский подход не предполагает ориентацию на территориально-отраслевое партнерство его участников. Основная стратегическая цель создания кластера – формирование среды, обеспечивающей получение обучающимися конвергентных знаний за счет интеграции математического, естественно-научного и экономического образования

[15], удовлетворяющего потребностям предприятий инженерного бизнеса в кадрах в соответствии с изменяющимися вызовами цифровой экономики.

На первоначальном этапе в состав участников научно-образовательного кластера г. Вологды вошли:

- кафедры региональной экономики, финансов и кредита, автоматизации и вычислительной техники, информатики и информационных технологий ВоГУ;
- представители бизнеса – машиностроительное предприятие АО «Ротор» и ПАО «Сбербанк»;
- Правительство Вологодской области в лице Комитета информационных технологий и телекоммуникаций, реализующего региональный проект «Кадры для цифровой экономики».

В рамках совместной работы подготовлен рабочий учебный план (РУП) по направлению подготовки бакалавров 38.03.01 – Экономика, профиль «Цифровые технологии в экономике». Рабочий учебный план соответствует двум профессиональным стандартам: «Бизнес-аналитик» и «Специалист по дистанционному банковскому обслуживанию».

Взаимосвязь обобщенных трудовых функций и дисциплин вариативной части разработанного рабочего учебного плана приведена в таблице 6.2.6 в разрезе выбранных профессиональных стандартов.

Приказом Министерства экономического развития РФ от 24 января 2020 г. № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [16], введено понятие «ключевые компетенции цифровой экономики»: компетенции, которые необходимы для решения человеком поставленной задачи

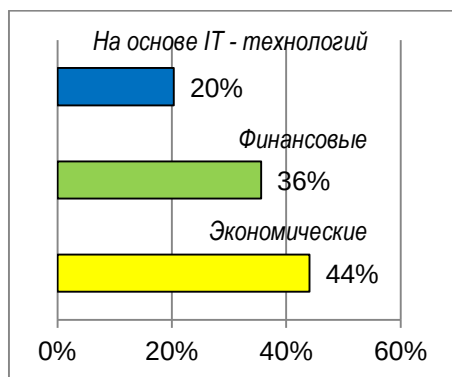
или достижения заданного результата деятельности в условиях глобальной цифровизации общественных и бизнес-процессов.

Табл. 6.2.6. РУП «Цифровые технологии в экономике»

		Обобщенная трудовая функция	Дисциплины вариативной части РУП
Профессиональный стандарт	Бизнес-аналитик	3.4. Обоснование решений 3.4.1. Формирование возможных решений на основе разработанных для них целевых показателей 3.4.2. Анализ, обоснование и выбор решения	Реализуют 20 дисциплин / Анализ бизнес-процессов: базовый уровень; Цифровые технологии бизнес-аналитики; Экономико-математическое моделирование; Оценка риска и безопасности в цифровой экономике; Планирование и прогнозирование в условиях цифровизации; Организация закупочной деятельности и др.
	Специалист по дистанционному банковскому обслуживанию	3.2. Продвижение услуг дистанционного банковского обслуживания 3.2.1. Организация мероприятий по увеличению числа активных пользователей дистанционного банковского обслуживания 3.2.2. Организация мероприятий по расширению присутствия банка в информационном пространстве в части дистанционного банковского обслуживания	Реализуют 6 дисциплин / Цифровой маркетинг в банковской деятельности; Системы дистанционного банковского обслуживания; Рынок банковских услуг; Интернет банкинг и др.

Анализ рабочих учебных планов вузов России, осуществляющих подготовку бакалавров по направлению Экономика, профиль «Цифровая экономика» позволил определить долю часов плана, приходящихся на дисциплины, определяющие профиль подготовки и формирующие отдельные ключевые компетенции цифровой экономики – составляет от 17-22%.

На рисунке 6.2.1 приведена структура дисциплин вариативной части разработанного ВоГУ рабочего учебного плана с дисциплинами, формирующими компетенции цифровой экономики.



На основе ИТ – технологий:

Современные технические средства и информационные технологии в профессиональной деятельности; Цифровые технологии бизнес-аналитики; Цифровой маркетинг в банковской деятельности; Программное обеспечение дистанционного банковского обслуживания; Цифровые технологии налоговой системы / Интернет банкинг; Блокчейн технологии / Базы данных и анализ BIG Data; Цифровые технологии в системе государственного и муниципального управления / Цифровое правительство; Языки визуального моделирования / Корпоративные информационные системы; Информационная безопасность.

Рис. 6.2.1. Структура дисциплин вариативной части рабочего учебного плана

Для обеспечения преемственности технологической цепочки в подготовке кадров в условиях НОК подготовка бакалавров по этой программе является исходной для формирования компетенций для последующей подготовки по магистерской программе.

У НОК выстраиваются деловые взаимоотношения с одним из ведущих российских разработчиков и поставщиков программного обеспечения, умных устройств и систем на стыке машинного обучения и технического зрения (17 место в рейтинге ведущих компаний России в сфере искусственного интеллекта) – компанией Малленом Системс (г. Череповец) [17]. Обучающиеся кафедр участвуют в программе «ML START Bo-GU» в области индустриального «интернета вещей» (IIoT).

Актуальность данного направления обусловлена вниманием со стороны государства – в октябре 2019 года вышел указ Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» и «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» (Стратегия) [18], положения которой должны учитываться при реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». «Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека» [18].

Согласно Стратегии основными направлениями повышения уровня обеспечения российского рынка технологий искусственного интеллекта квалифицированными кадрами являются:

- разработка и внедрение образовательных модулей в рамках образовательных программ всех уровней образования для получения гражданами знаний, приобретения ими компетенций и навыков в области математики, программирования, анализа данных, машинного обучения, способствующих развитию искусственного интеллекта. При этом в целях развития перспективных методов искусственного интеллекта приоритетное значение приобретает конвергентное знание, обеспечиваемое в том числе за счет интеграции математического, естественно-научного и социально-гуманитарного образования;

- повышение качества математического и естественно-научного образования обучающихся, его интеграция с социально-гуманитарным образованием, создание условий для привлечения обучающихся к углубленной подготовке по этим направлениям.

К 2024 году должно существенно увеличиться число граждан, имеющих компетенции в области искусственного интеллекта и в смежных областях его использования [23].

Использование технологий искусственного интеллекта в экономике носит «сквозной» характер и способствует созданию условий для улучшения эффективности и формирования принципиально новых направлений деятельности предприятий, в том числе за счет: повышения эффективности процессов планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений (включая прогнозирование отказов оборудования и его превентивное техническое обслуживание, оптимизацию планирования поставок, производственных процессов и принятия финансовых решений); использования интеллектуальных систем управления логистикой [18]. Индустриальный

«интернет вещей» становится основой цифровой промышленности.

Внедрение умных систем промышленного контроля приводит к новому уровню автоматизации современного производства, обеспечивая: рост производительности; повышение качества; снижение себестоимости и др.

Промышленные предприятия, которые не начнут массовое внедрение IIoT, скорее всего прекратят свое существование в ближайшие 5-8 лет.

