

Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития



- * Экосистемы в цифровой экономике: формирование и развитие**
- * Цифровая экономика и цифровые технологии**
- * Устойчивое развитие цифровой экономики: современное состояние, проблемы и перспективы развития**
- * Цифровизация региональной и отраслевой экономики**
- * Цифровизация предприятий, кластеров, интегрированных структур**
- * Подготовка кадров для цифровой экономики: проблемы и перспективы**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

**ЭКОСИСТЕМЫ
В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ:
ДРАЙВЕРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Монография

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



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург

2021

УДК 658
ББК 65.012.1:65.29
Э40

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой
экономической теории Санкт-Петербургского горного университета
М. М. Хайкин

Доктор экономических наук, профессор
Высшей инженерно-экономической школы
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
О. А. Смирнова

Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития : монография / А. А. Алетдинова [и др.] / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 778 с.

В монографии представлены результаты исследований, отражающие научно-методологические положения формирования и развития экосистем в цифровой экономике, которые рассматриваются в качестве драйверов устойчивого развития.

В монографии нашли отражение вопросы влияния процессов глобальной конкурентоспособности и активного внедрения экосистемных цифровых платформ на формирование экономики, особенности цифровой трансформации отраслевой и региональной экономики, теории и практики устойчивого развития предприятий, кластерных и интегрированных структур.

Монография отражает результаты исследований авторов.

Материалы монографии размещены в базе данных Российского индекса научного цитирования на платформе Elibrary.ru.

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

Печатается по решению

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

© Бабкин А. В., научное
редактирование, 2021

© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2021

ISBN 978-5-7422-7529-9

ВВЕДЕНИЕ

Одним из глобальных трендов XXI века является структурная трансформация мировой экономики, связанная с активным внедрением цифровых технологий в реальные бизнес-процессы и формированием на этой основе цифровых экосистем. Эффекты трансформации экономики за счет развития цифровых экосистем отражаются на функционировании различных социально-экономических агентов, создают предпосылки для существенного изменения подходов и принципов управления как национальной экономики в целом, так и отраслей, секторов, сфер деятельности, включая различных хозяйствующих субъектов.

В свою очередь, применение экосистемного подхода позволило видоизменить и преобразовать многие информационные, технологические, социальные модели и структуры управления в промышленности, энергетике, медицине, сфере услуг и других субъектах экономики.

В настоящее время актуальным становится вопрос устойчивого развития экономики на основе развития цифровых интеллектуальных экосистем.

Авторами коллективной монографии проведен анализ современного состояния цифровой экономики с учетом глобальных вызовов. Рассмотрены вопросы цифровизации отраслевой и региональной экономики, предприятий и кластерных структур.

Осуществлена разработка предложений и обобщение результатов практической деятельности по цифровой трансформации экономических систем. Монография подготовлена сотрудниками НИЛ «Цифровая экономика промышленности» на основе представленных для апробации материалов в ходе работы 18-20 ноября 2021г. конференции «Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы» ЭКОПРОМ-2021.

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

Редакционный комитет монографии

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

*Co-Chairperson – **Hanon Barabaner**, Professor, Doctor of Economics, Chairman of the academic society of Estonia, Estonia.*

*Co-Chairperson – **Mamrayeva Dinara**, PhD, the associated professor the director of Institute of the market relations, Y.A. Buketov Karaganda University Karaganda, Kazakhstan.*

Члены редакционного комитета

Алетдинова Анна Александровна – профессор кафедры автоматизированных систем управления Российского государственного университета нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, доктор экономических наук, доцент;

Буркальцева Диана Дмитриевна – профессор кафедры финансов и кредита Института экономики и управления Крымского федерального университета, д.э.н., доцент;

Батукова, Луиза Рихардовна – доцент кафедры экономики и управления бизнес-процессами Сибирского федерального университета, д.э.н.;

Бухвальд Евгений Моисеевич – заведующий Центром федеративных отношений и регионального развития ФГБУН «Институт экономики» Российской академии наук (Москва), д.э.н., профессор;

Григорьева Елена Эдуардовна – ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, к.э.н.;

Гилева Татьяна Альбертовна – профессор кафедры экономики предпринимательства Уфимского государственного авиационного технического университета, д.э.н.;

Герасимов Владимир Иванович – заведующий отделом научного сотрудничества ФГБУН «Институт научной информации по общественным наукам» Российской академии наук, к.ф.н.;

Гончаренко Татьяна Владимировна – доцент кафедры инновационной экономики и финансов ИЭУ Национального исследовательского Белгородского государственного университета, к.э.н.;

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;

El Hallak Adele – Dean of Engineering, Lebanese University, PhD (Beirut, Lebanon);

Егоров Николай Егорович – ведущий научный сотрудник НИИ региональной экономики Севера, Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, к.ф.-м.н., доцент;

Ilan Alon – Professor, Department of Management, School of Business and Law, University of Agder, Norway;

Клачек Павел Михайлович – доцент инженерно-технического института Балтийского федерального университета имени И. Канта, к.т.н.;

Либерман Ирина Владимировна – заместитель директора инженерно-технического института Балтийского федерального университета им. И. Канта, доцент, к.ф.-м.н.;

Лычагин Михаил Васильевич – профессор кафедры менеджмента экономического факультета Новосибирского государственного университета, д.э.н., профессор;

Марковская Елизавета Игоревна – доцент департамента финансов НИУ «Высшая школа экономики», к.э.н., доцент;

Махмудова Гулжахон Нематджоновна – и.о. профессора кафедры «Экономическая теория», Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека, д.э.н., доцент;

Милёхина Ольга Викторовна – доцент кафедры экономической информатики Новосибирского государственного технического университета, канд. экон. наук, доцент;

Нехорошева Людмила Николаевна – заведующий кафедрой экономики промышленных предприятий Белорусского гос. экономического университета, д.э.н., профессор;

Magdalena Osińska – professor dr hab., Head of the Scientific Discipline Council Economics and Finance Head of Department of Economics Faculty of Economic Sciences and Management Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland;

Sabri, Omar – Assistant Professor, Hassan II University of Casablanca (Morocco);

Schuur Peter – PhD, associate Professor University of Twente, Industrial Engineering and Business Information Systems, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences, Netherlands;

Степанов Евгений Александрович – заведующий кафедрой таможенного дела Южно-Уральского государственного университета, к.э.н., доцент;

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

Тинякова Виктория Ивановна – профессор кафедры математических методов в экономике и управлении, Государственный университет управления, д.э.н., проф.;

Шамина Любовь Константиновна – профессор кафедры «Менеджмент организации» Балтийского государственного технического университета «Военмех», д.э.н., профессор;

Шкарупета Елена Витальевна – профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики Воронежского государственного технического университета, д.э.н., доцент.

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Экосистемы в цифровой экономике: формирование и развитие.....	10
§ 1.1 Экосистемы как драйвер развития цифровых бизнес-моделей.....	10
§ 1.2 Развитие цифровой экосистемы в Узбекистане на основе платформенной концепции.....	28
§ 1.3 Индустрия 5.0: создание нейро-цифровых экосистем в экономике (на примере агропромышленного производства).....	54
§ 1.4 Экосистемный подход в научных публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа.....	73
Глава 2. Цифровая экономика и цифровые технологии.....	96
§ 2.1 Метавселенная как пространственный цифровой двойник в Индустрии 5.0.....	96
§ 2.2. Искусственный интеллект в научных публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа.....	116
§ 2.3 Сквозные цифровые технологии в медицине.....	137
§ 2.4 Пути решения проблем автоматизации нормирования расхода тепловой энергии в Республике Саха (Якутия).....	160
§ 2.5 Цифровая трансформация технологии управления: локализация предельных коэффициентов использования ресурсов.....	195
§ 2.6 Управление персоналом в условиях процессов цифровизации и искусственного интеллекта.....	208
Глава 3. Устойчивое развитие цифровой экономики: современное состояние, проблемы и перспективы развития.....	242
§ 3.1 Устойчивое развитие цифровой экономики: современное состояние, проблемы и перспективы развития.....	242

§ 3.2 Устойчивое развитие цифровой экономики на основе интеллектуальных инновационных экосистем.....	278
§ 3.3 Устойчивое развитие экономики распределенного пользования: мотивация индивидуальных пользователей и компаний.....	304
§ 3.4 Влияние корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний нефтегазового сектора.....	326
§ 3.5 Теоретическое обоснование метода стратегирования экономико-управленческого развития общества.....	355
§ 3.6 Влияние цифровых технологий на устойчивое развитие экономики и экономических агентов.....	395
Глава 4. Цифровизация региональной и отраслевой экономики.....	410
§ 4.1 Эконометрические модели тройной и четверной спиралей: оценка инновационного развития регионов и прогноз уровня жизни населения....	410
§ 4.2 Анализ влияния внедрения безусловного базового дохода на развитие регионов России.....	435
§ 4.3 Изучение влияния производительности труда на развитие инвестиционной привлекательности территории в условиях становления цифровой экономики.....	452
§ 4.4 Цифровизация технологических процессов при обработке природных алмазов ювелирного качества	476
§ 4.5 Разработка методики мониторинга показателей качества жизни по направлению «умная окружающая среда».....	497
§ 4.6 Разведение марикультуры в открытых морских акваториях как фактор повышения экономической безопасности Приморского края.....	522
§ 4.7 Управление модернизацией ТЭС в условиях перехода к цифровой экономике.....	547
§ 4.8 Развитие цифровизации сервисной деятельности в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг..	567

§ 4.9 Системное моделирование потоков интернет-магазина в сфере сельского хозяйства.....	590
Глава 5. Цифровизация предприятий, кластеров, интегрированных структур.....	617
§ 5.1 Экосистемная стратегия предприятия: базовые предпосылки и правила.....	617
§ 5.2 Особенности структурных элементов системы контроллинга промышленного предприятия.....	631
§ 5.3 Разработка модели управления защитой коммерческих данных предприятия на цифровой платформе.....	650
§ 5.4 Цифровизация внешнеторговой статистики как инструмент разработки стратегии внешнеэкономической деятельности.....	677
§ 5.5 Оценка цифровой трансформации финансовой и банковской сферы на основе кластерного анализа.....	704
Глава 6. Подготовка кадров для цифровой экономики. проблемы и перспективы.....	724
§ 6.1 Особенности современного образования в вузе в условиях развития цифрового общества.....	724
§ 6.2 Управление знаниями в публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа.....	742
§ 6.3 Обеспечение устойчивого развития экономических агентов на основе глобальных целей ЮНЕСКО.....	762
Заключение.....	775

Глава 1. Экосистемы в цифровой экономике: формирование и развитие

DOI 10.18720/IEP/2021.4/1

§ 1.1 Экосистемы как драйвер развития цифровых бизнес-моделей

Аннотация

Актуальность работы обусловлена тем, что результатом цифровой трансформации экономики является формирование экосистем, которые являются, с одной стороны, закономерным эффектом инновационных бизнес-моделей, с другой стороны, драйвером их развития. В статье исследован процесс формирования цифровых экосистем и резервы их развития. Отмечено, что экосистема является как закономерным эффектом инновационных бизнес-моделей, так и их драйвером развития. Проанализированы цифровые бизнес-модели российских лидеров платформенных решений и особенности функционирования их экосистем. Рассмотрены изменения в предложенных авторами основных компонентах бизнес-модели в условиях цифровой трансформации и принимаемых платформенных решений. Направлениями дальнейшего исследования предполагается анализ путей расширения спектра продуктов и сервисов на финансовых платформах с целью дальнейшего развития дистанционных финансовых услуг.

Ключевые слова: цифровая трансформация, экосистемы, цифровая бизнес-модель, компоненты бизнес-модели, платформенные решения.

§ 1.1 Ecosystems as a driver for the development of digital business models

Abstract

The relevance of the work is due to the fact that the result of the digital transformation of the economy is the formation of ecosystems, which are, on the one hand, the natural effect of innovative business models, on the other hand, the driver of their development. The article examines the process of formation of digital ecosystems and reserves of their development. It is noted that the ecosystem is both a natural effect of innovative business models and their driver of development. Digital business models of Russian leaders of platform solutions and features of functioning of their ecosystems are analyzed. The

changes in the main components of the business model proposed by the authors in the conditions of digital transformation and adopted platform solutions are considered. The directions of further research are supposed to analyze ways to expand the range of products and services on financial platforms in order to further develop remote financial services.

Keywords: digital transformation, ecosystems, digital business model, business model components, platform solutions

Введение

Цифровая трансформация это революционный масштаб изменений в составе факторов производства, требующий формирование новых компетенций на всех уровнях управления. Результатом указанной трансформации явилось новое явление, получившее название «цифровая экономика». В качестве результирующего продукта цифровизации выступают цифровые экосистемы, которые можно рассматривать как пример модели Й. Шумпетера в части созидательного разрушения [5].

Общую характеристику уровней цифровизации можно представить классификацией, отражающей переход от набора бизнес моделей, описывающих объект, полностью к цифровой экосистеме, где в качестве промежуточных компонентов правомерно рассматривать цифровой персонал и роботизацию.

Экосистема является как закономерным эффектом инновационных бизнес-моделей, так и их драйвером. Она предполагает и глобальные изменения традиционных бизнес-моделей. В связи с этим актуальным вопросом становится исследование происходящих изменений в компонентах бизнес-моделей как результат новых платформенных решений.

К ожидаемым эффектам относится переход от оптимизации режима работы к оптимизации процессов, которые разворачиваются на цифровых технологиях: промышленный интер-

нет вещей, технологии взаимодействия, роботы, искусственный интеллект, мобильные устройства, облачные технологии, большие данные.

Методы исследования

Данное исследование проводилось в несколько этапов. Первоначально был проанализирован процесс формирования экосистем как результата цифровой трансформации экономики. Были исследованы резервы развития экосистемы и характер динамики цифровых рынков. Затем было обращено внимание на процесс перехода от традиционных бизнес-моделей, к цифровым, вызванному формированием и развитием экосистем. На следующем этапе были проанализированы цифровые бизнес-модели лидеров платформенных решений и особенности функционирования их экосистем.

Исследование основывалось на работах отечественных и зарубежных ученых, которые посвятили свои труды анализу цифровых экосистем бизнеса и цифровых платформ в экономике. При изучении последних использовался метод отраслевых аналогий и сравнений. В целях уточнения используемых терминов применялся семантический анализ научных исследований, то есть выделение смысловых инвариантов. Имеющаяся информация изучалась точки зрения смыслового содержания ее отдельных элементов.

Полученные результаты и их обсуждения

Экосистема, как отмечал Л. Берталанфи, представляет собой сложную открытую самоорганизующуюся, саморегулирующуюся и саморазвивающуюся систему, характеризующаяся входными и выходными потоками вещества и энергии [10].

Данное определение правомерно отнести не только к биологической, но и к социально-экономической системе, которая

так же характеризуются устойчивостью и динамикой. Благодаря механизму обратной связи и информационному обмену организационно-экономическая система адаптируется к изменению внешних условий, в результате чего, система получает возможность саморегулирования и саморазвития.

В изменении системы под воздействием экзогенных и эндогенных факторов, внешних и внутренних противоречий проявляется динамическая составляющая организационно-экономической системы [3].

Если традиционные отрасли имеют уже сложившиеся бизнес-модели, то вновь возникающие рынки и отрасли в рамках сформированных экосистем требуют разработки новых разнообразных бизнес-моделей, с целью достижения конкурентных преимуществ и понимания какие преимущества клиенты получают от новой бизнес-идеи.

Разработка новых бизнес-моделей, в свою очередь, поднимает вопрос о стратегии разработки бизнес-модели, то есть сама бизнес-модель становится единицей анализа в разработке стратегии. Так П. Шталер [16] и А. Остервальдер [15] предлагают бизнес-модель в качестве единицы анализа для новых интернет компаний.

Изменения в выборе единицы анализа в стратегии, вызванные технологиями на основе IP, на уровне бизнес модели подняли вопрос о концепции «фрактальной фабрики». Как при формировании экосистем в экономике можно применять биологические аспекты, о которых писал Л. Берталанфи, так и при исследовании бизнес-моделей можно использовать природные системы, что например, представлено в модели Ханса-Юргена Варнеке.

В данной модели завод состоит из децентрализованных структур с небольшими контурами управления для интенсивной связи между подсистемами завода. Фракталы, в соответствии с пониманием Варнеке автономных, динамичных и самоподобных сущностей, действуют как принцип самоорганизации и самооптимизации, то есть как самостоятельные бизнес единицы.