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта сопровождается существенным ростом инвестиций в их развитие. По оценкам международных экспертов, инвестиции в технологии искусственного интеллекта выросли с 2014 по 2017 год в три раза и составили около 40 млрд. долларов США. В 2018 году мировой рынок технологических решений, разработанных на основе искусственного интеллекта, составил 21,5 млрд. долларов США и, по прогнозам экспертов, к 2024 году достигнет почти 140 млрд. долларов США.

В настоящее время в мире происходит ускоренное внедрение технологических решений, разработанных на основе искусственного интеллекта, в различные отрасли экономики и сферы общественных отношений. По оценкам экспертов, ожидается, что благодаря внедрению таких решений рост мировой экономики в 2024 году составит не менее 1 трлн. долларов США. [18]

Новый мировой тренд – лавинообразный рост мирового рынка IIoT: с 300 млрд. долларов США в 2017 до 900 млрд. долларов США к 2025 году. [19]

Важнейший сегмент IIoT – системы промышленного контроля на стыке «машинное обучение&машинное зрение». Согласно исследованиям ВШЭ мировой рынок этого сегмента

составит: в 2020 г. – 12,5 млрд. долларов США, в 2025 г. – 20 млрд. долларов США. Рынок РФ: в 2020 г. – 100 млн. долларов США, в 2025 г. – 400 млн. долларов США. При этом имеет место огромный дефицит специалистов в области машинного обучения и машинного зрения, и он стремительно растет.

Программа «ML START ВоГУ» включает:

- поиск и отбор кандидатов на участие в проекте;
- case-study обучение кандидатов;
- проектная деятельность, формирование и участие в работе проектных команд. Создание маркетингового агентства;
- формирование и развитие личностных навыков участников «ML START ВоГУ».

ВоГУ отводится роль организационно-методической поддержки основных процессов.

Основные этапы, предусмотренные на 2019/2020 учебный год:

1. Ноябрь 2019 (завершен):

- аудит участников, формирование команд;
- разработка планов работы отдельных команд и программ личностного развития отдельных участников;
- организация работы команд, запуск проекта «ML START ВоГУ».

2. Декабрь 2019 г. – май 2020 г. (в реализации):

- case-study обучение участников;
- реализация нескольких проектов;
- подготовка заказов на выполнение хоздоговорных научно-исследовательских работ.

3. Ожидаемые результаты в 2020 году:

- создание 2-4 профессиональных команд разработчиков;

- выполнение 2-4 хоздоговорных НИР;
- формирование портфеля новых заказов на 2021 год.

Сферой применения IIoT-платформ является не только промышленность, но и любая другая отрасль, где применяется сложное дорогостоящее оборудование.

В состав НОК должны войти и предприятия инженерного бизнеса, осваивающие инновационные проекты. Для Вологды одним из градообразующих предприятий является ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» («ВПЗ»).

Сотрудниками ВоГУ д.т.н., д.э.н., профессором Шичковым А.Н. и к.э.н., доцентом Борисовым А.А. в 2019 году было подготовлено научное заключение на реализованный ЗАО «ВПЗ» инновационный проект «Разработка и организация серийного производства новых интегрированных двухрядных ступичных узлов третьего поколения для автомобильной промышленности». [20]

Оборудование, приобретенное за средства инвестиций от Минпромторга России, позволило разработать требуемые специальные конструктивные и технологические параметры для серийного производства нового двухрядного ступичного блока 3-го поколения в части: потребительских свойств деталей и, соответственно, требуемые виброакустические характеристики, обеспечивающие ступичному блоку конкурентные преимущества на рынке подшипников.

Успешное освоение проекта на производственном предприятии, определяется совершенствованием маршрутной технологии, обеспечивающей требуемую затратную стоимость и формирование потребительских свойств, необходимых для получения добавленной рыночной стоимости. Поэтому при разработке маршрутной технологии ступичных двухрядных блоков использованы инновационные решения завода.

Использование технологии предварительной токарной обработки дало возможность уменьшить припуска под шлифование, и на этой основе снизить внутренние температурные напряжения и деформации, возникающие при закалке токами высокой частоты. Эти технологические приёмы являются принципиально новыми в России.

Каждый из одношпиндельных станков в автоматических линиях выполняет один переход в токарной обработке. Эта организация производства позволила освоить процесс обработки внутренних колец пооперационно. Применение одношпиндельных токарных линий позволило отказаться от применения смазочно-охлаждающей жидкости. Таких технологий и оборудования в России нет. Освоение одношпиндельной технологии токарной обработки колец является прорывной инновацией в подшипниковом производстве России.

Разработанная ЗАО «ВПЗ» технология шлифования является принципиально новой и реализует все требования целей производства новых ступичных блоков. Кроме того суперфинишированием дорожек качения достигаются параметры микрогеометрии: шероховатость, волнистость, гранность.

Производство колец подшипников также является микронной технологией.

НИОКТР реализовывались на производственном оборудовании, которое дополнительно, при необходимости, должно оснащаться метрологическими системами.

Проведенный анализ реализации данного проекта выявил следующие проблемы:

- не организована система управленческого учета;
- нехватка специалистов на предприятии, владеющих цифровыми компетенциями;

- организация производства и инновационная деятельность сформированы без использования IT-технологий.

Для Вологды именно от предприятий машиностроительной отрасли зависит развитие экономики (достижение требуемого уровня ВРП), поэтому очень важно, чтобы они как можно раньше включились в процессы цифровизации.

Заключение

В условиях цифровой экономики создание добавленной стоимости продукции (работ, услуг), как одной из стратегических целей развития региона, его предприятий, существенно отличается за счет использования все более автономных бизнес-процессов, которым свойственна самооптимизация. Поэтому цифровые системы называются экосистемами. Развитие цифровой экономики направлено на создание экосистемы, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства.

Кадры для цифровой экономики должны приобретать конвергентные знания за счет интеграции математического, естественно-научного и экономического образования [15].

Сформированный научно-образовательный кластер обеспечит адаптацию выпускников ВоГУ на предприятиях Вологодской области, осваивающих инновационные продукты и технологии в условиях цифровой экономики.

Основными направлениями стратегии развития научно-образовательного кластера г. Вологды должны стать:

- экономическая – создание сферы востребованных у работодателей образовательных услуг по подготовке кадров;
- социальная – обеспечение трудоустройства для выпускников, в том числе через заключение целевых договоров;
- инновационная – распространение передовых технологий из бизнеса в образование;

- педагогическая – совместное проектирование всеми участниками НОК образовательной деятельности в условиях непрерывности подготовки кадров.

Дальнейшие исследования будут посвящены совершенствованию предложенного научно-образовательного кластера и его адаптации на основе взаимодействия вуза, бизнеса и власти.

Литература

1. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. № 16. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 02.03.2020).
2. Боев С.Г. Интеграция науки, образования и производства как основа инновационного развития экономики // *Экономист*. 2015. № 7. С. 58-72.
3. Славиковский А.О. Научно-образовательный комплекс как форма интеграции науки, образования и бизнеса // *Наука и практика Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. 2017. № 4 (28). С. 112-122.
4. Shichkov A.N. *Designing manufacturing-technological systems. Scientific Israel – Technological Advantages*, 2016, vol. 18 no. 1, pp. 89-106.
5. Информационное общество: основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2019 : статистический сборник / М.А. Сабельникова, Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, О.Ю. Дудорова и др.; Росстат; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. URL: <https://gks.ru/folder/210/document/13251> (дата обращения: 02.03.2020).
6. Информационное общество в Российской Федерации. 2019 : статистический сборник / М.А. Сабельникова, Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, О.Ю. Дудорова и др.; Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. URL: <https://gks.ru/folder/210/document/13251> (дата обращения: 02.03.2020).
7. Наумов С.Ю. Роль научно-образовательного кластера в цифровизации Саратовской области // *Экономическая безопасность и качество*. 2018. № 3 (32). С. 63-64.

8. Фомина А.Б. Образовательные кластеры как новое явление в системе образования России // *Администратор образования*. 2013. № 11. С. 3-7.

9. Трегубова Т.М., Тигина Ю.О. Направления развития и принципы функционирования научно-образовательного кластера в регионе // *Образовательный кластер региона: синтез обучения и личностного развития: материалы Межрегиональной научной конференции. Восточно-Европейский институт, Ижевск: Информационно-издательский центр «Бон Анца», 2017. С. 153-159.*

10. Кравченко М.В. Формирование образовательных кластеров региона // *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*. 2013. № 3-1. С. 208-218.

11. Мухаметзянова Г.В. Кластерный подход к управлению профессиональным образованием / Г.В. Мухаметзянова, Н.Б. Пугачева. Казань: ИПП ПО РАО, 2007. 144 с.

12. Мигранян А.А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой. URL: [http:// subcontract.ru/Docum/DocumShow_DocumID_171.html](http://subcontract.ru/Docum/DocumShow_DocumID_171.html) (дата обращения: 02.03.2020).

13. Дегтярёва Т.О. К вопросу о формировании научно-образовательного кластера: институциональный подход // *Институциональная трансформация экономики: ресурсы и институты (ИТЭРИ-2019): материалы VI Международной научной конференции, Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. С. 37-38.*

14. Меликсетян С.Н., Отришко М.О., Логвин Ф.В. Особенности и перспективы формирования научно-образовательных кластеров на базе вузов // *Вопросы экономики и права*. 2018. № 122. С. 111-116.

15. Шичков А.Н., Кремлёва Н.А., Борисов А.А., Кичигина Г.А. Подготовка «Профессиональных инженеров» и «Инженеров-интернов» на основе двухуровневой системы высшего профессионального образования в университете // *Экономика и промышленная политика: теория и инструментарий: монография / под ред. А.В. Бабкина; Политехн. ун-т. Санкт-Петербург. СПб., 2014. С. 530-573.*

16. Приказ Министерства экономического развития российской федерации от 24 января 2020 г. № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» Национальной программы «Цифровая экономика российской федерации»». URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 02.03.2020).

17. Официальный сайт компании «Малленом Системс». URL: <https://www.mallenom.ru/> (дата обращения: 02.03.2020).

18. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 10.10.2019 №490. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 02.03.2020).

19. Официальный сайт международной компании «Global Market Insights». URL: <http://www.gks.ru/>. <https://www.gminsights.com/> (дата обращения: 02.03.2020).

20. Разработка и организация серийного производства новых интегрированных двухрядных ступичных узлов третьего поколения для автомобильной промышленности: отчёт о науч.-исслед. работе / науч. рук. А. Н. Шичков. Вологда: ВоГУ, 2019. 17 с.

21. Бабкин А.В., Уткина С.А. Формирование инновационно-промышленного кластера на основе виртуального предприятия // Экономика и управление. 2012. № 10 (84). С. 58-61.

22. Бабкин А.В., Новиков А.О. Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 9-29.

23. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

Сведения об авторах

Борисов Александр Алексеевич – заведующий кафедрой региональной экономики Вологодского государственного университета, кандидат экономических наук, доцент, 160000, г. Вологда, ул. Мальцева, д. 2, borisov_84@mail.ru

Кремлёва Наталия Анатольевна – доцент кафедры региональной экономики Вологодского государственного университета, кандидат экономических наук, доцент, 160000, г. Вологда, ул. Мальцева, д. 2, kremleva-n@yandex.ru.

Borisov Aleksandr A. – Head of Department «Regional economy» Vologda State University, PhD in economics, Associate Professor, 160000, Vologda, str. Maltseva, h. 2, borisov_84@mail.ru.

Kremlyova Natalia A. – Associate Professor of Department «Regional economy» Vologda State University, PhD in economics, Associate Professor. 160000, Vologda, str. Maltseva, h. 2, kremleva-n@yandex.ru.

§ 6.3 Цифровые компетенции и возраст их носителей

Аннотация

Актуальность работы объясняется развитием информационно-коммуникационных технологий, переходом к модели «Работа 4.0» и усилением дифференциации населения по уровню владения цифровыми компетенциями. В работе рассмотрены понятия цифровой грамотности, цифровых компетенций и цифрового капитала. Дано определение цифровых компетенций как совокупности знаний, умений и навыков в области информационных технологий, необходимые человеку как участнику социально-экономической системы. Автором предлагается делить цифровые компетенции на профессиональные и социальные, которые участвуют в формировании профессионального цифрового и социального цифрового капиталов человека. Исследование позволило показать дифференциацию населения по уровню владения цифровыми компетенциями, проанализировать примеры программ для предпенсионеров и пенсионеров по их повышению. Направления дальнейших исследований видится в оценке социальной и экономической отдач от цифровых компетенций для их носителей.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), цифровые компетенции, цифровой капитал, дифференциация населения, возраст.

§ 6.3 Digital competencies and age of its owners

Abstract

The work is relevant, because information and communication technologies are developing, the transition to the "Work 4.0" model is taking place, and the differentiation of the population by the level of digital competence is increasing. The paper considers the concepts of digital literacy, digital competencies, and digital capital. The author defines digital competencies as a set of knowledge, skills and abilities in the field of information technologies that are necessary for a person as a participant in the socio-economic system. In this paper, the author proposes to divide digital competencies into professional and social, which are involved in the formation of professional digital and social digital capital of a person. The study allowed us to show the differentiation of the population by the level of digital competence, analyze examples of programs for pre-retirees and pensioners to improve them. The

author sees the directions of further research in assessing the social and economic benefits of digital competencies for its bearers.

Keywords: information and communication technologies (ICT), digital competencies, digital capital, population differentiation, age.

Введение

Как отмечают ученые, первые этапы цифровой революции уже позади: Web 1.0 – обеспечение доступа к информации через Интернет, Web 2.0 – привлечение пользователей к наполнению и выверке контента, Web 3.0 – появление социальных сетей и мессенджеров. Мы стоим на четвертом этапе цифровой революции (Web 4.0), характеризующейся подключенностью к Интернету не только людей, но и механизмов [1]. С ней связывают технологическую парадигму «Индустрия 4.0» и новую модель труда «Работа 4.0» (содержание которой до конца так и не определено).

Существует несколько сценариев развития цифровизации в России:

1. Венесульская модель. Без стимулирования цифровизации экономики, ее стагнация. Пример: Венесуэла.

2. Ближне-Восточная модель. Характеризуется умеренным ростом цифровизации в государственном и социальном секторах. Примеры: страны Ближнего Востока – Объединенный Арабские Эмираты, Саудовская Аравия.

3. Азиатская модель. В ней цифровизация – это приоритетное направление развития страны. Внедряются передовые технологии: Интернет вещей, Big Data, онлайн-медицина и др. [1, 2].