Фракталы представляют собой эволюционные системы подверженные непрерывному процессу развития, который зависит от таких факторов, как: объем производства; вариант сложности; техническая структура товарных групп; технические и экономические требования, производственные факторы [14.].

Бизнес-модель, в свою очередь, является фракталами от транзакций. Таким образом, анализ не ограничивается только компаниями, а может быть распространен на все экономические операции. Интернет меняет дизайн транзакций, поэтому он часто приходит к инновациям бизнес-моделей на основе Интернета.

Цифровизация экономики должна сопровождаться постоянным изменением и обновлением бизнес-моделей по всем ее компонентам. Учитывая научную точку зрения П. Тиммерса [17], П. Штелера и других ученых, авторы выделяли следующие составляющие бизнес-модели [7]:

- архитектура продуктовых, сервисных и информационных потоков с описанием бизнес-процессов;
- стоимостная архитектура компании и ценностные предложения, генерирующие выгоды для клиентов и стратегических партнеров;
- модель прибыли, описывающая структуру издержек и источники получения доходов, определяемую архитектурой ценностью.

Развитие цифровых экосистем предопределяет совершенствование имеющейся архитектуры продуктовых, сервисных и информационных потоков с четко описанными бизнес-процессами. Процессные инновации должны включать в себя не только внедрение нового или улучшенного способа производства или доставки продукции, значительные изменения в технологии и производственном оборудовании, но и актуализацию программного обеспечения.

Как отмечал бывший директор компании Alcatel по исследованиям и разработкам, *управляющий директор Vector Consulting Services* Э. Кристофер «ближайшее будущее программного обеспечения определяется развитием по пяти главным направлениям [8]:

– Взаимодействие – основа потребительских интернет-сервисов, социальных сетей, конфигураторов продуктов и услуг, цифровых денег, систем автоматизации сотрудничества и краудсорсинга;

– понимание – механизмы понимания важны для семантического поиска, обработки Больших Данных, аналитики и экономики данных, средств оперативной проверки корректности информации и систем контроля качества данных;

– связь – важна для повсеместных мобильных вычислений, мобильных сервисов, киберфизических систем, Индустрии 4.0, межмашинных коммуникаций, сенсорных сетей и высокоинтегрированных сенсорных блоков;

– облака – это основа облачных приложений и сервисов, база для новых моделей лицензирования ПО и т. п.;

– конвергенция – слияние дисциплин, определяющих характеристики мобильных предприятий, биоинформатики, Интернета вещей, повсеместных сенсорных и автономных систем».

Поднимается вопрос об открытых инновациях в бизнес-моделях, виртуальном сотрудничестве и использовании коллективного разума, что быстрее будет способствовать улучшению и совершенствованию экосистемы. Это позволит быстрее внедрить такие продуктовые инновации, которые касаются не только удовлетворения потребностей, которые уже имеются на рынке, но и латентно существующих, но еще не осознанных потребностей клиентов [4].

Формирование потребностей и в дальнейшем их удовлетворение за счет реализации соответствующей продукции это огромный источник инноваций и доходов для компаний в условиях жесткой конкурентной борьбы и изобилия произведенных благ. Данные инновации связаны с изменением полезности и ценности для клиентов, которые еще не были удовлетворены. Эти инновации позволяют создавать новые рынки, которые в свою очередь требуют создание новых бизнес-моделей.

Архитектурная взаимозависимость представляет собой значимость взаимосвязи между фактором новизны и конечным продуктом для обеспечения конкурентоспособности. Таким образом, чем выше уровень архитектурной взаимозависимости уровня новизны и фундаментальной конкурентоспособности, тем более масштабные внедрения необходимо формировать в стратегической перспективе.

Огромное значение приобретает командная архитектура бизнеса, организационные инновации и формирование корпоративного (синергетического) духа.

Синергизм, помимо сокращения издержек и расходов на управление кадрами, позволяет предприятию повысить эффективность всех бизнес-процессов. Изменения в архитектуре продуктовых, сервисных и информационных потоков предполагают цифровизацию всех бизнес-процессов компаний, что, в

свою очередь, требует моделирование стоимостной архитектуры, которая определяется ценностными предложениями, генерирующими выгоды для стратегических партнеров, клиентов и собственников.

Мероприятия по оптимизации бизнес-процессов базируются на установлении и распределении комплекса задач, стоящих перед руководством компании, формировании инновационных каналов коммуникации со стратегическими партнерами и поставщиками, с помощью информационно-коммуникационных технологий.

Так, например, включение поставщиков продукции в архитектуру информационной системы, допуск к серверной части веб-приложения и разработка для них отдельного интерфейса повышает эффективность процесса реализации заказов, ускоряя данный бизнес-процесс. Каждый поставщик, работающий в информационной системе, может в течение определённого времени ответить на заказ, сообщив цену и сроки поставки, прописать дополнительные комментарии по заказу, а при необходимости запросить уточнение заказа, что позволяет снизить затраты на поставку заказанных товаров и повысить качество обслуживания клиентов [6].

Цифровая трансформация требует от бизнеса радикального пересмотра бизнес-процессов и подходов к работе с клиентами, способность быстро оптимизировать свою работу и адаптироваться к изменениям.

Согласованная система оцифрованных бизнес-процессов, информационных данных и инфраструктуры представляет собой платформу бизнес-модели. Внешние платформы представляют собой мобильные устройства, телекоммуникационные сети и оцифрованные взаимоотношения с партнерами.

Внутренние платформы включают в себя информацию о клиентах, кадрах компании, финансах и логистике [2].

В основе цифровых бизнес-моделей находятся информационные платформы, которые обеспечивают и облегчают взаимодействие как поставщиков товаров и услуг, так и их потребителей.

Цифровизация экономики и дифференциация в рамках экосистем позволяют более эффективно разрабатывать новые организационные формы бизнес-моделей. Изменение существующих моделей в новые бизнес-модели, основанные на платформенных решениях, имеет стратегическое значение, поскольку это имеет далеко идущие последствия для бизнеса.

Фактически, цифровая бизнес-модель становится обязательной в современных экосистемах для их эффективного функционирования. Но, возникает вопрос, что именно представляет собой цифровая бизнес-модель и какие изменения на уровне управления необходимы, чтобы воспользоваться возможностями цифровой трансформации.

Цифровые бизнес-модели не работают посредством передачи существующих бизнес-процессов и моделей один на один. Принципы создания и получения стоимости существенно отличаются от традиционных бизнес-моделей. Например, организация поездок на такси через приложение представляет собой другую модель, чем заказ такси через кол-центр, даже если в обоих случаях заказаны такси.

Это связано с тем, что используются совершенно разные технологии, а также с тем, что выполнение транзакций в цифровых моделях работает совсем иначе, чем в нецифровых бизнес-моделях.

Цифровая бизнес-модель в рамках экосистемы – это,

прежде всего, транзакция, которая обрабатывается цифровыми технологиями. Транзакция - это обмен сервисом, который выполняется между запрашивающей и обслуживающей системами в соответствии с точными правилами через определенный технический интерфейс. Транзакция не может быть однократной и случайной, она должна повторяться.

Таким образом, цифровая бизнес-модель с шестью основными элементами может быть описана следующим образом: спрос, востребованная цифровая система, предложение, цифровое исполнение сделки, вознаграждение, повторяемость транзакции. Все эти элементы могут использоваться для описания всех бизнес-моделей, за исключением того, что существуют некоторые особенности цифровых форм, которые влияют на управление цифровыми бизнес-моделями.

В рамках экосистемы транзакция всегда происходит не между людьми, а между цифровыми системами, как со стороны спроса, так и предложения. Для всех транзакций всегда должны быть обеспечены полным цифровым оборудованием. Цифровые бизнес-модели могут функционировать без вмешательства человека, например, торговля ценными бумагами на бирже в режиме реального времени. Цифровые бизнес-модели либо предлагают полностью цифровые услуги, такие как онлайн-игры или видео по запросу, как платформы электронной торговли, либо при запуске сделок, таких как booking.com.

В отличие от традиционного рынка, информационная платформа позволяет взаимодействовать продавцам и покупателям быстро и эффективно в рамках одной площадки, что обеспечивает оптимизацию как производственного процесса, так потребления и извлечения максимальной полезности [1].

Лидерами платформенных решений являются хорошо известные международные экосистемы: Google, Apple, Facebook, Amazon (GAFA); Alibaba и Tencent.

Лидеры российского цифрового бизнеса стартовали с платформы финансового сектора («Сбер», «Тинькофф» и ВТБ), затем проявились возможности таких высокотехнологических компаний, как «Яндекс», Mail.ru и МТС.

В 2020 году совокупная выручка трех крупнейших в России цифровых экосистем – «Сбера», «Яндекса» и Mail.ru Group выросла примерно на 25% и составила почти 400 млрд. руб [9]. По оценке экспертов McKinsey, к 2025 г. на экосистемы может прийти около 30% глобального ВВП (60 трлн долл. США) [18].

Существенным признаком бизнеса данного вида является цифровая конкурентоспособность, позволяющая расширить периметр бизнеса и диверсифицировать его состав. Рыночная сила платформенного бизнеса опирается на запас финансовой прочности и эффект масштаба, возможный за счет увеличения целевой фактической и потенциальной аудитории.

Интересен состав экосистем. Выявление констант, присущих таким организациям, позволяет обособить роль финансовой подсистемы, которая становится отнюдь не символическим сектором. Имманентные финансовые процедуры сохраняют свое значение в новом формате организации.

Создание экосистем предполагает два процесса со встречным движением. Возможен как вариант развития на основе высокотехнологического бизнеса, так и на лидировании финансового сектора. В любом случае отметим доступ к нематериальным активам – базам клиентских данным и растущую востребованность вида деятельности.

Рассмотрим особенности деятельности, непосредственно вытекающие из платформенных решений. По частоте обращений лидирует СберБанк, его стратегии характеризуются мультипликацией нефинансовых услуг путем приобретения бизнеса в перспективных областях, например, GridGain (высокопроизводительная обработка данных) или Doc.Doc (телемедицина). Диверсификация деятельности блокирует доступ сторонних участников к данным видам услуг. Экосистема формируется вокруг ядра, это подразделение SberX и ряд исследовательских лабораторий (Robotics, Blockchain, Artificial Intelligence).

Важной особенностью экосистем является возможность формирования типовых элементов, тиражирование их по траекториям сетевого взаимодействия, экспорт внешним акторам. Это депо облачных решений для банка, партнеров, внешних клиентов; платформа на основе данных о транзакциях клиентов; услуги по безопасности и защите гудвилла; интегрирующий механизм регистрации и идентификации клиентов. Основным фактором совершения таких сделок является большой потенциал цифровизации покупаемых сервисов.

Цифровая бизнес-модель «Тинькофф» характеризуется растущей диверсификацией и агрессивностью. Состоявшийся старт модели дистанционного обслуживания клиентов с отсутствием представительств, филиалов при центральном офисе в Москве стал инновационной демонстрацией роли и возможностей электронных интернет-систем. Сформировавшаяся онлайн-экосистема сохраняет полноту финансовых признаков, выстроенную вокруг потребностей юридических и финансовых лиц.

Упоминавшееся суперприложение (Super App) аккумулирует как собственные продукты компании, так и сервисы партнеров, которые будут встраиваться в экосистему через Open API по принципу App-in-App непосредственно в интерфейс.

Рассмотрим особенности цифровой бизнес-модели ВТБ. Особенностью является стратегия развития открытой экосистемы на основе цифровых партнерств. Для этого таргетированы следующие акторы: технологические компании, сервисы объявлений, электронная коммерция и ретейл, телеком, индустрия развлечений и транспортная отрасль.

Создание экосистемы на основе классического интернет-поисковика демонстрирует Яндекс. С 1998 г. цифровая бизнес-модель распространилась вокруг инструментов поиска, почты, новостей. Источником монетизации явилось использование контекстной рекламы. С середины 2010-х гг. стратегия переориентировалась на переход в офлайн и развитие соответствующих сервисов, что обеспечивает расширение источников выручки и рост нерекламной выручки. Инновационным технологическим и управленческим является единая гибкая технологическая платформа, предполагающая новый контур: при запуске очередного сервиса все имеющиеся в компании технологии, и компоненты экосистемы находятся в распоряжении внутреннего стартапа.

Mail.ru Group самопозиционируется как «экосистема экосистем», миссией является достижение оптимального режима работы всех направлений и синергии между проектами на основе общей инфраструктуры и сервиса.

Экосистема содержит группу равноправных подразделений («ВКонтакте», «Одноклассники», MY.GAMES, почтовый

сервис и медиапроекты Mail.ru и хронологические последователи Delivery Club, «Юла», Pixonix, BOOM; автономные долевы решения GeekBrains, Skillbox, «Ситимобил».

По аналогии с группой LVMH и ее домами каждый проект обладает собственной идентичностью и уникальной ценностью. Каждый новый участник последовательно обеспечивает приращение эффективности решений экосистемы с последующим обратным воздействием на позиции новых участников. Резервы развития экосистемы связаны с созданием максимально эффективной платформы для ускорения существующих сервисов и создания новых продуктов.

Согласно новой стратегии МТС, развитие компании будет ориентировано на создание продуктовой экосистемы с бесшовным переходом между сервисами. Ядром экосистемы будут сквозная идентификация клиентов, использование больших данных и общих каналов продаж, управление лояльностью и коммуникациями с клиентами. К отраслям для формирования экосистемы, кроме основного бизнеса, в первую очередь относятся Финтех и ТВ, что будет постепенно дополняться другими продуктами, связанными с развлечениями.

Массивы данных, накапливаемые цифровыми платформами и экосистемами, составляют их основной актив. В этих условиях порог входа для нового участника на рынок весьма высок, новому или небольшому актору трудно построить успешный бизнес.

Цифровые рынки отличаются высокой динамикой. Возможно также радикальное сокращение числа поставщиков с традиционными бизнес-моделями, находящихся за пределами платформ и экосистем, в том числе сокращение количества традиционных финансовых организаций. Платформенная эко-

номика, цифровая конкурентоспособность предопределили новое организационное явление – Маркетплейс. «Маркетплейс» — онлайн-сервис, позволяющий гражданам приобретать финансовые продукты от разных организаций на одной платформе в круглосуточном режиме [8,9].

До недавнего времени развитие подобных финансовых маркетплейсов, работающих по открытой модели, на российском рынке было затруднено в связи с регуляторными барьерами, которые были сняты в рамках проекта «Маркетплейс». Проект «Маркетплейс» был инициирован Банком России в 2017 г. с целью создания регуляторных условий для дистанционной продажи финансовых продуктов по всей стране, с регистрацией таких финансовых сделок в специальном реестре — регистраторе финансовых транзакций.

Летом 2020 года Государственная Дума Российской Федерации приняла закон «О совершении финансовых сделок с использованием финансовой платформы» [12]. И закон-спутник «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершения финансовых сделок с использованием финансовой платформы» [13].

Это создает возможности для дальнейшего развития «Маркетплейса» на рыночных принципах.

Сейчас в реестр Банка России включены три финансовые платформы: «Финуслуги», где можно открыть банковский вклад и купить полис ОСАГО, «ВТБ Регистратор», которая предлагает внебиржевые государственные облигации, и Специализированный депозитарий «ИНФИНИТУМ» с линейкой паев паевых инвестиционных фондов. Выписку по операциям на финансовых платформах можно получить у Регистратора финансовых транзакций, в том числе на Едином портале госуслуг. Реализуемый проект «Маркетплейс 2.0» позволит расширить

спектр продуктов и сервисов на финансовых платформах, в том числе для юридических лиц, и будет способствовать повышению конкуренции на рынке и дальнейшему развитию дистанционных финансовых услуг.

Заключение

Цифровые рынки отличаются высокой динамикой. Возможно также радикальное сокращение числа поставщиков с традиционными бизнес-моделями, находящихся за пределами платформ и экосистем, в том числе сокращение количества традиционных финансовых организаций. Трансграничный характер деятельности иностранных экосистемных игроков в сочетании с регуляторным и налоговым арбитражем может усилить их положение на российском рынке, что требует ускорение развития российских экосистем бизнеса и проработки из новых стратегий продвижения в условиях цифровой экономики [11].