Разработка программ по цифровизации социально-экономической деятельности подтверждают выбор Россией Азиатской модели развития.

Появление цифровых ресурсов, услуг, виртуальных пространстве, новых форм взаимодействия привели к появлению цифровых компетенций, усилению образовательных программ курсами по информационно-коммуникационным технологиям.

Обзор научной литературы показывает интерес ученых к формированию у населения цифровых компетенций и расслоению общества по уровню владения ими. Они рассматриваются как:

- ресурс работников [3, 4, 5, 6, 7];
- средства повышения качества жизни общества [8, 9, 10, 11] и сохранения здоровья [12, 13, 14];
- инструментарий получения информации и новых знаний [15, 16, 17].

Корректировки образовательных программ под изменения рынка труда из-за цифровизации социально-экономической деятельности позволяют компенсировать нехватку цифровых навыков у молодежи. Наибольшая проблема возникает у лиц предпенсионного и пенсионного возраста, которые участвуют в трудовой деятельности, но давно не повышали свою квалификацию.

Цель исследования состоит в анализе уровня владения цифровыми компетенциями у работников различных возрастных групп.

Методика исследования

Для достижения поставленной цели должны быть решены следующие задачи:

1. Определено содержание термина «цифровая компетенция».
2. Выделены виды цифровых компетенций.
3. На основе анализа проведенных обследований российских работников (авторских и других ученых) проведена

дифференциация проблем, связанных с владением ИКТ, профессиональной деятельностью и их бытом; рассмотрены инструменты их решения.

Использование в работе термина предпенсионеры и пенсионеры, которые были введены 01.01.2019 г. Федеральным законом «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий» от 03.10.2018г. № 350-ФЗ. В зависимости от года выхода на пенсию предпенсионный возраст будет меняться (таблица 6.3.1).

Табл. 6.3.1. Изменение предпенсионного возраста в России в связи с изменением в законодательстве

Пол	Период									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
женский	51	52	53	54	55	55	55	55	55	55
мужской	56	57	58	59	60	60	60	60	60	60

В своем исследовании мы считали лицами предпенсионного возраста людей, достигших 50 лет.

Согласно положениям Федерального закона от 30.10.2018г. № 378-ФЗ «О внесении изменений в статьи 391 и 407 части второй Налогового кодекса Российской Федерации», право на налоговую льготу имеют физические лица, соответствующие условиям, необходимым для назначения пенсии в соответствии с законодательством РФ, действовавшим на 31 декабря 2018 года, то есть женщины по достижении возраста 55 лет, мужчины – 60 лет.

Изменение сроков выхода на пенсию показано в таблице 6.3.2.

Табл. 6.3.2. Изменение пенсионного возраста в России в связи с изменением в законодательстве

Пол	Период									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
женский	56	57	58	59	60	60	60	60	60	60
мужской	61	62	63	64	65	65	65	65	65	65

Кроме того, к пенсинерам может быть отнесена группа лиц, имеющая пенсию по выслуге лет, состоянию здоровья и др.

Для избежание путаницы в своем исследовании мы считали лицами пенсионного возраста людей, достигших 55 лет.

Анкетирование использовалось в качестве инструментария обследования работников. Респондентами стали жители Сибирского Федерального округа России.

Полученные результаты и их обсуждение

Понятие цифровой компетенции. Для начала нужно определиться с понятийным аппаратом, используемым в работе. Согласимся с определением В.А. Сухомлина, Е.В. Зубаревой, А.В. Якушина, что цифровая грамотность – это способность человека уверенно владеть информационными технологиями на рабочем месте и в жизни, оценивать информацию, получаемую из нескольких источников, оценивать ее достоверность и полезность с помощью самостоятельно установленных критериев, а также уметь решать задачи, которые требуют того, чтобы найти информацию, связанную с незнакомым контекстом, при наличии неоднозначности и без явных указаний [4]. И в современных условиях эти навыки необходимы даже ребенку. Иногда цифровую грамотность отождествляют цифровой компетенции [18, 19].

Цифровая компетенция – новый термин, характеризующий владение информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ). Л.Б. Хузятова и Г.Р. Гибадуллина считают, что это уверенное и эффективное использование информационно-коммуникационных технологий для работы, отдыха и общения [20]. Султанова Р.Ю. рассматривает ее как способность решать различные задачи в сфере использования информационно-коммуникационных технологий [21].

Она сопоставима уже с умением писать, читать и считать, как элементарными навыками, необходимыми в жизни. Цифровые компетенции необходимы для эффективного функционирования людей в современных обществах и формируют концепцию их будущих потребностей [22, 23].

Хотя, иногда ученые рассматривают цифровые компетенции достаточно узко, в конкретной области или для определенной специализации, например, как медиа- и цифровую грамотность [24], компьютерную грамотность [25], только для библиотечного дела [26, 27].

На основе анализа собеседований работодателей с кандидатами на вакансии B.L. Berkelaar, P.M. Buzzanell сделали вывод о формировании цифрового карьерного капитала, который отражает профессиональные характеристики в сфере ИКТ [328].

Таким образом, цифровые компетенции связаны с информационно-коммуникационными технологиями, имеют свою специфику в зависимости от области профессиональной деятельности человека и его социума. Они формируют цифровой капитал работника, но также должны формировать и его социальный цифровой капитал. Понятие цифровых компетенций должно основываться на рассмотрении его видов.

Виды цифровых компетенций.

Существуют различные классификации цифровых компетенций. Так, В.А. Сухомлин, Е.В. Зубарева, А.В. Якушин выделяют следующие группы цифровых навыков [4]:

1. Общие, которые используются в повседневной работе. Например, это поиск информации в Интернете, использование офисного ПО, средств для статистического анализа данных, формирования и производства документации и т.п.

2. Профессиональные, необходимые узким специалистам в ИТ сфере. Например, это навыки системного проектирования, программирования, разработки приложения, управления данными и сетями, разработки систем электронной коммерции, облачных хранилищ данных, и т.п.

3. Проблемно-ориентированные – навыки специалистов, разрабатывающих и использующих специализированные проблемно-ориентированные платформы, приложения, пакеты программ, системы автоматизированного проектирования, BIM-платформы, ГИСы, инструментальные средства логистики, фреймворки для решения задач биоинформатики и пр.

4. Комплементарные, позволяющие использовать возможностей экосистемы для выполнения новых задач, связанных с применением ИТ на рабочем месте. Например, использование социальных сетей для коммуникации с коллегами и клиентами, продвижение бренда продуктов на платформах электронной коммерции, анализ больших данных, бизнес-планирование и т.п.

5. Использование сервисов цифровой экономики, т.е. различных полезных сервисов и процессов, реализуемых на основе инфраструктуры Интернета Вещей и функциональных компонент цифровой экономики, позволяющие повысить уровень решения задач практики. Например, такие, как службы

облачных хранилищ информационных ресурсов и управления ими, автоматизация выполнения процессов логистики, использование возможностей технологии 5G, оптимизация задач розничной торговли, управление малым бизнесом и управление его трансформацией и т.п.

В.С.Петрова и Е.Е. Щербик используют классический академический подход и считают, что любая компетенция (в том числе и цифровая) в своей основе имеет три составляющих: знаниевую, ценностную и деятельностную [29]. Следовательно, система оценки должна отвечать на три вопроса: знать, уметь, владеть. Деление на эти составляющие позволяют говорить о подвидах цифровой компетенции.

S.L. Tudor выделяет в качестве составляющих: критическое мышление и оценку собеседника; сотрудничество; эффективное общение; умение находить и выбирать информацию; уверенность в среде Интернет; функциональные способности; социокультурное понимание; творческий подход [30].

Такое разнообразие классификации показывает, что нет единого мнения в этом вопросе, и, в основном, авторы ориентированы на трудовую деятельность, а это не совсем верно.

Мы считаем, что нужно выделять социальные и профессиональные цифровые компетенции человека (рис. 6.3.1).

Они в свою очередь формируют социальный цифровой капитал и профессиональный цифровой капитал. Человеческий капитал включает капитал здоровья, культурно-нравственный капитал, социально-трудовой капитал, которые содержат в себе социальный и профессиональный цифровые капиталы.

Таким образом, мы приходим к выводу о существовании социальных и профессиональных цифровых компетенциях. Это позволяет нам дать следующее определение. Цифровые

компетенции – это совокупность знаний, умений и навыков в области информационных технологий, необходимые человеку как участнику социально-экономической системы. В настоящее время цифровые компетенции являются критическими (т.е. наиболее востребованными). Их накопление работником делает его более конкурентоспособным на рынке труда.

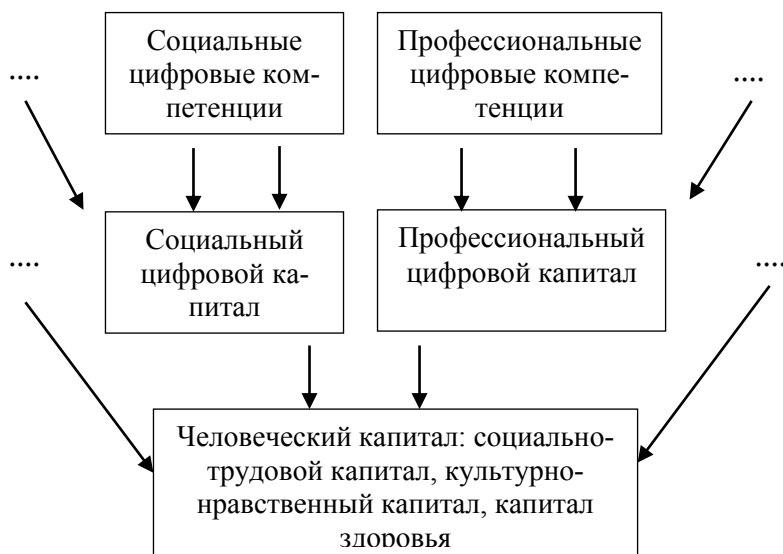


Рис. 6.3.1. Формирование человеческого капитала на основе его цифровых компетенций

Обзор обследований российских работников по владению цифровыми компетенциями.

Специалисты Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ, для этого они ввели интегрированный показатель различных действий в сети, в который вошли:

- участие в социальных сетях;
- отправка/получение электронной почты;
- телефонные/видео разговоры через интернет;
- поиск информации о товарах и услугах;
- загрузка личных файлов на сайты, социальные сети, облачные хранилища для публичного доступа;
- поиск информации, связанной со здоровьем или услугами в области здравоохранения;
- осуществление финансовых операций;
- продажа/покупка товаров и услуг через интернет;
- скачивание программного обеспечения;
- дистанционное обучение [31].

По количеству выполняемых действий выделялось четыре уровня интернет-навыков россиян: базовый (1–2 действия), средний (3–4 действия), высокий (5–6 действий) и продвинутый (7–10 действий).

В 2018 г. было проведено исследование домохозяйств по владению интернет-навыками населения, которое показало, что 33% респондентов имели базовый уровень и 32% – средний [31].

Анализ возрастной структуры специалистов ИКТ в России в 2018 г. показал, что среди специалистов высокой квалификации лиц старше 50 лет 7,0 % (из них 0,8 % от 60 до 72 лет). Среди специалистов-техников средней квалификации лиц старше 50 лет 11,8 % (из них 1,6% от 60 до 72 лет), а специалистов-электроников 30,2% (из них 6,9 % от 60 до 72 лет). Квалифицированные рабочие в возрасте старше 50 лет составляют в сфере ИКТ 29,0 (из них 6,1 % от 60 до 72 лет) [32].

Проведенное Г.Л. Волковой исследование российских ученых в возрасте 50-70 лет показало, что в качестве форм повышения квалификации на первом месте у них курсы по

специальности, а на втором – компьютерные курсы. В то время как у ученых в возрасте 30-49 лет компьютерные курсы на третьем месте, а в возрасте до 29 лет на последнем [33]. Таким образом, у лиц предпенсионного и пенсионного возраста высокая потребность в цифровых профессиональных компетенциях.

Проведенное автором обследование работников по владению цифровыми навыками

Наиболее популярными в 2018 г. у населения в возрасте 17-72 лет интернет-навыками стали участие в социальных сетях, поиск информации о товарах и услугах, телефонные звонки и видео-разговоры через интернет [31]. На основе нашего исследования для лиц старше 50 лет наиболее популярные следующие социальные цифровые компетенции:

- участие в социальных сетях;
- поиск информации;
- просмотр видео и чтение новостей, статей, книг.

Предпочтение в интернет-навыках у предпенсионеров, пенсионеров и других членов общества достаточно похоже.

При этом исследование А.И. Нефедовой показывает, что чем старше возрастная группа, тем меньше человек владеет цифровыми навыками (рис. 6.3.2) [31].

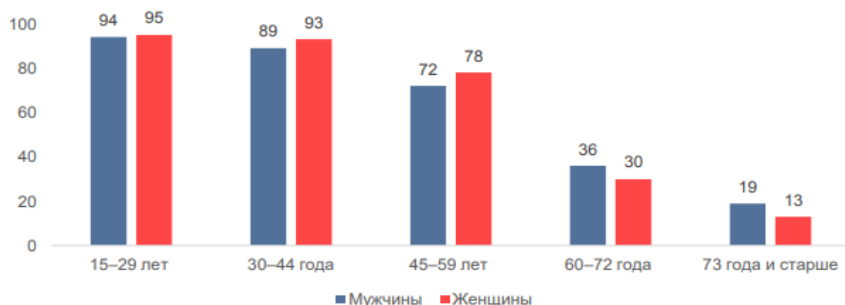


Рис. 6.3.2. Владение населением России базовым уровнем интернет-навыков, % [31]

На лицо дифференциация российского общества по владению интернет-навыками.

Наше обследование по владению ИКТ проведено среди работающих лиц предпенсионного и пенсионного возраста в 2015-2019 гг. Всего респондентов было 92 человека в возрасте 50 лет и старше, проживающие в Сибирском Федеральном округе.

Если среди предпенсионеров 19,67 % респондентов имели образование, связанное с ИКТ, то в более старшем возрасте их доля снижается, связано это с изменением динамики развития ИКТ, расширением специальностей в системе образования России и растущим спросом.

При этом не всегда респонденты, получившие образование, связанное с информационными технологиями, работали по специальности, и даже наоборот, в период, когда спрос на специалистов ИТ сектора рос непропорционально предложению, лица без специального образования работали в ИТ сфере (таблица 6.3.3).