К направлениям дальнейших исследований следует отнести исследование цифровой конкурентоспособности онлайн-сервиса, позволяющего гражданам приобретать финансовые продукты от разных организаций на одной платформе в круглосуточном режиме.

Литература

1. Дин Синь *Цифровые платформы как новая форма развития взаимоотношений покупателей и производителей в условиях цифровой экономики. Альманах мировой науки № 2 (38), 2020, 75-82*
2. Бабкин А.В., Анисимова В.В. *Особенности и виды цифровых платформ в экономике / в сборнике: Цифровая экономика. Умные инновации и технологии / сборник трудов национальной (всероссийской) научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург, 2021. С.322-325.*
3. Бабкин А.В., Байков Е.А. *Особенности стратегического управления в инновационных пространственно-распределительных организационно-экономических системах // Экономика и управление. 2019. № 7 (165). С. 15-23.*

4. Брассер Т.М. Младенов А., Штраус К. Открытые инновации в области бизнес-моделей: обзор литературы и направления дальнейших исследований // Бизнес-информатика. 2017. №4(42). С 7-16
5. Иванов А.Л., Шустова И.С. Исследование цифровых экосистем как фундаментального элемента цифровой экономики // Креативная экономика. – 2020. – Том 14. – № 5. – С. 655-670.
6. Ильинская Е.М., Ильинский В.В. Алгоритмы автоматизации бизнес-процессов в информационном приложении для организаций, работающих по системе заказов // Экономика и управление . - 2018. - №9 (155). – С.69-74
7. 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 редакцией А. В. Бабкина. Санкт-Петербург, 2019. С. 113-145.
8. Кристофер Э. Программное обеспечение: взгляд в будущее // Открытые системы. СУБД.- 2015. - №04.
9. Куда направляются экосистемы URL <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/02/23/858980-ekosistemi> (дата обращения 30.10.2021)
10. Людвиг фон Берталанфи - Ludwig von Bertalanffy Людвиг фон Берталанфи https://ru.abcdef.wiki/wiki/Ludwig_von_Bertalanffy (дата обращения 24.11.2021)
11. Титова М.Н. Ильинская Е.М., Подрывные стратегии устойчивого развития экосистем в цифровой экономике» / в книге Устойчивое развитие цифровой экономики и кластерных структур: теория и практика/ под ред. А.В. Бабкина Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург, 2020. С. 33-49.
12. Федеральный закон «О совершении финансовых сделок с использованием финансовой платформы» от 20.07.2020 № 211 ФЗ (последняя редакция)
13. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершения финансовых сделок с использованием финансовой платформы» от 20.07.2020 №212 ФЗ (последняя редакция)
14. Hans-Jürgen Warnecke *Die Fraktale Fabrik.* –Rowohlt. -1996.
15. Osterwalder A. *The Business Model Ontology: A proposition in a design science approach.* Ph. D. Thesis, Universität Lausanne. - 2004.
16. Stähler, P. *Geschäftsmodellen in der digitalen Ökonomie: Merkmale, Strategien und Auswirkungen*, Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln. Tapscott, D., Ticoll, D., & Lowy, A.-2001.- P. 335

17. Timmers, P. *Business Models for Electronic Markets // Electronic Marcets - International Journal of Electronic Commerce & Business Media*. 1998. vol. 8, no. 2, pp. 3-8. & *ResearchNote #98-21 September 9, 1998*.

18. *Insurance beyond digital: The rise of ecosystems and platforms* URL <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/insurance-beyond-digital-the-rise-of-ecosystems-and-platforms> (дата обращения 29.10.2021)

Сведения об авторах

Ильинская Елена Михайловна – профессор кафедры безопасности высокотехнологических 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: tempira_2001@mail.ru

Титова Марина Николаевна – профессор кафедры безопасности высокотехнологических 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: tempira_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

§ 1.2 Развитие цифровой экосистемы в Узбекистане на основе платформенной концепции

Аннотация

Нынешние процессы глобализации ставят задачу перехода к цифровой экономике перед развивающимися государствами. Для этой задачи создание благоприятной экосистемы цифровой экономики является основным необходимым условием. В данной исследовательской работе изучена необходимость развития экосистемы, сущность и показатели электронного правительства, анализируются вопросы и тенденции их развития на примере Единого портала интерактивных государственных услуг (ЕПИГУ). А также, раскрываются сущность и тенденции экосистемы цифровой экономики, в частности, сделан акцент на нормативное регулирование государством. Проанализированы индексы электронного правительства. Определены особенности развития цифровой экосистемы в Узбекистане. На основе принятых нормативно-правовых актов и Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» сделаны научные выводы для дальнейшего развития цифровой экосистемы и электронного правительства в стране.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая экосистема, цифровизация, трансформация, индексы электронного правительства, Open government data index, цифровая платформа, электронное правительство, ЕПИГУ, электронные услуги.

§ 1.2 Development of the digital ecosystem in Uzbekistan based on digital platforms

Abstract

The current processes of globalization pose the task of transition to a digital economy for developing countries. For this task, the creation of a favorable ecosystem of the digital economy is the main prerequisite. In this research work, the need for the development of the ecosystem and the essence and indicators of e-government are studied, the issues and trends of their development are analyzed using the example of the Unified Portal of Interactive Public Services (UPIPS). And also, the essence and trends of the ecosystem of the digital economy are revealed, in particular, an emphasis is placed on regulatory regulation by the state. The indexes of electronic government are analyzed. The features of the development of the digital ecosystem in Uzbekistan are determined. Based on the adopted regulatory and legal frameworks

and the Strategy “Digital Uzbekistan-2030”, scientific conclusions have been drawn for the further development of the digital ecosystem and e-government in the country.

Keywords: digital economy, digital ecosystem, digitalization, transformation, e-government indexes, Open government data index, digital platform, e-government, electronic services.

Введение. Цифровая экономика каждой страны имеет отдельную инфраструктуру или экосистему. Под термином «инфраструктура» понимаем совокупность ряда взаимосвязанных и взаимодействующих самостоятельных структур. Так как в литературе, наряду с понятием «инфраструктура цифровой экономики», употребляется термин «экосистема цифровой экономики», которая включает в себя ряд кластеров, обеспечивающих непрерывное функционирование данной системы. С точки зрения структуры, экосистема цифровой экономики состоит из 6 кластеров, к которым относят: нормативное регулирование, инновации, инфраструктура, кибербезопасность, образование и кадры, инвестиции[1]. Каждая структурная часть экосистемы охватывает сквозные цифровые технологии, такие как мобильные технологии, Big Data, робототехника, квантовые технологии, облачные технологии, искусственный интеллект, интернет вещей, технологии виртуальной и дополненной реальностей, цифровые платформы. Эффективно разработанная и действующая экосистема цифровой экономики является основой экономического благополучия [3].

Мировой опыт показал, цифровизация экономики является важнейшим условием социально-экономической интеграции стран. В практике учитывается ряд индикаторов, показывающих картину дигитализации сфер и отраслей экономики страны. Индикаторы цифровой экономики могут характеризовать уровень её развития в целом, или уровень цифровизации

отдельных сегментов[1]. Цифровое правительство поддерживает десятилетие действий благодаря его растущей роли в предоставлении устойчивых, инклюзивных и справедливых услуг для всех и во всем, не оставляя никого позади [2]. В рамках реализации стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» целью, которой является формирование полноценной цифровой среды и цифрового поля в Республике разработан ряд программ по цифровизации различных сфер экономики и общества. «Без цифровой экономики нет будущего у экономики страны», - заявил Президент Узбекистана на совещании по вопросам внедрения цифровой экономики и электронного правительства в отраслях и регионах.[4]

Цель исследования. Цель исследования – раскрыть тенденции и приоритеты экосистемы цифровой экономики Узбекистана. Изложить научно-практические выводы, по практической значимости цифровой платформы ЕПИГУ.

Методы исследования. В процессе исследования использованы структурно-системные подходы, классификация, логический метод, научное абстрагирование, метод обобщения.

Применение этих методов в совокупности позволило осуществить всесторонний, комплексный анализ изучаемой сферы, сделать теоретические обобщения, сформулировать практические рекомендации и выводы.

Полученные результаты и их обсуждение

Цифровая экономика, функционирующая на информационно-технологических платформах, развивается с интенсивной скоростью, что обуславливает необходимость создания новых моделей таких платформ. Также, действующими актами, регулирующими переход к цифровой экономике, являются: Поста-

новления Президента Республики Узбекистан «О мерах по развитию цифровой экономики в Республике Узбекистан», «О мерах по организации деятельности крипто-бирж», «Об образовании фонда поддержки развития цифровой экономики «Цифровое доверие», «О мерах по дальнейшей модернизации цифровой инфраструктуры в целях развития цифровой экономики». Значительным шагом при переходе на цифровую экономику послужило 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.

Во время пандемии COVID-19 информационно-коммуникационные технологии сыграли жизненно важную роль в обеспечении здоровья и безопасности населения и в поддержке экономики и общества. Правительства всех стран обменивались информацией через свои национальные порталы, мобильные приложения и платформы социальных сетей. Государства – члены ООН, 193 страны показали высокий уровень прозрачности при обмене информацией и продемонстрировали отличную гибкость в разработке специализированных порталов COVID-19 и поддерживаемых государством приложений для предоставления постоянно обновляемой информации и ресурсов. Электронное правительство (my.gov.uz), обеспечивая обмен информацией, предоставляло онлайн-услуги во время вспышки пандемии. Цифровые технологии также позволили правительствам государств оперативно принимать политические решения на основе данных и аналитики в режиме реального времени для расширения возможностей местных органов власти.

Индекс электронного правительства (E-Government Development Index) ООН отражает то, как страна использует информационные технологии для обеспечения доступа и интеграции своих граждан. В 2020 году показатели по Узбекистану практически равны средним показателям по СНГ и превышают среднемировые показатели. Среди 193 стран в рейтинге Узбекистан занимает 87 место. (Рис. 1.2.1)

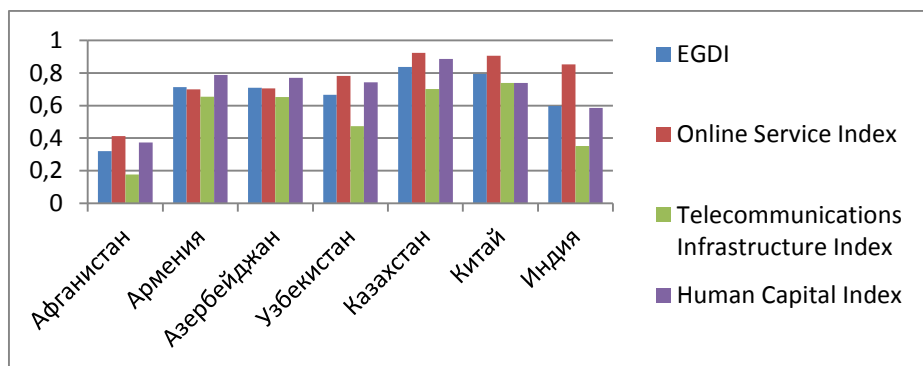


Рис.1.2.1. Индекс электронного правительства [2]

Создан Центр (e-gov.uz) при Министерстве по развитию информационных технологий и коммуникаций РУз. Центр обеспечивает единый технологический подход к развитию электронного правительства, разрабатывает приоритетные направления цифрового развития в государственных органах и организациях и внедряет единую межведомственную электронную систему исполнительной дисциплины между ними, координирует этапы реализации проектов и программ в сфере электронного правительства.

За последние годы в Узбекистане было разработано и внедрено несколько программ по внедрению цифровых платформ, в частности:

- Первая цифровая платформа рецензируемых научных журналов Узбекистана – Uzbekistan Research Online;
- Цифровая платформа Huawei Enterprise;
- Новая цифровая платформа для вовлечения молодежи – U-Report, запущенная в Узбекистане ЮНИСЕФ и Союзом молодежи Узбекистана, в сотрудничестве с Сенатом Олий Мажлиса и Министерством народного образования Республики Узбекистан, при поддержке сотовой компании Ucell и др.

Важно отметить, что для поощрения цифровой экономики необходимо устранение барьеров, которые препятствуют развитию диджитализации и цифровой коммерции. По индексу развития ИКТ Узбекистан занимает 103 место из более чем 170 стран, опережая, например, Египет, но уступая Турции и Бразилии. Если в 2017 году обеспеченность населения Интернетом на 100 постоянного населения составляла 34,5 ед., то в 2019 году этот показатель достиг до 48,8 единиц, в том числе количество физических лиц составило 46,9 ед., соответственно обеспеченность мобильной связи составила 71 ед., из них физических лиц-68,7 ед.[7]. В рамках цифровой трансформации регионов и отраслей в 2020 - 2022 годах предусматривается повышение с 78 до 95 процентов уровня подключения населенных пунктов к сети Интернет, в том числе за счет увеличения до 2,5 миллионов портов широкополосного доступа, прокладки 20 тысяч километров оптико-волоконных линий связи и развития сетей мобильной связи; внедрение свыше 400 информационных систем, электронных услуг и иных программных продуктов в различных сферах социально-экономического развития регионов; организация обучения 587 тысяч человек основам компьютерного программирования, в том числе путем привлечения 500 тысяч молодых людей в рамках проекта «Один миллион программистов».[5]

Несмотря на существующие платежные системы (Click, Payme, M-bank, Uray, Humo, Oson и т.д.), которые позволяют осуществлять онлайн-платежи за мобильную связь, интернет, государственные услуги, налоги и сборы и т.д., только 34% [6] владельцев счетов сделали или получили цифровые платежи в 2017 году.

В республике реализуются комплексные меры по активному развитию цифровой экономики, а также широкое внедрение современных информационно-коммуникационных технологий во все отрасли и сферы, прежде всего, в государственное управление, образование, здравоохранение и сельское хозяйство.[5]

По реализации Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» на 2020 – 2022 годы утверждена «Дорожная карта» в областях электронного правительства, развития цифровой индустрии, развития цифрового образования и развития цифровой инфраструктуры. С 1 января 2021 года был сформирован в качестве эксперимента в рамках комплексной программы «Цифровой Ташкент» персональный кабинет физического лица при выдаче ему идентификационной ID-карты для установления электронных взаимоотношений с государственными органами и организациями; появилась возможность получения с 1 ноября 2020 года статуса резидента Технологического парка программных продуктов и информационных технологий юридическими лицами, являющимися резидентами Республики Узбекистан, оказывающими услуги по обучению информационным технологиям, разработке и реализации аппаратно-программных средств, робототехнике, экспорту информационных услуг через сеть Интернет, а также в сфере хранения и обработки данных; внедрена с 1 января 2021 года система компенсации

до 50 процентов расходов граждан на получение международных IT-сертификатов по системному администрированию, управлению базами данных и облачными платформами, обеспечению информационной безопасности и по другим востребованным направлениям. В области развития цифровой инфраструктуры до конца 2021 года все популярные туристские места будут обеспечены высокоскоростным Интернетом.

Электронное правительство – это цифровая платформа, обеспечивающая качественный уровень оперативности и создающая удобства получения юридическими и физическими лицами государственных услуг и информации о результатах деятельности государственных органов.

Как известно, из мировой практики, электронное правительство способствует интеграции тройки – государство, бизнес и общества. Также оно обеспечит прозрачность взаимоотношений данной тройки.

Показатели, опубликованные Департаментом по экономическим и социальным вопросам ООН в 2001 году, стали уникальными инструментами для ранжирования, отображения и измерения рейтингов для министров, политиков и аналитиков, занимающихся цифровыми технологиями, сравнительным анализом и исследованиями электронного правительства. Начало этого исследования приходится на беспрецедентное время опасности для пандемии COVID-19. Хотя пандемия усилила роль электронного правительства в предоставлении традиционных цифровых услуг и новых инновационных усилиях по управлению кризисом, она высветила проблемы и многие формы цифрового расслоения, особенно среди беднейших и наиболее уязвимых групп. Согласно исследованию ООН по электронному правительству в 2020 году, Узбекистан входит в число 41 страны мира с очень высоким индексом OGDl (Open

Government Data Index OGDИ). Всего было оценено 193 страны, и Узбекистан имеет наивысший (Very High OGDИ) показатель.

Табл. 1.2.1. Рейтинг стран по индексу открытых государственных данных [2]

ANNEXES

Annex Table 18. Open Government Data Index OGDИ

Country	Region	OGDI	OGDI level
Switzerland	Europe	0.9313	High OGDИ
Syrian Arab Republic	Asia	0.2406	Low OGDИ
Tajikistan	Asia	0.2896	Low OGDИ
Thailand	Asia	1.0000	Very High OGDИ
Timor-Leste	Asia	0.3729	Low OGDИ
Togo	Africa	0.2010	Low OGDИ
Tonga	Oceania	0.2063	Low OGDИ
Trinidad and Tobago	Americas	0.7104	Middle OGDИ
Tunisia	Africa	0.7938	Middle OGDИ
Turkey	Asia	0.9313	High OGDИ
Turkmenistan	Asia	0.0000	Low OGDИ
Tuvalu	Oceania	0.4906	Middle OGDИ
Uganda	Africa	0.8625	High OGDИ
Ukraine	Europe	0.8969	High OGDИ
United Arab Emirates	Asia	1.0000	Very High OGDИ
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	Europe	1.0000	Very High OGDИ
United Republic of Tanzania	Africa	0.7938	Middle OGDИ
United States of America	Americas	1.0000	Very High OGDИ
Uruguay	Americas	1.0000	Very High OGDИ
Uzbekistan	Asia	1.0000	Very High OGDИ
Vanuatu	Oceania	0.1521	Low OGDИ
Venezuela, Bolivarian Republic of	Americas	0.2208	Low OGDИ
Viet Nam	Asia	0.6760	Middle OGDИ
Yemen	Asia	0.0000	Low OGDИ

Наблюдения департамента ООН по экономическим и социальным вопросам по электронному правительству публикуются раз в два года. Он является единственным глобальным отчетом, оценивающим развитие электронного государства в странах-членах ООН.

В Узбекистане постепенно сформировалась система оказания государственных услуг физическим и юридическим лицам, в целях устранить излишние бюрократические барьеры и коренным образом улучшить качество оказания государственных услуг.

В частности, в результате реформ, проводимых в данной сфере, было упрощено более 70 государственных услуг, в среднем в два раза сокращены сроки и количество документов, необходимых для предоставления услуг, оказываемых центрами государственных услуг.

Наряду с этим низкий уровень охвата услугами, который осуществляется центрами государственных услуг, длительность и высокая стоимость оказываемых государственных услуг, а также неполная оцифровка необходимой информации в большинстве государственных органов свидетельствуют об актуальности стоящих перед нами задачами в данном направлении. [8]

Впоследствии, в силу постоянно сменяющихся потребностей общества, многие решения «электронного правительства» требуют преобразования. И основная проблема кроется не в постоянной трансформации системы «электронного правительства», а в соблюдении общепринятых правил внесения изменений, исходя из увеличивающихся потребностей граждан. [12]

Действующий сайт электронных государственных услуг называется «my.gov.uz» - ЕПИГУ. (рис. 1.2.2)

В ЕПИГУ регистрируются как физические, так и юридические лица. В настоящее время количество услуг, запущенных на едином интерактивном портале государственных услуг, достигло 280. В 2017 году количество заявок на госуслуги с единого портала составило 2983, по состоянию на январь-октябрь

2021 года - 1224725, что свидетельствует об увеличении спроса на использование ЕПИГУ в стране в последние годы.[9]

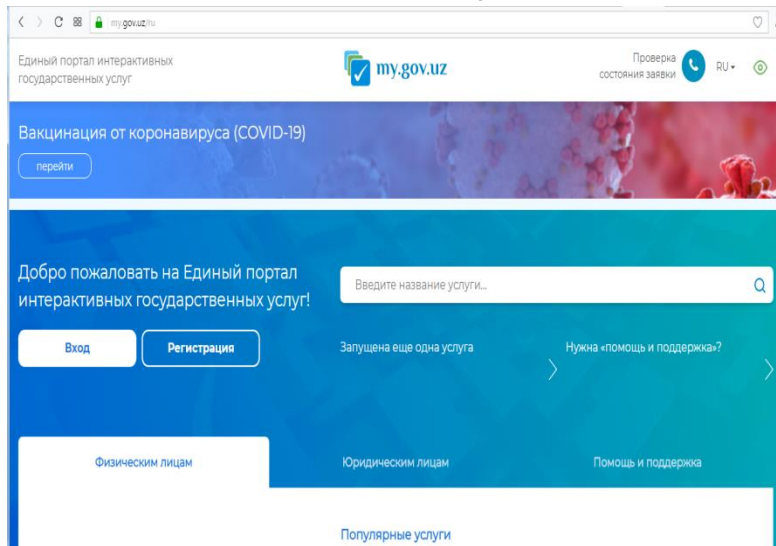


Рис. 1.2.2. Вид ЕПИГУ

Для физических лиц предусмотрены такие услуги, как получение кредитной истории; тонировка на стекла легковых авто; получение ЭЦП; получить ИНПС; состояние накоплений на ИНПС; устройство ребёнка в детский сад; регистрация по месту постоянного проживания; адрес места жительства; справка о наличии/отсутствии жилья; справка о браке; информация о пенсии (пособии); оформление кадастрового паспорта; Справка о заработной плате и стаже работы; Поверка счётчика питьевой/горячей воды; Электронное декларирование товаров; Начисленная заработная плата; Согласование проектно-сметной документации индивидуального жилищного строительства; Получение государственной субсидии на ипотечный кредит;

Акт сверки по таможенным платежам; Запрет на выезд за границу; Регистрация мобильного устройства по IMEI и др.

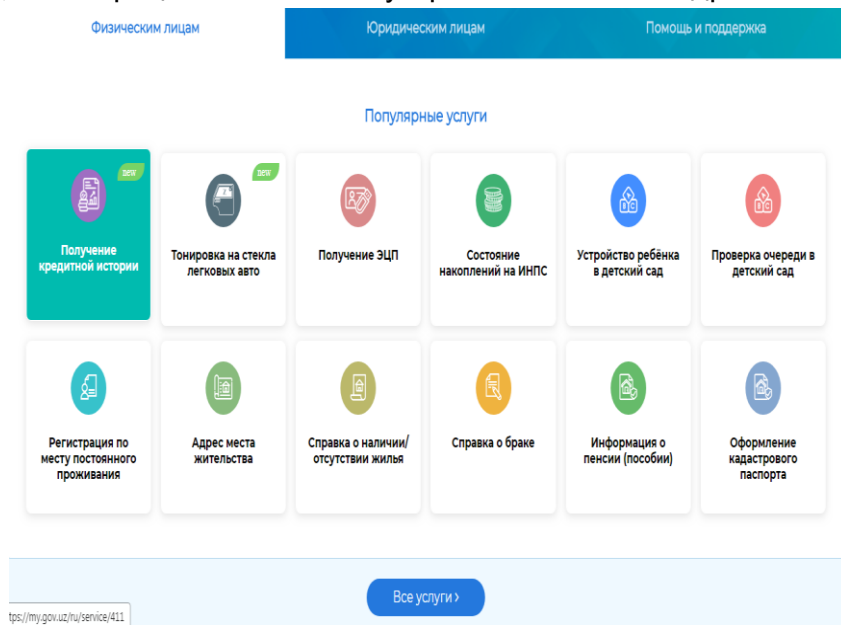


Рис.1.2.3. Виды услуг физическим лицам

Среди юридических лиц к широко распространённым услугам можно отнести: электронное декларирование товаров, услуги накопительной пенсионной системы, представление данных по внешнеторговым контрактам (ЕЭИСВО); разработка архитектурно-планировочного задания; информация о ввозимых грузах железнодорожным транспортом; информация о ввозимых грузах на автотранспортных средствах; акт сверки по таможенным платежам; лицензия на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом; получение подтверждения на право трудовой деятельности; личные карты юридических лиц; список декларирующих лиц. (Рис. 1.2.4)

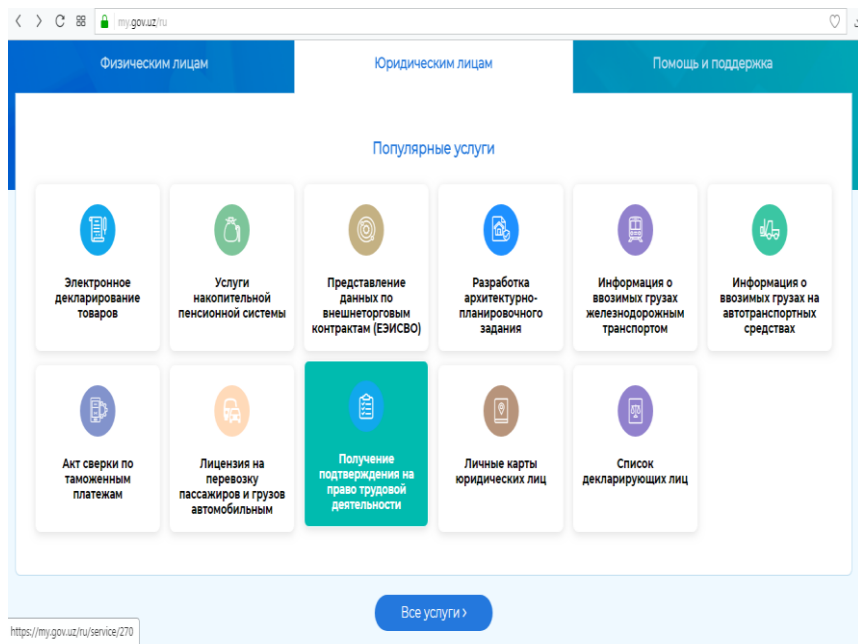


Рис. 1.2.4. Виды услуг юридическим лицам

Если проанализировать виды услуг по сферам экономики, то наибольшее количество занимает лицензирование. В разделе лицензирование находится 87 услуг. Эффективно запущены электронные услуги в сферах ЖКХ (26), недвижимости (21), налогов (20). Но, в сфере интеллектуальной собственности всего 1, а в банковско-финансовой сфере, в сферах информации и связи запущены по 3 услуги. (Рис. 1.2.5)

Однако, банковско-финансовая система Узбекистана позволяет оцифровизовать ряд банковских услуг, что в свою очередь обеспечит растущие потребности субъектов предпринимательства и населения в доступных и качественных финансовых услугах.[10]

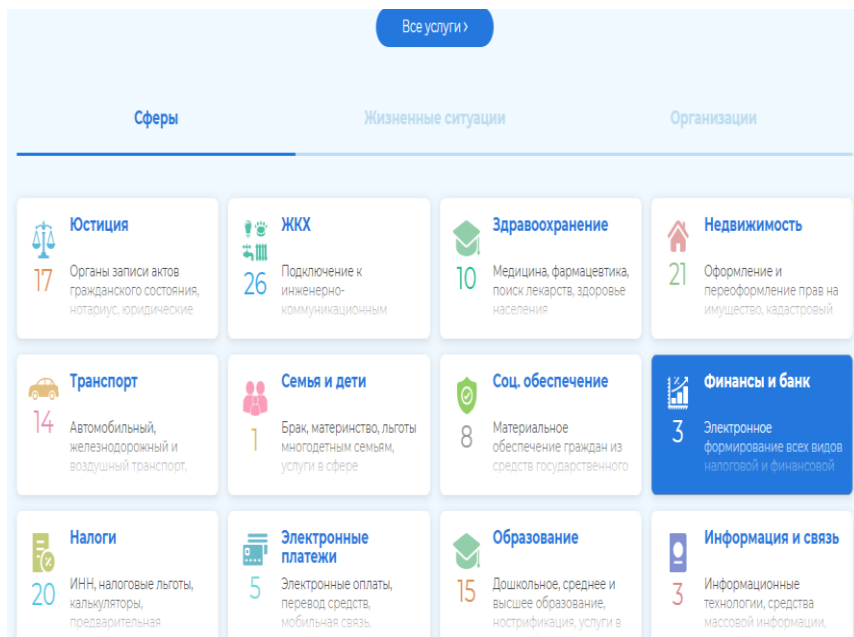


Рис. 1.2.5. Услуги по сферам

Цифровизация системы государственных услуг исключает зависимость от теневой экономики и создаёт беспрепятственное участие малых предприятий, которым сложно выдержать конкуренцию в условиях свободной торговли. [11]

Для предоставления качественной государственной услуги необходим отработанный механизм обмена данными между ведомствами государственного аппарата.[13]

Низкая компетентность муниципальных служащих - еще одна причина торможения развития электронных отношений между властью и населением. Муниципальные органы власти не всегда умеют работать с информационными технологиями и Интернетом, их оперативное реагирование на запросы, поиск

и обработка необходимой информации зависит от их технологических компетенций.[14]

Для более качественного оказания государственных услуг различного спектра, гармонизации процессов цифровизации системы, в первую очередь направленных на социальную защиту населения Узбекистана с 1 ноября 2021 года установлен порядок, предусматривающий:

а) для всех, зарегистрировавшихся в информационной системе «Единый реестр социальной защиты», а также лицам, имеющих инвалидность I и II группы через центры государственных услуг и (или) ЕПИГУ по государственным пошлинам и различным видам платежа применяется 50-процентная скидка;

б) если выявлены факты задержки предоставления государственных услуг гражданам, оказываемых через центры государственных услуг, информационную систему «Лицензия» и ЕПИГУ, более чем на три рабочих дня от срока подачи заявки, 50 процентов государственных пошлин, сборов и любых других платежей, уплаченных за пользование услугами, возвращаются заявителям в течение одного рабочего дня.

С 1 января 2022 года уменьшатся размеры государственных пошлин, сборов и иных платежей, взимаемых за оказание отдельных государственных услуг.

С 1 января 2022 года будет внедрен порядок оформления и выдачи: биометрического паспорта гражданина Республики Узбекистан для выезда за границу; идентификационной ID-карты, как для гражданина Республики Узбекистан, иностранного гражданина, так и лица без гражданства, постоянно проживающего в Республике Узбекистан.

Будет отменено истребование государственными органами, хозяйственными объединениями, органами исполнительной власти на местах и государственными организациями от населения, в том числе субъектов предпринимательства, следующее:

а) сведений, подтверждающих факты:

➤ данных свидетельства о государственной регистрации субъекта предпринимательства;

➤ наличия подтверждения о получении лицензии, документов и уведомлений разрешительного характера;

➤ оплаты государственной пошлины, сборов и иных платежей;

➤ обладания ценными бумагами, проведения операций с ценными бумагами, получения дивидендов;

➤ регистрации в качестве малообеспеченной семьи или ее члена;

➤ оплаты и получения алиментов физическим лицом;

➤ данных диплома о высшем образовании;

➤ окончания среднего специального, профессионального образовательного учреждения физическим лицом;

➤ окончания среднего общеобразовательного учреждения (на базе 11-го класса) физическим лицом;

➤ наличия гражданина в «Ёшлар дафтари» или «Аёллар дафтари»;

➤ данных о самозанятых лицах;

➤ данных документов, подтверждающих право абитуриента на льготу при поступлении на учебу в высшие образовательные учреждения;

б) нижеследующих документов:

➤ копий финансовых отчетов;

➤ справок, подтверждающих оплату труда физического лица за последние 12 месяцев;

➤ справок о выплате социальных пособий и пенсий. [8]

Теперь, например, при приеме на работу или при других административных процедурах государственные органы и организации могут самостоятельно запрашивать у соответствующих государственных органов и организаций необходимую документацию, используя при этом межведомственную интеграционную платформу «Электронное правительство».

До 1 января 2022 года Министерство по развитию информационных технологий и коммуникаций совместно с другими министерствами и ведомствами должно обеспечить интеграцию всех сведений и данных, которые содержатся в информационных системах и базах данных с межведомственной интеграционной платформой системы «Электронное правительство»; при этом должны быть соблюдены все требования по информационной безопасности.

Руководители министерств и ведомств несут персональную ответственность за своевременное и качественное создание электронных баз данных, оцифровку информации, представление сведений и документов в электронной форме в установленные сроки.

С 1 января 2022 года не менее 20 процентов государственных пошлин, сборов и других платежей, берущихся за оказание государственных услуг, перечисляемых на счета государственных органов и организаций, ответственных за оказание государственных услуг, будут направляться на развитие информационных технологий и оцифровку документов в бумажной форме в указанных государственных органах и организациях.

Министерство финансов совместно с Министерством по развитию информационных технологий и коммуникаций должны будут на постоянной основе проводить мониторинг направления средств, на развитие информационных технологий и оцифровку документов в бумажной форме в государственных органах и организациях.