Табл. 6.3.3. Наличие у респондентов в возрасте 50-70 лет в трудовой истории профессий, связанных с ИКТ

№	Категория профессии	Доля респондентов, имеющие образование, связанное с владением ИКТ, %
1	со средним или высоким уровнем владения ИКТ	77,78
2	с элементами владения ИКТ	100,00

Среди респондентов в возрасте 50-60 лет из 12 человек с образованием в области ИКТ только 11 работали по специальности, а еще четверо респондентов без соответствующего образования имели в трудовой биографии профессии, свя-

занные с ИКТ. Среди респондентов 60-70 лет только один (из двух) работал по полученной специальности в области ИКТ, четверо респондентов имели в трудовой истории профессию, связанную с ИКТ, но не имели соответствующего образования.

В группе лиц старше 70 лет один респондент в своей трудовой биографии имел короткий стаж оператора ПК, в его обязанности входило введение в систему данных о поступивших товарах, хотя соответствующего образования он не имел.

Инструменты сглаживания возрастной дифференциации населения по владению цифровыми компетенциями

В настоящее время в России для пенсионеров и предпенсионеров предлагаются программы по переподготовке. Мы проанализировали некоторые из них. Например, для жителей г. Новосибирска Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» [34] предлагает следующие программы (табл. 6.3.4). Желающим можно пройти тест, по итогам которого человек может быть зачислен на курс. Все программы бесплатные, но можно учиться только на одной.

Как видно из таблицы 6.3.4, 12 программ требуют средний или высокий владения ИКТ, т.е. недостаточно желание человека быть веб-дизайнером или программистом, курсы не позволяют давать знания с нуля, скорее речь идет о повышении уже имеющейся квалификации в области ИКТ, т.е. совершенствовании своих профессиональных цифровых компетенций.

Табл. 6.3.4. Группировка программ по уровню владения ИКТ

№	Программы	Требуемый уровень владения ИКТ
1	Веб-дизайн и разработка	Высокий или средний
2	Графический дизайн	
3	Изготовление прототипов	
4	Инженерный дизайн САД	
5	Интернет вещей	
6	Мехатроника	
7	Мобильная робототехника	
8	Программные решения для бизнеса	
9	Разработка мобильных приложений	
10	Токарные работы на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)	
11	Фрезерные работы на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)	
12	Эксплуатация беспилотных авиационных систем	
13	Кондитерское дело	Низкий или нулевой
14	Лабораторный химический анализ	
15	Медицинская оптика	
16	Поварское дело	
17	Предпринимательство	
18	Ремонт и обслуживание легковых автомобилей	
19	Сантехника и отопление	
20	Сварочные технологии	
21	Столярное дело	
22	Сухое строительство и штукатурные работы	
23	Укладка напольных покрытий	
24	Электромонтаж	
25	Эстетическая косметология	

Другой интересный проект для старшего поколения «Московское долголетие» (<https://www.mos.ru/city/projects/age-search/>) реализуется в Москве. Он содержит не только образовательные программы, но и спортивные мероприятия, интеллектуальные клубы и театральные студии. По сравнению с программами Ворлдскиллс они ориентированы на социальные компетенции человека. Но программ, связанных с ИКТ не очень много, можно привести следующие примеры:

1. Бояться нельзя или Смартфоны для повседневной жизни.
2. Информационные технологии для москвичей (знакомство с информационными возможностями, открытыми реализацией программы «Информационный город»).
3. Смартфоны и компьютеры – это удобно и практично.
4. Цифровой куратор (1, 2, 3 уровни). По окончании обучения третьего уровня выпускники программы смогут оказывать профессиональные консультации жителям по вопросам использования онлайн сервисов города, дистанционной коммуникации, основам безопасности, особенностям применения программного обеспечения, изучат типовые конфигурации ПК, освоят работу с базами данных и основам вебдизайна.
5. Курсы компьютерной грамотности.
6. Доступный интернет и др.

Таким образом, данные программы повышают цифровые компетенции населения, сокращают разрыв между поколениями и ориентированы на социальное взаимодействие.

Кроме того, для участников проекта «Московское долголетие» в 26 столичных вузах открыто более двухсот учебных программ по различным направлениям, среди которых, помимо стандартных направлений, таких как информационные технологии и английский язык, есть курсы по психологии,

ландшафтному дизайну, пчеловодству, занятия по бизнесу, овощеводству, курсы сомелье, занятия по развитию творческих способностей, клубы по интересам – например, клуб для любителей кино, дискуссионные клубы, где можно не только развить свои коммуникационные способности, но научиться поддерживать любую беседу (рис. 6.3.3).

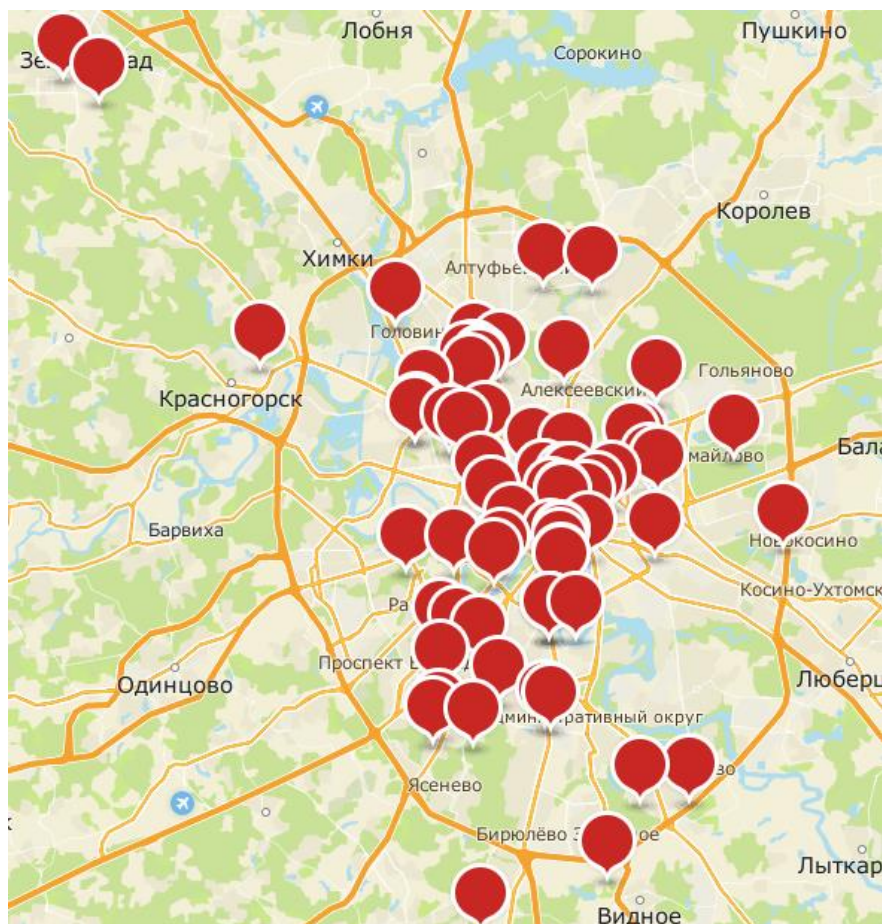


Рис. 6.3.3. Учебные площадки для предпенсионеров и пенсионеров – участников проекта «Московское долголетие» в Москве и Московской области

Рассмотренные примеры программ можно назвать инструментами сглаживания возрастной дифференциации населения в вопросе владения социальными и профессиональными цифровыми компетенциями. Кроме того, муниципалитеты в России ежегодно проводят соревнования для пенсионеров по информационно-коммуникационным технологиям.