С 1 января 2022 года будет внедрен следующий порядок выдачи физическим лицам квалификационных сертификатов на право занятия отдельными видами деятельности и проведения их аттестации в данных целях:

- обращения на выдачу квалификационных сертификатов и прохождение аттестации принимаются в электронной форме;

- процесс экзамена, проводимого для выдачи квалификационного сертификата, фиксируется непрерывной видеозаписью (со звуком), а также видеозапись хранится не менее одного года;

- платежи, взыскиваемые с физических лиц за выдачу квалификационных сертификатов и прохождение аттестации, осуществляются через Единую биллинговую систему учета сумм государственных пошлин и сборов, уплаченных за оказание государственных услуг;

- при сдаче кандидатами экзамена вопросы задаются в форме тестов с использованием компьютера и результаты объявляются в то же время (исключения касаются направлений, требующих специальных навыков и где необходимо провести практические испытания);

- квалификационные сертификаты и аттестационные удостоверения оформляются с нанесением QR-кода. [8]

Министерство по развитию информационных технологий и коммуникаций совместно с внебюджетным Пенсионным фондом и Агентством по развитию медико-социальных услуг обеспечили слияние информационных систем «Единый реестр социальной защиты» и «ВТЭК» с ЕПИГУ; совместно с Министерством иностранных дел, Государственным налоговым комитетом и Министерством юстиции создали возможность для доступа граждан Республики Узбекистан, постоянно проживающих за рубежом, иностранных физических и юридических лиц, а также лиц без гражданства, к электронным государственным услугам посредством выдачи дипломатическими представительствами и консульскими учреждениями Республики Узбекистан сертификатов ключей электронной цифровой подписи; совместно с Центральным банком, а также заинтересованными министерствами и ведомствами внедрили механизм оплаты государственных пошлин, сборов и других платежей за пользование электронными государственными услугами в иностранной валюте, находясь за рубежом, используя международные платежные системы и другие средства. Также, внедрена система идентификации в режиме реального времени лиц, имеющих льготы по оказанию государственных услуг через центры государственных услуг или ЕПИГУ, и автоматического определения размеров платежей.

Совместно с АК «Узбектелеком» подготовило с 1 сентября 2021 года подключение к сети Интернет и защищенной сети VPN и оказание услуг всем центрам государственных услуг, а так же их филиалам, органам ЗАГС республики по наиболее доступным тарифам, установленным для города Ташкента, повысив качество и оперативность услуг, оказываемых населению.

Была сформирована Республиканская рабочая комиссия по координации системы оказания государственных услуг населению и субъектам предпринимательства, где были определены ее основные задачи:

- организовать и обеспечить тесную связь между государственными органами и соответствующими организациями для оказания государственных услуг;

- осуществлять мониторинг, проводить анализ отчетов органов, оказывающих услуги, по исполнению актов законодательства в сфере оказания государственных услуг, включая состояние цифровизации информации;

- осуществлять контроль за выполнением задач и поручений, предусмотренных Указом;

- принимать соответствующие меры для улучшения, а также для сокращения процедур, сроков и документов, необходимых для предоставления государственных услуг;

- осуществлять мониторинг и введение соответствующих мер для устранения причин, препятствующих эффективному оказанию государственных услуг физическим и юридическим лицам, давать направление министерствам и ведомствам обязательных для исполнения поручений и предписаний;

- разработать и внести на рассмотрение в Администрацию Президента Республики Узбекистан предложения о совершенствовании процесса оказания государственных услуг.

В Узбекистане был создан Научно-практический центр по совершенствованию государственных услуг на базе Центра развития информационных услуг при Агентстве государственных услуг и на него были возложены следующие задачи:

- проводить мониторинг ситуации и научный анализ проблем, возникающих при оказании государственных услуг разным социальным слоям населения;

- проводить анализ продвижения государственных услуг на всей территории республики, а также изучение потребности населения регионов в государственных услугах;
- проводить постоянный анализ оптимальности платежей, взыскиваемых государственными органами и организациями за оказание государственных услуг;
- разработать предложения по адресному совершенствованию актов законодательства в сфере оказания государственных услуг, используя научный анализ и результаты деятельности акселераторов идей, создаваемых в центрах государственных услуг;
- разработать предложения по внедрению в Республику Узбекистан передового зарубежного опыта в сфере оказания государственных услуг;
- установить постоянное сотрудничество с зарубежными и отечественными экспертами в сфере государственных услуг и реинжиниринга бизнес-процессов.

Ведется совместная работа Министерства внутренних дел, Министерства юстиции и Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций, где предусмотрено внедрение государственной услуги «история автомобиля» по установлению сведений: дата государственной регистрации, пробег, заключение гражданско-правовых договоров, совершение дорожно-транспортных происшествий и другие. Все работы должны вестись через центры государственных услуг и ЕПИГУ через использование данных государственных регистрационных номерных знаков, присвоенных автотранспортным средствам, на договорной основе и должны быть внедрены на практике до 1 января 2022 года.

Начиная с 1 декабря 2021 года в стране начала действовать привязка всех лицевого счетов за пользование коммунальных услуг (газоснабжение, поставка электрической энергии, обеспечение горячей и питьевой водой, канализация, вывоз отходов и т.д.) к персональному идентификационному номеру физического лица и идентификационному номеру налогоплательщика. Такая привязка позволила внедрить практику оказания услуг каждому лицу с использованием уникального номера на основе принципа «единый клиент». Все это произошло благодаря совместной работе Министерства жилищно-коммунального обслуживания, Государственного центра персонализации, Министерства энергетики, Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций, Агентства по кадастру, АО «O‘ZSUVTA’MINOT» и соответствующих министерств и ведомств».

В свою очередь Агентство по кадастру совместно с организациями, оказывающими коммунальные услуги, обеспечили привязку всех объектов недвижимого имущества к кадастровым номерам и их интеграцию с Единым реестром адресов объектов недвижимого имущества.

Министерством юстиции была разработана национальная стратегия совершенствования системы оказания государственных услуг на 2022 - 2026 годы. За счет средств Внебюджетного фонда Агентства государственных услуг и при непосредственном участии Министерства здравоохранения в городах Ташкент и Нукус были созданы «уголки здоровья» в зданиях центров государственных услуг, которые оснащены всеми необходимыми техническими средствами.

Заключение

Приоритетными направлениями развития цифровой инфраструктуры являются:

- расширение доступности сетей региональных и международных транзитных связей Республики Узбекистан с соседними странами Центральной Азии за счет модернизации и развития волоконно-оптических линий связи, международных узлов коммуникации;

- расширение сети передачи данных для увеличения объема оказываемых услуг бронирования, обеспечения надежности систем, а также для обеспечения доступа населенных пунктов и социальных объектов к услугам широкополосного интернета;

- создание дополнительных механизмов стимулирования инвестиционной активности операторов мобильной и спутниковой связи;

- развитие сети мобильной связи по технологиям 4G и 5G, постепенный охват сетью связи пятого поколения;

- улучшение и оптимизация тарифов на подключение к Интернету;

- развитие центров хранения и обработки данных на базе «облачных» вычислений, обеспечивающих постоянный доступ к информационным ресурсам Республики Узбекистан в соответствии с требованиями пользователей;

- улучшение условий для развития телекоммуникационного сектора, снижение административных барьеров для ведения бизнеса и развитие телекоммуникационной инфраструктуры при сохранении возможности свободного развития рынка

- широкое внедрение технологий «программное обеспечение как услуга», «платформа как услуга», «инфраструктура как услуга» в рамках оцифровки государственных органов и предоставления услуг электронного правительства и др.

В результате внедрения системы «Электронное правительство» ожидается переход к полностью транзакционным

услугам, которые исключают необходимость посещения разных инстанций и общения с госслужащими для получения государственных услуг населением и представителями бизнеса, что в свою очередь будет способствовать созданию для них дополнительных удобств и улучшению условий ведения бизнеса.[15]

Выводы

Повышение качества и эффективности ЕПИГУ опирается на развитие информационно-коммуникационной технологии страны и инновационной грамотности граждан.

В соответствии с законодательными актами - обеспечение качественного оказания государственных услуг, гармонизации процессов цифровизации системы оказания различной категории государственных услуг являются приоритетными направлениями реформирования электронного правительства в Узбекистане.

Направления дальнейшего исследования.

Министерством по развитию информационных технологий и коммуникаций совместно с Министерством юстиции в целях увеличения доли оказываемых электронных (онлайн) услуг и создания удобств населению разработана новая версия Единой информационной системы идентификации пользователей системы «Электронное правительство» (OneID) и ее мобильного приложения. Оно имеет возможность удаленной идентификации, подтверждения личности гражданина с помощью телефона мобильной связи в процессе пользования государственными услугами, рассылки абонентам SMS-сообщений о состоянии оказания государственных услуг.

Разрабатываемая Национальная стратегия по совершенствованию системы оказания государственных услуг на 2022-2026 годы, формируется на правовом механизме.

До 1 января 2022 года планируется обеспечить интеграцию с межведомственной интеграционной платформой системы «Электронное правительство» сведений и данных, содержащихся в их информационных системах, ресурсах и базах данных, с соблюдением при этом требований информационной безопасности.

С 1 января 2022 года будет внедрен новый порядок выдачи физическим лицам квалификационных сертификатов на право заниматься отдельными видами деятельности и проведения их аттестации.

Благодарность. Исследование выполнено в рамках проекта №ИЛ-432105796 на тему "Научно-методологические основы цифровой трансформации национальной экономики в условиях усиления конкурентоспособности рынков ЕАЭС", финансируемого за счет гранта Министерства инновационного развития РУз.

Литература

1. Хасаншин И.А. и др. *Цифровая экономика учебник* М.: «Горячая линия – Телеком», 2019. С. 288
2. *United Nations E-government survey 2020 department of economic and social affairs digital government in the decade of action for sustainable development* С. 364
3. Махмудова Г.Н. *Приоритетные направления развития цифровой экосистемы в Узбекистане*// Цифровая Экономика, Умные Инновации И Технологии с.337-341
4. Махмудова Г.Н. Цифровизация банковской системы Узбекистана // *Устойчивое развитие цифровой экономики, промышленности и инновационных систем* С.380
5. Стратегия «Цифровой Узбекистан-2030» // <https://lex.uz/docs/5031048>
6. *Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution* <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29510>
7. stat.uz

8. <https://lex.uz/ru/docs/5530491?query=ЕПИГУ> // Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по совершенствованию инфраструктуры оказания государственных услуг и расширению доступа населения к государственным услугам». 24 июля 2021 г., № П-6269
9. <https://my.gov.uz>
10. Махмудова Г.Н. Анализ и стратегия развития банковской системы Узбекистана в условиях цифровизации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 47–57. DOI: 10.18721/JE.14104
11. Муминов Н.Г., Захирова Г.М. Роль государственных закупок в цифровизации экономики и внедрении электронной торговли // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 30–39. DOI: 10.18721/JE.13203
12. https://www.msal.ru/common/upload/129_DISSERTATSIYA_-_Inshakova_E_28129.pdf
13. Электронное правительство: динамика взаимодействия государства и российского общества в XXI в. <https://www.jour.fnisc.ru › vlast › article › view>
14. Литвинова Т.Н. Развитие электронного правительства в России: проблемы и перспективы. Право и управление. XXI век. 2018;(3):60-68. <https://doi.org/10.24833/2073-8420-2018-3-48-60-68>
15. Маннанова Ш.Г. Анализ развития электронного правительства в Республике Узбекистан // Экономика и бизнес: теория и практика 2018 <http://www.interfinance.uz/>

Сведения об авторах

Махмудова Гулжихон Нематджоновна – и.о. профессора кафедры экономической теории, Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, д-р экон. наук. Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 4, e-mail: neguma@mail.ru

Разакова Барно Сайфиевна – старший преподаватель кафедры экономической теории, Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 4, e-mail: barno_razakova@yahoo.com

Makhmudova Guljakhon N. – DSc. ass.professor of department of Economic theory of National university of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, 4, Universitetskaya street, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: neguma@mail.ru

Razakova Barno S. – Senior Lecturer of department of Economic theory of National university of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, 4, Universitetskaya street, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: barno_razakova@yahoo.com

§ 1.3 Индустрия 5.0: создание нейро-цифровых экосистем в экономике (на примере агропромышленного производства)

Аннотация

Рассмотрены основы создания нейро-цифровых экосистем агропромышленного производства. Представлена структура многоцелевой, нейро-экосистемной, инструментальной среды проектирования цифровых платформ промышленных комплексов Калининградской области. Рассмотрены: прикладной вариант модели трансформации знаний, технология-платформа и инструментальная среда проектирования нейро-цифровых экосистем агропромышленного производства для реализации концепции индустрия 5.0. На примере центральной задачи сельскохозяйственного производства в растениеводстве «планирование урожаев и агротехнических мероприятий» рассмотрена прикладная апробация технологии-платформы проектирования нейро-цифровых экосистем на основе инструментальной среды "СИТАП-AI" и созданного на ее основе тестового варианта нейро-цифровой экосистемы агропромышленного предприятия Калининградской области. В настоящее время ведутся активные научно-исследовательские и экспериментальные работы в области организации полного цикла управления агротехнологическим процессом в нейро-цифровой экосистеме агропромышленного комплекса, на основе мета когнитивной, передвижной, меха тронной системы.

Ключевые слова: нейро-цифровая экосистема, агропромышленное производство, развитие предприятия, искусственный интеллект, цифровая экономика, индустрия 5.0., трансформация знаний.

§ 1.3 Industry 5.0: creating neuro-digital ecosystems in the economy (using the example of agro-industrial production)

Abstract

The basics of creating neuro-digital ecosystems for agro-industrial production are considered. The structure of a multipurpose, neuro-ecosystem, instrumental environment for the design of digital platforms for industrial complexes in the Kaliningrad region is presented. An applied version of the knowledge transformation model, a platform technology and an instrumental environment

for designing neuro-digital ecosystems of agro-industrial production for the implementation of the concept of Industry 5.0 are considered. On the example of the central task of agricultural production in crop production "planning of crops and agrotechnical measures", the applied testing of the technology platform for designing neuro-digital ecosystems based on the instrumental environment "SITAP-AI" and the test version of the neuro-digital ecosystem of the agro-industrial enterprise in the Kaliningrad region created. Currently, active research and experimental work is being carried out in the field of organizing a full cycle of management of the agro-technological process in the neuro-digital ecosystem of the agro-industrial complex, based on a meta-cognitive, mobile, mechatronic system.

Keywords: neuro-digital ecosystem, agro-industrial production, enterprise development, artificial intelligence, digital economy, industry 5.0, knowledge transformation.

Введение

В настоящее время цифровая трансформация сельского хозяйства во многом основана на комплексном внедрении ряда цифровых технологий в рамках взаимосвязанных концепций точного земледелия и умного сельского хозяйства [1]. Несмотря на то что отдельные элементы точного земледелия используются уже более 20 лет, только сейчас обретают массовое практическое применение интегрированные решения в области устойчивого ресурсосберегающего растениеводства, объединяющие различные типы сенсоров, технологии Интернета вещей, автоматизированную и беспилотную технику, роботизированные производственные системы, платформенные технологии обработки больших данных и машинного обучения.

В России потребность в цифровой трансформации отрасли вызвана в первую очередь низкой производительностью труда, технологическим отставанием от стран-конкурентов и необходимостью развивать глубокую переработку сельскохозяйственной продукции для наращивания и повышения качества экспорта [1]. Наибольший спрос на цифровые технологии

в России формирует крупный бизнес, обладающий свободными ресурсами для развития цифровой инфраструктуры. Автоматизация производственных процессов и интеллектуальные системы управления предприятиями способствуют снижению издержек на фоне жесткой конкуренции и повышению конкурентоспособности, в том числе на внешних рынках. По оценкам ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, внедрение российскими сельхозтоваропроизводителями цифровых решений для агротехнических и логистических процессов обеспечат снижение себестоимости продовольствия в отдельных подотраслях на 15% и более [2].

В России внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сельском хозяйстве направлено на обеспечение технологического прорыва и достижение стратегических целей развития АПК, в том числе удвоения объемов экспорта к 2030 г. В рамках выполнения ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» к 2024 г. предполагается вдвое повысить производительность труда в сельском хозяйстве [2]. Приоритетом государства в сфере цифровизации сельского хозяйства является создание и внедрение национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство». По мнению авторов статьи, решение таких амбициозных задач, возможно, на основе глобальной цифровой реиндустриализации агропромышленного производства РФ, под которой, в соответствии, с положениями представленными в работе профессора Е. В. Шкарупетты [3], понимается - "новая индустриальная политика, предполагающая рост роли качественных сдвигов в развитии производства и общества, активное развитие отраслей новой экономики и перевооружение базовых отраслей на новой технологической платформе". Профессор Е. В. Шкарупетта отмечает [3]: "Главным направлением процессов развития ПК в условиях реиндустриализации и цифровой трансформации становится

создание целостных экосистем, разносторонне развивающих всех акторов промышленности на основе трансграничного взаимодействия бизнеса, научного сообщества, государства и граждан".

В соответствии с результатами экспертного опроса и оценками ИСИЭЗ НИУ ВШЭ [2], спрос сельскохозяйственного сектора на передовые цифровые технологии в 2020 г. оценивался на уровне 20,4 млрд руб. с перспективой роста в 15,8 раза к 2030 г. до 321,5 млрд руб. (рис. 1.3.1).

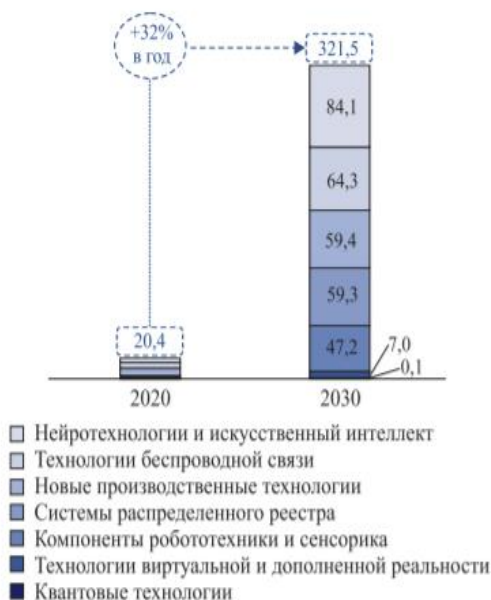


Рис. 1.3.1. Спрос на передовые цифровые технологии в сельском хозяйстве в 2020 и 2030 гг.

Среди наиболее востребованных в сельском хозяйстве передовых цифровых технологий в будущем — нейротехнологии и искусственный интеллект [4], технологии беспроводной

связи [5], новые гибридные производственные технологии, мета когнитивные системы [5] и другие технологии [6,7].

Таким образом, возрастающая роль нейротехнологий, технологий искусственного интеллекта, гибридных, мета когнитивных систем приводит к задаче создания в условиях реинжиниринга агропромышленного производства, принципиально новых типов экосистем агропромышленных комплексов (АПК), создаваемых на основе нейро-экосистемной модели концепции Индустрия 5.0 [3].

Цель исследования

Цель исследования заключается в разработке технологии-платформы и инструментальной среды проектирования нейро-цифровых экосистем и ее тестовой апробации на примере предприятий агропромышленного комплекса России.

Методы исследования

В работе [4] представлена структура многоцелевой нейро-экосистемной инструментальной среды проектирования цифровых платформ промышленных комплексов Калининградской области, полученная на основе сетевого взаимодействия, на примере БФУ им. И. Канта вида: «индустриальные партнеры - интегрированная экосистема (информационно-аналитический центр губернатора Калининградской области - инновационный центр инженерно-технического института БФУ им. И. Канта) - нейро-цифровая экосистема БФУ им. И. Канта (когнитивное, научно-образовательное пространство).

В рамках представленной на рис. 1.3.1 структуры многоцелевой, инструментальной среды, авторским коллективом была разработана, подробно представленная в работе [4], модель трансформации знаний при проектировании нейро-цифровых экосистем (рис.1.3.2).



Рис. 1.3.2. Структура многоцелевой нейро-экосистемной инструментальной среды проектирования цифровых платформ (на примере промышленных комплексов Калининградской области [4])

На рис. 1.3.3 представлена архитектура программно-технического комплекса инструментальной среды проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрия 5.0 "СИТАП-AI".

Полученные результаты и их обсуждение

На рис. 1.3.4 представлена технология-платформа и инструментальная среда проектирования нейро-цифровых экосистем для агропромышленных предприятий.

Тестовая апробация технологии-платформы проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрия 5.0 на основе инструментальной среды "СИТАП-AI",

непосредственно, осуществлялась на одном из крупнейших агрохолдингов Калининградской области ООО "Интеграция-Агро".

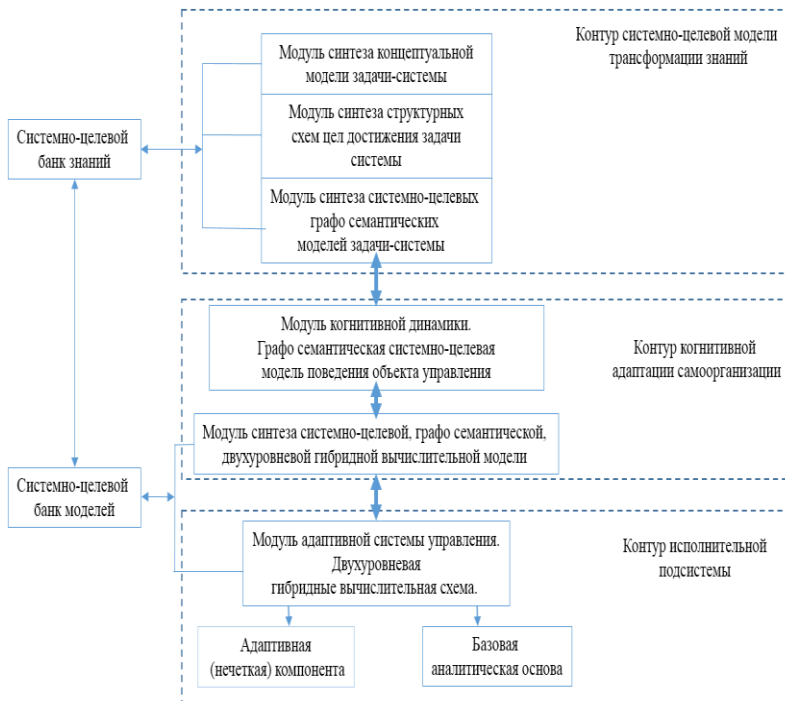


Рис. 1.3.3. Модель трансформации знаний при проектировании нейро-цифровых экосистем Индустрии 5.0.

Центральной задачей сельскохозяйственного производства в растениеводстве является задача-система [8] «планирование урожаев и агротехнических мероприятий». В процессе исследования состава задача-системы «планирование урожаев и агротехнических мероприятий», с применением обобщённого варианта системно-целевой модели трансформации знаний в условиях цифровой экономики [8] (рис. 1.3.2) был разработан 21 вариант системно-целевой декомпозиции данной

задачи, подробно представленный в работе [4], а также гетерогенное модельное поле [5], состоящее из 35 аналитических моделей и 17 когнитивных (нечетких) компонент [5].

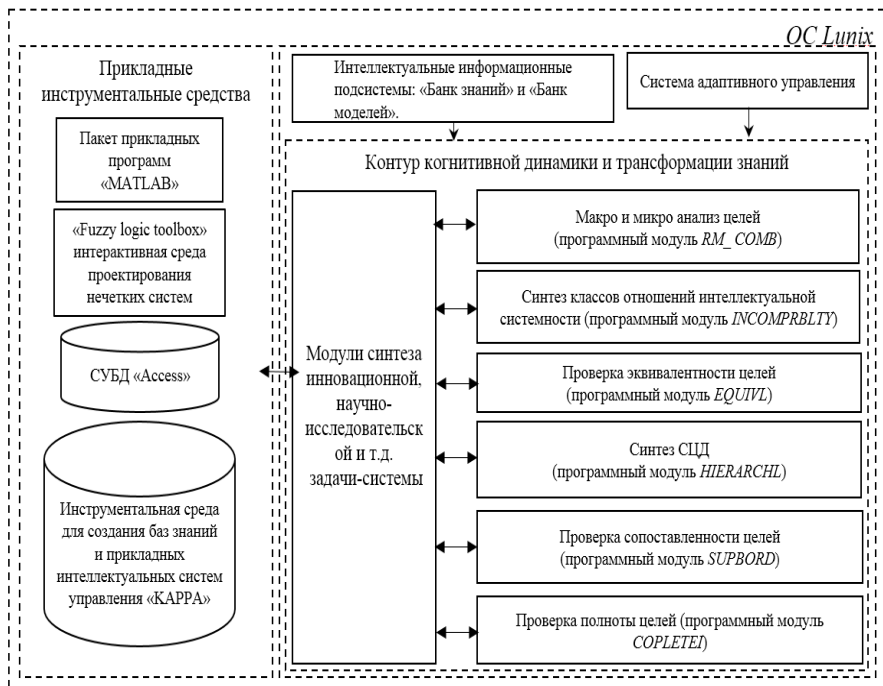


Рис. 1.3.4. Архитектура программно-технического комплекса проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрии 5.0 "СИТАП-AI"

С использованием программно-технического комплекса "СИТАП-AI" (рис. 1.3.4) была разработана 21 гибридная вычислительная схема для решения задачи-системы «планирование урожаев и агротехнических мероприятий» (см. пример таблица 1.3.1).

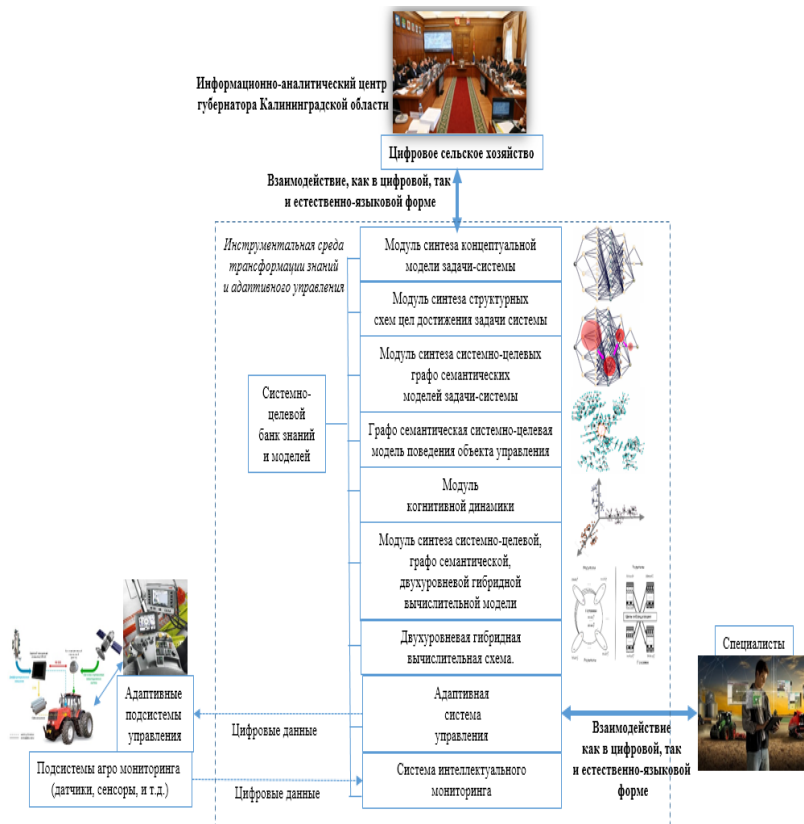


Рис. 1.3.5. Апробация технологии-платформы и инструментальной среды проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции индустрия 5.0.

В качестве тестовых образцов, был разработан комплекс мета когнитивных, меха тронных систем управления сельскохозяйственной техникой, (пример, мета когнитивной, мехатронной систем управления зерноуборочного комбайна представлен на рис. 1.3.6), позволяющих организовать управление

сельскохозяйственной техникой в системе точного земледелия, в том числе с привлечением беспилотных летательных аппаратов и спутниковых систем (рис. 1.3.7).

Табл. 1.3.1. Пример гибридной вычислительной схемы для решения задачи планирования элементов урожая сельскохозяйственных культур

Назначение, вход, выход моделей	Формальная схема	Реализация
<p><i>Входные аналитические переменные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — климатические прогнозы (сумма среднесуточных эффективных температур, осадки, приходящая радиация, влажность, средние значения максимальной и минимальной температуры в сутки); — агрохимические характеристики (механический состав почвы, содержание гумуса, насыщенность основаниями, РН (солевой) почвы, содержание калия, фосфора, микроэлементов, тип почвы и т. д.); <p><i>Входные нечеткие переменные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — агротехнические характеристики (нормы высева, глубина вспашки, глубина заделки семян, глубина лущения и т. д.); — относительное биологическое время развития сельхозкультуры <p><i>Выходные переменные:</i></p> <p>густота растений и продуктивных стеблей, продуктивная кустистость, число колосьев, число зерен в колоске и колосе; сухая фитомасса и площадь ассимилирующей поверхности, эвристические функции: влияния на изменения интенсивности фотосинтеза озимой пшеницы архитектоники посева.</p>	<p>Аналитические зависимости</p>	<p>Symbolic Mathematics Toolbox MATLAB</p> <p>12 достаточно простых математических моделей агроэкосистем [5]</p>
	<p>Нечеткая компонента</p>	<p>Fuzzy Logic Toolbox MATLAB</p> <p>14 вариантов баз нечетких правил [5], количество правил в каждой базе от 45 до 95.</p>



Рис. 1.3.6. Бортовая информационная система *CEBIS* с интегрированными в нее элементами интеллектуальной системы управления на основе гибридного вычислительного интеллекта



Рис. 1.3.7. Управление сельскохозяйственной техникой в системе точного земледелия, с привлечением беспилотных летательных аппаратов и спутниковых систем

В настоящее время ведутся активные научно-исследовательские и экспериментальные работы в области организа-

ции полного цикла управления агротехнологическим процессом в нейро-цифровой экосистеме АПК (рис. 1.3.8), на основе мета когнитивной, передвижной, меха тронной системой.

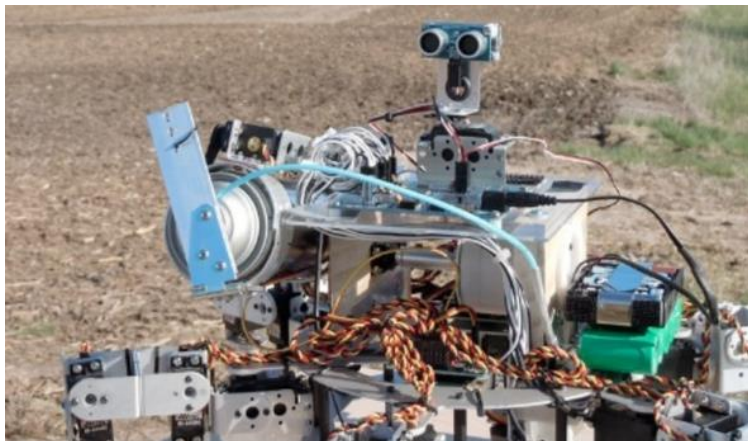


Рис. 1.3.8. Мета когнитивная, передвижная, меха тронная система полного цикла управления агротехнологическим процессом

Авторы приступили к созданию перспективного варианта концептуальной модели операционного ядра (на основе мета когнитивного искусственного интеллекта [1]) нейро-цифровой национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» (рис. 1.3.9).

По мнения авторов, перспективный вариант операционного ядра и созданная на его нейро-цифровая национальная платформа «Цифровое сельское хозяйство», позволят организовать нейро-цифровой трансфер данных и знаний [4], на основе применения мета когнитивных передвижных, меха тронных систем полного цикла управления агротехнологическим процессом (рис. 1.3.10).