Однако, если население более старшего возраста может освоить социальные цифровые компетенции, то в профессиональной деятельности, на наш взгляд, реальной представляется ситуация обучения базовым цифровым навыкам. Следовательно, профессиональный цифровой капитал у пенсионеров будет меньше, чем у более молодых работников, если они не имели базового образования в ИТ-сфере. Кроме того, не нужно забывать об особенностях психического и физического здоровья людей более старшего возраста.

Заключение

Таким образом, цифровая революция привела к необходимости реализации моделей «Индустрия 4.0» и «Работа 4.0». В современном образовании все больше часов отводится курсам, связанным с ИКТ. Молодые специалисты лучше этими технологиями, чем предпенсионеры или работники пенсионного возраста.

С развитием ИКТ появились новые термины в описании навыков и знаний: цифровые компетенции, цифровая грамотность, цифровой капитал. Цифровые компетенции рассматриваются в работах ученых как ресурсы работников, средства повышения качества жизни, сохранения здоровья, инструменты получения информации. На наш взгляд, цифровые компетенции бывают социальными и профессиональными и участвуют в формировании социального цифрового капитала и профессионального цифрового капитала.

Проведенное нами исследование показывает наличие дифференциации населения по уровню владения цифровыми компетенциями. Существующие программы обучения информационно-коммуникационным технологиям, на наш взгляд, позволяют сгладить эти различия по социальным цифровым компетенциям, но для накопления профессиональных цифровых компетенций людям старшего поколения этого недостаточно, т.к. у большинства нет базового образования в ИТ-сфере.

В дальнейших исследованиях актуально будет оценить социальную и экономическую отдачу от цифровых компетенций для их носителей.

Литература

1. *Погосов И.А. Факторы долгосрочного экономического роста: научно-технический прогресс и капиталоемкость производства / И.А. Погосов // Проблемы прогнозирования, 2015. – №. 5. – С. 11 -24.*
2. *Россия онлайн? Догнать нельзя отстать. - BCG Review, 2016. – Июнь. – 53 с.*
3. *Сизова И.Л., Хусяинов Т.М. Труд и занятость в цифровой экономике: проблемы российского рынка труда // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12. Социология. – 2017. – Т. 10. – №. 4.*
4. *Сухомлин В.А., Зубарева Е.В., Якушин А.В. Методологические аспекты концепции цифровых навыков // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017. – Т. 13. – №. 2.*
5. *Алексеева Н.В., Сазонов А.А. Анализ степени влияния цифровой экономики на формирование основных трендов на рынке труда и социально-трудовых отношений в Российской Федерации // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2019. – №. 2.*
6. *van Laar E. et al. 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation // Telematics and informatics. – 2018. – Т. 35. – №. 8. – P. 2184-2200.*
7. *Lissitsa S., Chachashvili-Bolotin S., Bokek-Cohen Y. Digital skills and extrinsic rewards in late career // Technology in Society. – 2017. – Т. 51. – P. 46-55.*

8. Сысоева Е. А. Цифровизация России-путь к повышению качества жизни населения // *Качество и жизнь*. – 2019. – №. 2. – С. 74-81.
9. Фомичева Т. В. Влияние цифровизации экономики Российской Федерации на социокультурные ценности россиян // *Социальная политика и социология*. – 2019. – Т. 18. – №. 2. – С. 164-171.
10. Fukuyama M. Society 5.0: Aiming for a new human-centered society // *Japan Spotlight*. – 2018. – Т. 1. – P. 47-50.
11. Knights D., Latham Y. Disabled People and Digitalization: Disruptive documents in distributing digital devices // *Organization Studies*. – 2019. – С. 0170840619869744.
12. Никулова Г. А., Черкашина А. Н. Интернет и когнитивные способности обучающихся // *Образование XXI века: гуманизация, поливариативность, цифровизация*. – 2019. – С. 306-314.
13. Мамбетова З. Р. Влияние интернета на здоровье человека // *Аллея науки*. – 2017. – Т. 1. – №. 15. – С. 164-166.
14. Sheth A., Jaimini U., Yip H. Y. How will the internet of things enable augmented personalized health? // *IEEE intelligent systems*. – 2018. – Т. 33. – №. 1. – P. 89-97.
15. Crittenden W. F., Biel I. K., Lovely III W. A. Embracing digitalization: student learning and new technologies // *Journal of Marketing Education*. – 2019. – Т. 41. – №. 1. – P. 5-14.
16. Frau-Meigs D., Hibbard L. Education 3.0 and Internet Governance: A new global alliance for children and young people's sustainable digital development. – 2016.
17. Sun Y., Fan X., Li B. Innovation of Art Education Mode under the Background of Internet Plus // *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science*. – 2017. – №. eemt.
18. Adeyemon E. Integrating digital literacies into outreach services for underserved youth populations // *The reference librarian*. – 2009. – Т. 50. – №. 1. – P. 85-98.
19. Krumsvik R.J. Situated learning and teachers' digital competence // *Education and Information Technologies*. 2008. Т. 13. №. 4. P. 279-290.
20. Хузятова Л.Б., Гибадуллина Г.Р. Формирование цифровых компетенций у студентов с помощью прикладных решений "1С" // *Новые информационные технологии в образовании*. – 2018. – С. 409-411.
21. Султанова Р.Ю. Проблемы развития у персонала компаний цифровых навыков // *Высокие технологии и инновации в науке*. – 2019. – P. 237-242.
22. Mavrikis M. et al. A Digital Ecosystem for Digital Competences: The CRISS Project Demo // *European Conference on Technology Enhanced Learning*. – Springer, Cham, 2018. – P. 627-630.

23. Ilomäki L., Kantosalo A., Lakkala M. What is digital competence // *Linked portal*. Brussels: European Schoolnet (EUN). – 2011. – P. 1-12.
24. Reynolds R., Arnone M., Marshall T. Perceived competence and reading enjoyment as contributors to information skills and digital technology knowledge // *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. – 2009. – T. 46. – №. 1. – P. 1-26.
25. Nouri J. et al. Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9 // *Education Inquiry*. – 2020. – T. 11. – №. 1. – P. 1-17.
26. Baro E.E., Obaro O.G., Aduba E.D. An assessment of digital literacy skills and knowledge-based competencies among librarians working in university libraries in Africa // *Digital Library Perspectives*. – 2019.
27. Jones-Kavalier B.R., Flannigan S.L. Connecting the digital dots: Literacy of the 21st century // *Teacher librarian-seattle*. – 2008. – T. 35. – №. 3. – P. 13.
28. Berkelaar B.L., Buzzanell P.M. Online employment screening and digital career capital: Exploring employers' use of online information for personnel selection // *Management Communication Quarterly*. – 2015. – T. 29. – №. 1. – P. 84-113.
29. Петрова В.С., Щербик Е.Е. Измерение уровня сформированности цифровых компетенций // *Московский экономический журнал*. – 2018. – №. 5 (3).
30. Tudor S.L. The Open Resurces and Their Influences on The Formation of Specific Competencies for The Teaching Profession // *2018 10th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*. – IEEE, 2018. – P. 1-4.
31. Нефедова А.И. Онлайн-практики россиян. Цифровая экономика. – 2019. – 07.11.2019. – № 1-2. – Элект. доступ: https://issek.hse.ru/data/2019/11/07/1531940373/NTI_N_150_07112019.pdf. Дата обращения 05.02.2020.
32. Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник. НИУ ВШЭ, Москва, 2019. – Элект. доступ: <https://www.hse.ru/data/2019/06/25/1490054019/ice2019.pdf>. Дата обращения 05.02.2020.
33. Волкова Г.Л. Обучение в течение всей жизни: как российские ученые получают дополнительное образование. Наука. Технология. Инновации. – 2019. – 21.03.2019. – С. 1–3.
34. Сайт переподготовки Ворлдскиллс Россия. – Элект. доступ: <https://50plus.worldskills.ru/#intro> Дата обращения 05.03.2020.