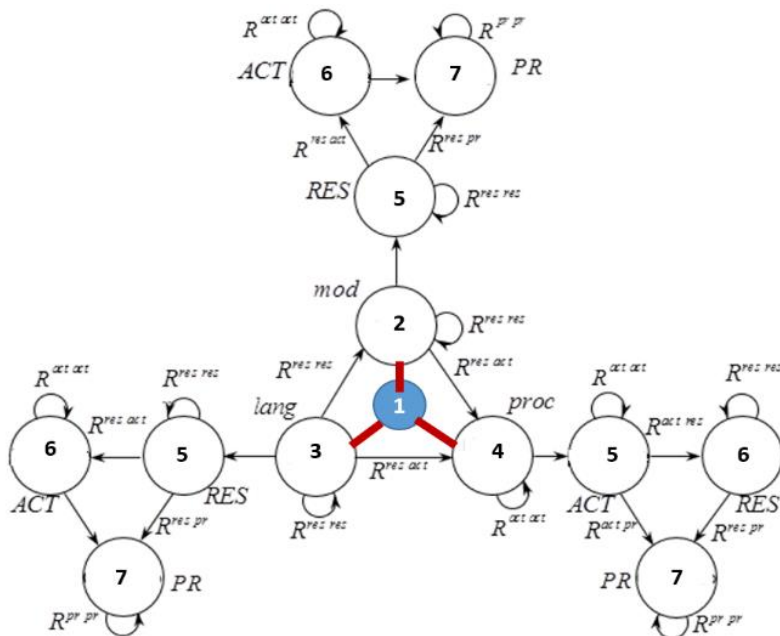


Рис. 1.3.9. Перспективный вариант концептуальной модели операционного ядра

(на основе мета когнитивного искусственного интеллекта) нейро-цифровой национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство», где 1 - операционное ядро "Гибридный вычислительный интеллект" нейро-цифровой экосистемы; 2 - системно-целевая, нейро-цифровая модель прикладных задач; 3 - нейро-цифровая когнитивная сеть генезиса знаний; 4 - нейро-цифровое интеллектуальное портфолио обучаемых; 5 - нейро-цифровой репозитарий научно-производственных кейсов; 6 - драйвер когнитивного развития; 7 - первичный нейро-цифровой конструктор.

Национальная платформа «Цифровое сельское хозяйство»

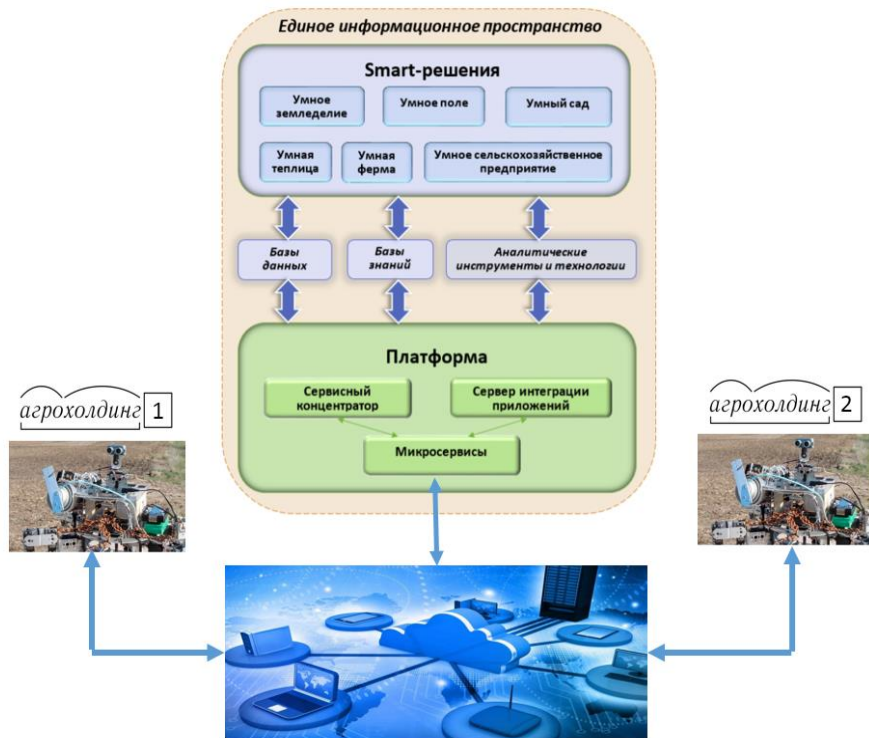


Рис. 1.3.10. Трансфер знаний и технологий на базе нейро-цифровой, национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» и комплекса передвижных, меха тронных систем полного цикла управления агротехнологическим процессом

На рис. 1.3.11 представлены результаты внедрения системно-целевой технологии трансформации знаний и адаптивного управления на основе инструментальной среды "СИТАП-AI" в деятельность ООО "Интеграция-Агро". Внедрение прошло в 2017-2020 г. в отделе растениеводства ООО "Интеграция-Агро". Эксперименты проводились на площади в 1000 гектар, при возделывании озимой пшеницы, рапса и других сель-

скохозяйственных культур. При этом возделывание на 50 процентах сельскохозяйственных угодий проводилось без применения системно-целевой технологии трансформации знаний и адаптивного управления на основе инструментальной среды "СИТАП-АИ", и на 50 процентах площадях на основе применения системно-целевой технологии трансформации знаний и адаптивного управления на основе инструментальной среды "СИТАП-АИ".

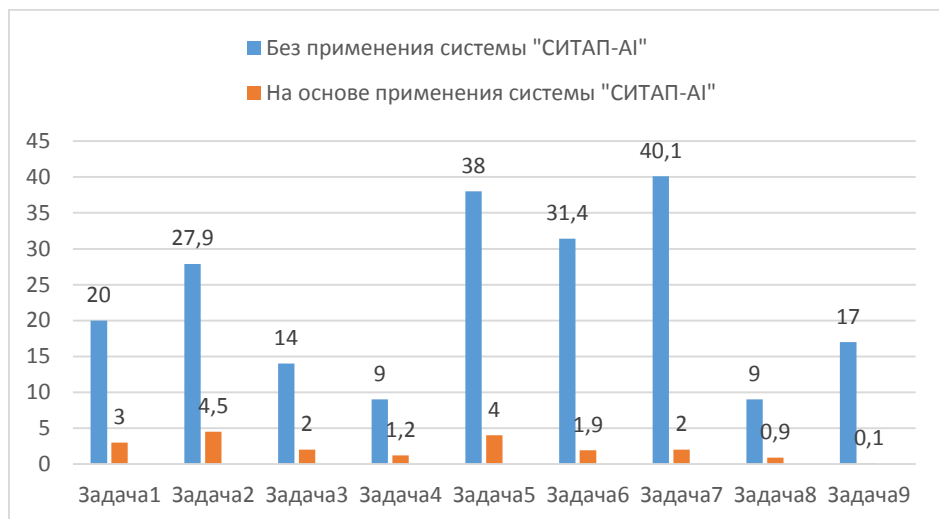


Рис. 1.3.11. Результаты внедрения на основе «СИТАП-АИ»

(по оси ординат указан процент ошибок от общего числа принимаемых решений) системно-целевой технологии трансформации знаний и адаптивного управления на основе инструментальной среды "СИТАП-АИ" в деятельность ООО "Интеграция-Агро" (Задача1- "Подготовка почвы", Задача2- "Посев сельскохозяйственных культур", Задача3-"Подготовка посадочного материала", Задача4- "Уборка урожая", Задача5-"Внесение удобрений", Задача6-"Разработка агро технологий возделывания сельскохозяйственной культуры", Задача7- "Разработка технологических схем функционирования сельскохозяйственной техники", Задача8- "Хранение и переработка продукции растениеводства", Задача9- "Технико-экономическое планирование производства2).

Полученные результаты (рис. 1.3.11) свидетельствуют о резком снижении ошибок в принятии решений по основным 9 задачам агропромышленного производства на данных площадях, что в итоге привело к резкому, более 3 кратному увеличению эффективности сельскохозяйственного производства в ООО "Интеграция-Агро".

Заключение

В настоящей работе рассмотрены основы технологии проектирования нейро-цифровых экосистем агропромышленного производства. Данная научная статья посвящена актуальной и перспективной проблематике создания методологических и технологических подходов, а также инструментариев создания нейро-цифровых экосистем агропромышленного производства в условиях цифровизации для реализации пятой промышленной революции "Индустрия 5.0" [15,16,17].

Основные результаты исследования, представленные авторским коллективом в научной статье:

1. Представлена структура многоцелевой нейро-экосистемной инструментальной среды проектирования цифровых платформ промышленных комплексов (на примере Калининградской области).

2. Рассмотрен прикладной вариант модели трансформации знаний нейро-цифровых экосистем.

3. Рассмотрена архитектура программно-технического комплекса инструментальной среды проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрия 5.0 "СИТАП-AI".

4. Представлена технология-платформа и инструментальная среда проектирования нейро-цифровых экосистем агропромышленного производства для реализации концепции индустрия 5.0.

5. На примере одной из основных задач сельскохозяйственного производства в растениеводстве «планирование урожаев и агротехнических мероприятий» рассмотрена прикладная апробация технологии-платформы проектирования нейро-цифровых экосистем на основе инструментальной среды "СИТАП-AI" и созданного на ее основе тестового варианта нейро-цифровой экосистемы АПК.

Направления дальнейших исследований

В настоящее время авторы статьи приступили к созданию методологии реинжиниринга и управления развитием промышленности РФ [9,10,11], на основе технологии проектирования нейро-цифровых экосистем агропромышленного производства, в условиях перехода к Индустрии 5.0. В рамках данного направления дальнейших исследований предполагается создание сценариев, научно-технологического развития промышленности РФ в условиях перехода к Индустрии 5.0 [12,13,14], включающих: целевой форсированный сценарий прорывного развития; инновационный; консервативный сценарий, - что позволит создать видение будущего агропромышленного сектора РФ в условиях перехода к Индустрии 5.0, а также, в дальнейшем, обеспечит технологическое обновление традиционных отраслей продвижение российских технологий на новые глобальные рынки, и увеличение доли продукции новых высокотехнологичных и наукоемких отраслей.

Литература

1. Минсельхоз России (2020). Ведомственная программа цифровой трансформации на 2021–2023 гг. <https://portal.eskigov.ru/system/documents/uploads/000/971/859/original/B_PЦТ_Минсельхоз_России.pdf?1614148567> (дата обращения: 24.03.2021).

2. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (2021). Серия бюллетеней «Цифровая экономика». <https://issek.hse.ru/express_digiteconomy> (дата обращения: 24.03.2021).
3. Шкарупета Елена Витальевна: дис. "Управление развитием промышленных комплексов в условиях реиндустриализации", док. экон. наук: 08.00.05: защищена 5.05.2019 на заседании диссертационного совета Д212.132.17: - М., 2019. - 356 с.
4. Федоров А.А., Корягин С. И., Либерман И. В., Клачек П. М., Полупан К. Л. Основы создания нейро-цифровых экосистем. Гибридный вычислительный интеллект: монография. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2021., 320 с.
5. Клачек П.М., Полупан К.Л., Корягин С.И., Либерман И.В. Гибридный вычислительный интеллект. Основы теории и технологий создания прикладных систем (Изд-2, дополненное). Калининград: Изд-во БФУ им.И.Канта, 2020., 340 стр.
6. Клачек П.М., Корягин С.И., Лизоркина О.А. Интеллектуальная системотехника. // Монография. Калининград: Изд-во БФУ им. И.Канта, 2015., 214 с.
7. Клачек П. М., Корягин С. И., Колесников А. В. и др. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Теория и технология разработки. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2011р. Ч. 1. 375 с.
8. 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.
9. Макаров В., Квинт В. Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке. М.: Бизнес Атлас, 2012. — 626 с.. Вопросы экономики. 2012;(12):152-152.
10. Квинт В. Л. Концепция стратегирования. Т. 2. СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2020. 164 с.
11. Клейнер Г.Б. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции – биеннале (21–23 ноября 2018) / под общ. ред. Г.Б. Клейнера, С.Е. Щелетовой. М.:Прометей, 2018. С. 5–14.
12. Микроэкономика знаний/ В.Л. Макаров, Г.Б. Клейнер; Отд.обществ.наук РАН, Центр.экон-мат. ин-т.-М.:ЗАО "Издательство "Экономика", 2007. - 204 с.
13. 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 СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9—25. DOI: 10.18721/JE.10301.

14. *Квинт В. Л., Бодрунов С. Д. Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика /Монография/ – СПб.: ИНИРим. С. Ю. Витте, 2021. – 351 с.*

15. *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.*

16. *Метляхин А.И., Никитина Н.А., Ярыгина Л.В., Орлова Э.О. Анализ влияния цифровизации экономики на производительность труда в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 7–17. DOI: 10.18721/JE.13201*

17. *Слепцова Ю.А., Качалов Р.М., Шокин Я.В. Создание системы управления экономическим риском с использованием искусственных нейронных сетей // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 5. С. 24–37. DOI: 10.18721/JE.13502*

Сведения об авторах

Бабкин Александр Васильевич – профессор высшей школы экономики Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого, д.э.н., 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, alvas@mail.ru.

Корягин Сергей Иванович – директор инженерно-технического института Балтийского федерального университета имени И.Канта, профессор, д.т.н., 236041, Калининград, ул. Александра Невского, д. 14, skoryagin@kantiana.ru.

Либерман Ирина Владимировна – заместитель директора инженерно-технического института Балтийского федерального университета имени И. Канта, доцент, к.ф.-м.н., 236041, Калининград, ул. Александра Невского, д. 14, iliberman@kantiana.ru

Клачек Павел Михайлович – доцент инженерно-технического института Балтийского федерального университета имени И. Канта, к.т.н., 236041, Калининград, ул. Александра Невского, д. 14, pklachek@mail.ru.

Babkin Aleksandr V. – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Koryagin Sergey I. – Baltic Federal University named after I.Kant

Liberman Irina V. – Baltic Federal University named after I.Kant

Klachek Pavel M. – Baltic Federal University named after I.Kant

§ 1.4 Экосистемный подход в научных публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа

Аннотация

Представлены методика и результаты библиометрического и содержательного и анализа документов, которые посвящены экосистемному подходу, и индексируются в EconLit и при помощи классификации JEL, и в Scopus, которые по классификации ASJC относятся к областям знаний «Бизнес, менеджмент, учет» и «Экономика, эконометрика, финансы». Впервые при помощи модели многомерной спирали в сочетании с различными вариантами (публикационной активности, терминологический и лексический, структурно-морфологический) и программами библиометрического анализа (VOSviewer и др.) показано изменение абсолютных и относительных показателей публикаций, представляющих важнейшие аспекты экосистемного подхода (услуг, предпринимательский, инноваций, бизнеса, цифровой, индустриальный и др.). Новым моментом является рассмотрение экосистемной проблематики с позиции всех микрокатегорий JEL и 15 микрокатегорий предметной классификации ASJC издательства Elsevier, относящихся к категориям бизнеса и экономики. Приведены примеры примечательных работ.

Ключевые слова: экосистема, бизнес, экономическая наука, цифровой, библиометрический анализ, новые исследования.

§ 1.4 Ecosystem approach in scientific publications on business and economics from the position of multidimensional bibliometric analysis

Abstract

The study presents the methodology and results of bibliometric and meaningful analysis of documents indexed in Scopus, which are devoted to the ecosystem approach and indexed in EconLit with JEL subject classification and in Scopus based on ASJC classification. We consider the documents in Scopus that belong to the fields of knowledge “Business, management and accounting” and “Economics, econometrics and finance”. For the first time, using multidimensional helix model combined with main variants of bibliometric analysis (publication activity, terminological and lexical, structural and morpholog-

ical) and special programs (VOSviewer, etc.), we show the change in the absolute and relative indicators of publications representing the most important aspects of the ecosystem approach (services, entrepreneurial, innovation, business, digital, industrial, etc.). A new point is the consideration of ecosystem issues from the position of 15 micro categories of the ASJC subject classification published by Elsevier, related to the categories of business and economics. There are the examples of few noteworthy new publications.

Keywords: ecosystem, business, economics, digital, bibliometric analysis, new research.

Введение. Первый документ с термином ecosystem (далее ES) в названии зафиксирован в системе Scopus в 1953 г. и посвящен почве и другим условиям окружающей среды, которые влияют на растения в одном из районов Калифорнии. До 1967 г. мы видим в Scopus не более пяти работ в год с термином ecosystem в названии. Но потом происходит все более быстрое распространение экосистемного подхода как по общему числу документов, так и по отраслям знаний: 1970 г. – 24 документа, 1980 г. – 173, 1990 г. – 380, 2000 г. – 873, 2010 г. – 2569, 2020 г. – 6236 публикаций. По состоянию на 18 октября 2021 г. подобных документов можно найти уже более 77 тысяч. Из них 28,4% относятся к наукам об окружающей среде, 25,2% к сельскохозяйственным и биологическим наукам. Область знаний «Бизнес, менеджмент и учет» находится на восьмом месте (2924 публикации и 2,1%), а область «Экономика, эконометрия и финансы» на 12 месте (2236 работ и 1,6%). Далее для краткости будем ссылаться на эти области по первому слову в их названиях: «бизнес» и «экономика».