Сведения об авторах

Алетдинова Анна Александровна – доцент кафедры автоматизированных систем управления Новосибирского государственного технического университета, доктор экономических наук, доцент, 630073, Новосибирск, пр. Карла Маркса, д. 20, тел. +7(383) 346-06-79, aletdinova@corp.nstu.ru

Aletdinova Anna A. – doctor of economics, Associate Professor, ERP systems department Novosibirsk State Technical University, 630073, Novosibirsk, K. Marks, 20, Russia, tel. +7(383) 346-06-79, aletdinova@corp.nstu.ru

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монография **«Цифровизация экономических систем: теория и практика»** разработана на основе результатов научных исследований, которые были представлены и апробированы в ходе проведенной Высшей инженерно-экономической школой и НИЛ «Цифровая экономика промышленности» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого 26-28 марта 2020г. научно-практической конференции с зарубежным участием «Цифровая экономика и Индустрия 4.0: форсайт Россия» - ИНДУСТРИЯ-2020.

Проведенная конференция, научно-образовательные семинары и другие научные мероприятия, а также результаты выполненных исследований показали актуальность для экономики (отраслей, кластеров, регионов, хозяйствующих субъектов) рассматриваемых вопросов в области анализа внешних дестабилизирующих факторов и рецессии экономики, применения цифровых технологий, мониторинга и анализа тенденций развития цифровой экономики, цифрового менеджмента (в сфере бизнеса) и процессов цифровой трансформации в управлении (государственный сектор, региональный и муниципальный уровень иерархии).

Основными научными направлениями, которые отражены в монографии, являются:

1. Развитие экономики в условиях глобализации и рецессии
2. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: проблемы и перспективы развития.
3. Развитие региональной и отраслевой экономики в условиях цифровизации.
4. Цифровизация бизнес-процессов предприятий и кластеров.
5. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем.
6. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики

В монографии значительное внимание уделено вопросам, имеющим как научно-методологическое, так и научно-методическое и прикладное значение. Рассмотрены вопросы теории трансформации экономики и формирования единого цифрового пространства, практики диффузии инноваций, формирования и функционирования цифровых региональных и отраслевых инновационных систем и цифровых платформ.

Проведен анализ тенденций развития цифровой экономики и сквозных технологий, результатов мониторинга процессов развития региональной и отраслевой экономики в условиях цифровизации,

институционализации системы регулирования цифровой экономики в России и за рубежом, а также структурных изменений в экономике, промышленности, финансовой сфере, электронной торговле на основе внедрения передовых сквозных технологий.

Рассмотрены результаты исследований по разработке инструментов моделирования и подготовки современных кадров в цифровой экономике.

В целом, монография отражает научные взгляды на современное состояние теории экономики и менеджмента в условиях цифровизации. Она представляет интерес как для специалистов в области проведения научных исследований, так и специалистов-практиков в области практических приложений результатов исследований.

Авторский коллектив:

Акмаева Р.И. (§ 1.2); Александров Ю.Д. (§ 3.5); Александрова А.В. (§ 3.5); Алетдинова А.А. (§ 6.3); Бабкин А.В. (введение, § 2.1, § 5.2, заключение); Балякин А.А. (§ 2.7, § 3.4); Борисов А.А. (§ 6.2); Булавин В.Ф. (§ 4.4); Булавина Т.Г. (§ 4.4); Васильева И.В. (§ 4.6); Васильева Т.Н. (§ 4.6); Гаджимурадов Т.А. (§ 3.4); Гамидуллаева Л.А. (§ 2.4); Гарифова Л.Ф. (§ 5.4); Герасимова Н.А. (§ 3.2); Голденкова В.С. (§ 3.7); Горшкова Л.А. (§ 5.3); Григорьева Е.А. (§ 5.4); Дмитриев Н.Д. (§ 4.5); Дубицкая Е.А. (§ 2.5); Евсеев В.И. (§ 1.1); Епифанова Н.Ш. (§ 1.2); Жулего В.Г. (§ 3.4); Зайцев А.А. (§ 4.5); Здольникова С.В. (§ 2.6); Иванова М.Г. (§ 3.5); Ильинская Е.М. (§ 2.3); Когтева А.Н. (§ 3.2); Козлова Е.В. (§ 4.3); Кремлёва Н.А. (§ 6.2); Куладжи Т.В. (§ 2.6); Кулик А.М. (§ 3.2); Курчеева Г.И. (§ 3.8); Лычагин М.В. (§ 2.1); Мантаева Э.И. (§ 3.7); Машунин И.А. (§ 2.8, § 3.9); Машунин К.Ю. (§ 5.5); Машунин Ю.К. (§ 2.8, § 3.9, § 5.5); Мерзликина Г.С. (§ 4.2); Муртазаев С.-А.Ю. (§ 2.6); Нурахов Н.Н. (§ 2.7); Нурбина М.В. (§ 2.7); Окрепилов В.В. (§ 3.1); Олейниченко А.В. (§ 5.1); Олейниченко Е.Е. (§ 5.1); Опарин С.Г. (§ 1.3); Плетнёв Д.А. (§ 4.3); Плоткин Б.К. (§ 5.2); Половкина Э.А. (§ 5.4); Привалов Н.Г. (§ 6.1); Привалова С.Г. (§ 6.1); Сандуляк С.Б. (§ 5.3); Семенютова И.С. (§ 3.6); Слободчикова И.В. (§ 3.7); Соломенникова Е.А. (§ 4.1); Тарасов А.В. (§ 2.4); Титова М.Н. (§ 2.3); Устинова Л.Н. (§ 2.2); Хайкин М.М. (§ 5.2); Цуканова О.А. (§ 2.5, § 5.1); Чувашлова М.В. (§ 3.6); Чудиновских И.В. (§ 3.1); Широ М.С. (§ 3.3); Шкарупета Е.В. (§ 2.4); Яхричев В.В. (§ 4.4).

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Монография

Под редакцией
доктора экономических наук, профессора
А. В. Бабкина

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2; 95 3004 – научная и производственная литература

Подписано в печать 08.04.2020. Формат 60×84/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 49,75. Тираж 500. Заказ 0726.

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного авторами,
в Издательско-полиграфическом центре Политехнического университета.
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.