Благодаря процессам цифровизации все чаще в качестве инструмента для выявления и анализа тенденций научных исследований библиометрия – статистическая обработка данных о научных публикациях. О масштабах и темпах применения данного метода красноречиво свидетельствуют следующая информация из системы Scopus.

Расширенный поиск при помощи формулы TITLE(bibliometr*) показал, что по состоянию на 30.10.2021 имелось 10111 документов, которые исходя из содержания названия имели отношение к библиометрии. Первая подобная публикация зафиксирована в 1969 г. Рубеж в 100 единиц в год был преодолен в 2007 г., а 1000 единиц в 2019 г. С 2018 г. учтено 5760 документов, что составляет 57% от общего количества. На долю публикаций по бизнесу пришлось 1241 работ (12,3%), в том числе темпы прироста были выше, чем по всем областям знаний, поскольку доля публикаций с 2018 г. равна 69%. По литературе из области экономика из общего числа в 337 работ 74% составили документы с 2018 г.

Вместе с тем удалось найти только 10 публикаций по бизнесу и экономике за 2018–2021 гг., у которых в названии присутствовал термин ecosystem. Эти работы посвящены отдельным видам (типам) экосистем: природным [1, 2], предпринимательским [3], инноваций [4], города [5] и др. Изучение доступных публикаций, посвященных экосистемному подходу в разных электронных ресурсах, показывает, что становится все более актуальной научная задача систематизации их тематики, более полного учета внутренних и внешних межпредметных взаимосвязей, различных аспектов исследований и выявления значимых тенденций.

Приведенные предпосылки обусловили цель, задачи, используемые методы и элементы новизны представленного исследования.

Базовые объекты исследования – публикации, отраженные в электронной библиографии EconLit, и в системе Scopus отнесенные к областям бизнеса и экономики.

Предмет исследования – публикации, у которых в названии присутствует термин ecosystem.

Цель исследования – оценить степень и агрегированную динамику экосистемного подхода в публикациях, индексированных в EconLit и в Scopus (по бизнесу и экономике), с выделением основных тенденций исследований и примеров примечательных работ.

Частные задачи исследования определяются особенностями использованных баз данных и методов.

Методы исследования и базы данных. В основе методологии лежит концепция системно-инновационного библиометрического анализа и картографирования экономической литературы [6].

Для иллюстрации взаимосвязи используемых методов удобно использовать модель N-мерной спирали (helix). Лейдесдорфф Л., один из авторов этой модели, в названии статьи [7] после слов «тройная спираль, четверная спираль», применил выражение «N-Tuple of Helices». Если обратиться к словарю Lingvo, то термин “tuple” переведен как «кортеж, многокомпонентный объект данных». В «Математическом энциклопедическом словаре» термин «кортеж» определен как «конечная последовательность (допускающая повторения) элементов какого-нибудь множества X» [8, с. 297]. Следует напомнить, что «тройная спираль» может быть представлена как в виде трех связанных спиралей на плоскости (например, «кельтский узел»), рядом способов в привычном трехмерном пространстве (сферическая спираль, пружины, классическая коса из трех прядей, ряд молекул и т.п.). Поэтому и в трактовке «N-Tuple of Helices», и говоря об N кортежах в математическом понимании, можно считать, что множества X принадлежат разным физическим и понятийным пространствам, а каждое из этих про-

странств может иметь несколько измерений. И при исследовании этих идеальных мы можем «развертывать» или «сжимать» наш обзор или движение по некоторой спирали.

Переходя к более формализованному изложению, рассмотрим взаимосвязи используемых объектов и методов исследования, начиная с базовых конструкций.

1. Будут использоваться электронная библиография EconLit и система цитирования Scopus. В каждой базе данных на первом этапе производится поиск по всем видам записей (в EconLit) и документов (в Scopus), у которых в названии присутствует термин *ecosystem*. На втором этапе производится поиск публикаций, в которых термин *ecosystem* в названиях сочетается с другими наиболее часто встречающимися словами. В рамках этого анализа рассчитывались относительные показатели в процентах, показывающие долю публикаций со словосочетанием со словом *ecosystem* (например, *digital ecosystem*) к общему числу документов с базовым термином (в нашем случае с *ecosystem*). Подобные показатели помечаются буквой “D”.

2. Важной характеристикой всех вариантов поиска являются год издания документа (Y) и число записей (документов) искомого вида в году $Y - N(Y)$. В каждой базе данных извлечение сведений производится с года Y_0 – первого года фиксации публикации с заданным признаком (например, термином *ecosystem*) до наличия данных на день последнего поиска, который приходится на период с 15.10.2021 по 01.11.2021. Поскольку многие издания могут приводить данные о статьях, которые уже приняты к публикации, но еще официально не изданы, то в Scopus извлекаются и нами учитывались и доступные сведения за 2021 г.

3. Важным отличительным моментом нашего многомерного библиометрического анализа является активное использование структурно-морфологического анализа на основе предметных классификаций каждого электронного ресурса. EconLit создана и пополняется Американской экономической ассоциацией (AEA) и работы в ней индексируются согласно трехуровневой предметной классификацией JEL (<https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>). Принято считать, что коды всех категорий JEL (на конец 2020 г. было 20 макрокатегорий, 152 мезокатегории и 859 микрокатегорий) и записи EconLit к экономической науке. К экономической науке согласно JEL относятся менеджмент и экономическая экология. В Scopus используется предметная классификация издательства Elsevier, в которой есть 27 макрокатегорий (областей знаний) с кодами от 10** до 36**, которые подразделяются на 334 микрокатегории с кодами из четырех цифр. Исходя из целей представляемого исследования, для извлечения документов, относящихся только к бизнесу и экономике, использовалось ограничение в виде функции SUBJMAIN(14** OR 20**). Соответственно, из 334 микрокатегорий мы проводили анализ для 11 категорий бизнеса с кодами 1400 ÷ 1410 и четырех категорий экономики с кодами 2000 ÷ 2003 (обозначим через XXXX) при помощи функции SUBJTERMS(XXXX). В процессе анализа рассчитывались наборы относительных показателей для оценки изменений структуры публикаций по различным предметным категориям, пионерные работы на пересечениях предметных категорий и т.д. Примеры в [9, 10].

4. В последние годы в библиометрическом анализе все чаще стала применяться программа VOSviewer для кластерного анализа библиографических данных и просто текстов, из-

влекаемых из систем Scopus, Web of Science и других источников (www.vosviewer.com). Программа показывает силу связей между различными терминами и их словосочетаниями и визуализирует эти связи на цветных картах. На наш взгляд, в представленном исследовании впервые произведено опробование описанного инструмента на данных, извлеченных из EconLit.

5. В качестве еще одной «спирали» или «ветвью» предыдущих является подключение различных вариантов контент-анализа текстов примечательных публикаций, найденных как при помощи библиометрии, так и посредством экспертного просмотра рефератов и самих текстов работ. При этом предпринимается попытка включить наиболее важные определения, схемы, модели, примеры расчетов в электронный учебно-исследовательский комплекс в виде обобщающих сопоставительных таблиц, схем, гиперссылок и т.п. для углубления понимания. Например, при изучении предпринимательских экосистем нельзя оставить без внимания публикуемые свыше 20 лет ежегодные отчеты по глобальному мониторингу предпринимательства, в которых упоминается и «Составной индекс качества предпринимательских экосистем» (Entrepreneurial Ecosystem Quality Composite Index) [11, p. 9]. Также полезно сделать ряд ссылок на материалы, доступные на сайте «Ресурсного центра малого предпринимательства» (www.rcsme.ru).

Результаты исследования на основе EconLit.

Результаты анализа публикационной активности. По состоянию на 30.10.2021 в EconLit было найдено 1875 публикаций с термином ecosystem в названии. Среди них 67 книг, две книжные рецензии, 579 статей в сборниках научных трудов, 24 диссертации на соискание ученой степени «Доктор философии», которые были защищены в университетах США, 1116 статей в

научных журналах и 87 препринтов (working papers). Первая работа с заглавием «Экосистема как критерий государственной земельной политики» датирована 1970 г. [12]. До 1991 г. насчитывалась только 31 работа. О быстрых темпах распространения подхода свидетельствует тот факт, что 51% от общего числа публикаций увидел свет в 2013–2021 гг.

Результаты структурно-морфологического анализа. В таблице 1.4.1 показано, как существенно изменялась структура публикаций по процентным удельным весам (D) в общем числе работ в разрезе макрокатегорий JEL.

Табл. 1.4.1. Изменение структуры работ с термином ecosystem в названии в разрезе макрокатегорий классификации JEL, %

DE*	D91	D95	D00	D05	D10	D15	D20
A	0	3,13	1,77	1,02	0,84	0,49	0,38
B	0	0,78	0,20	0,23	0,19	0,17	0,20
C	0	0,78	1,57	0,90	0,70	0,61	0,95
D	0	0,78	3,73	3,05	2,69	3,56	4,21
E	0	0	0	0,11	0,28	0,30	0,36
F	0	0	0,79	0,56	0,93	0,83	0,90
G	0	0	0	0	0,37	0,36	1,02
H	0	0	0,20	0,56	0,93	0,76	0,83
I	0	3,91	1,38	1,13	1,30	1,95	2,05
J	0	2,34	0,98	0,79	1,02	0,78	0,90
K	0	0	0,39	0,34	0,46	0,38	0,41
L	0	0	0,79	1,13	4,50	6,09	8,54
M	0	0	0,20	0,34	1,16	1,63	2,42
N	0	0	0,39	0,23	0,23	0,38	0,31
O	6,67	7,03	5,89	7,34	8,26	10,16	11,7
P	0	0	0,20	0,68	1,95	2,06	2,56
Q	93,33	78,1	79,2	78,3	69,1	63,4	56,1
R	0	3,13	2,36	2,94	3,39	4,03	4,18
Y	0	0	0	0,11	1,16	1,08	0,95

DE*	D91	D95	D00	D05	D10	D15	D20
Z	0	0	0	0,23	0,60	0,93	1,05
NLS	10	31	75	114	213	309	372

* Коды макрокатегорий JEL: А Экономика в целом и обучение. В История экономической мысли, методология и неортодоксальные подходы. С Математические и количественные методы. D Микроэкономика. E Макроэкономика и монетарная экономика. F Международная экономика. G Финансовая экономика. H Экономика общественного сектора. I Здоровье, образование и благосостояние. J Экономика труда и демография. K Право и экономика. L Индустриальная организация. M Деловое администрирование и экономика бизнеса, маркетинг, учет. N Экономическая история. O Экономическое развитие, технологические изменения и рост. P Экономические системы. Q Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов, экологическая экономика и экономика окружающей среды. R Экономика города, села, регионов, недвижимости и транспорта. Y Смешанные категории (данные, вводные материалы и т.п.). Z Другие специальные темы (экономика культуры, спорта, туризма).

Подсчет проведен нарастающим итогом по шести пятилетиям, начиная с 1991 г. и заканчивая 2020 г. Показано изменение структуры публикаций в процентах в разрезе макрокатегорий JEL. Две цифры после указанных помет соответствуют двум последним цифрам календарного года. То есть D00 – это значение удельных весов на конец 2000 г.

В строке NLS приведены данные о числе охваченных микрокатегорий на конец соответствующего периода. На конец 1991 г. было 8 работ с кодами 10 микрокатегорий.

Мы видим, что доля публикаций, посвященных природным экосистемам, отраженным в макрокатегории Q, за рассматриваемые 30 лет уменьшилась на 37%. Отчасти это нашло свое отражение и снижении удельных весов макрокатегорий А и В. Удельные веса других макрокатегорий либо устойчиво росли (Е, Н, L, М, Р и Z, помечено курсивом), либо изменялись волнообразно. Впечатляет рост в 37 раз количества задействованных микрокатегорий JEL.

Для более точной характеристики изменений публикационной активности следует перейти на уровень мезо- и микрокатегорий JEL. Это сделано в табл. 1.4.2.

Табл. 1.4.2. Изменение структуры работ с термином ecosystem в названии по значимым мезо- и микрокатегориям JEL, %

DE*	D95	D00	D05	D10	D15	D20	DR
L2	0	0	0,11	1,07	1,4	3,35	5,71
L26	0	0	0	0,56	0,64	2,24	3,44
R1	1,56	1,57	1,69	1,76	2,12	2,07	1,13
M1	0	0	0,23	0,93	1,17	1,96	3,83
P2	0	0	0,45	1,44	1,44	1,72	4,15
L8	0	0,39	0,45	0,84	1,55	1,56	3,11
R5	0	0	0,45	0,88	1,31	1,34	3,08
L1	0	0	0	0,74	1,1	1,15	2,99
D2	0	0,98	0,79	0,79	0,64	1,14	0,8
R11	0	0,39	0,68	0,65	1,02	1,12	1,72
D6	0	1,77	1,36	0,88	0,93	1,02	-0,3
M13	0	0	0,11	0,09	0,25	1,02	1,25
O31	0	0,2	0,11	0,23	0,36	0,99	1,27
O18	0	0,2	0,23	0,65	0,98	0,96	2,16
I2	0,78	0,2	0,23	0,65	0,61	0,92	0,97
Z1	0	0	0,23	0,6	0,85	0,89	2,11
L9	0	0	0,11	0,79	0,81	0,84	2,33
L86	0	0	0,23	0,28	0,76	0,8	1,61
D8	0,78	0,2	0,23	0,32	0,78	0,77	0,66
I23	0	0	0	0,46	0,47	0,77	1,7
L14	0	0	0	0,6	0,64	0,74	1,98
O30	0,78	0,2	0,34	0,65	0,91	0,74	0,98
I3	0	0	0	0,23	0,83	0,7	1,76
O15	1,56	0,39	0,56	0,6	0,68	0,67	-0,56
D61	0	0,79	0,56	0,51	0,59	0,64	0,39
O14	0	0	0	0,09	0,17	0,64	0,9

DE*	D95	D00	D05	D10	D15	D20	DR
L6	0	0,2	0,11	0,37	0,36	0,58	1
P3	0	0,2	0,11	0,28	0,3	0,58	0,85
R58	0	0	0,11	0,32	0,53	0,58	1,32
D22	0	0	0	0	0,13	0,57	0,7
G3	0	0	0	0,14	0,21	0,55	0,9
O33	0	0	0,11	0,09	0,19	0,55	0,72
L5	0	0	0,11	0,28	0,45	0,54	1,16
L25	0	0	0	0,23	0,28	0,51	1,02

* Названия приведенных кодов классификации JEL в алфавитном порядке: D2 Микроэкономика: производство и организации. D22 Поведение фирмы: эмпирический анализ. D6 Микроэкономика: экономика благосостояния. D61 Распределенная эффективность; анализ «затраты–выгода». D8 Информация, знания и неопределенность. G3 Корпоративные финансы и руководство. I2 Образование и исследовательские институты. I23 Высшее образование; исследовательские институты. I3 Благосостояние, материальное благополучие и бедность. L1 Рыночная структура, стратегия фирмы и функционирование рынка. L14 Транзакционные отношения; контракты и репутация; сети. L2 Цели фирмы, организация и поведение. L25 Эффективность деятельности фирмы: размер, диверсификация и масштаб. L26 Предпринимательство. L5 Регулирование и индустриальная политика. L6 Отраслевые исследования: обрабатывающая промышленность. L8 Отраслевые исследования: услуги. L86 Информация и интернет услуги; программное обеспечение. L9 Отраслевые исследования: транспорт и коммунальное хозяйство. M1 Деловое администрирование. M13 Предпринимательство (до 2006 г.). Новые фирмы; начало деятельности. O14 Индустриализация; обрабатывающая промышленность и сфера услуг; выбор технологии. O15 Человеческие ресурсы; развитие человека; распределение дохода; миграция. O18 Городской, сельский, региональный и транспортный анализ; жилье; инфраструктура. O30 Технологические изменения; исследования и разработки; права на интеллектуальную собственность (общее). O31 Инновации и изобретения: процессы и стимулы. O33 Технологические изменения: выборы и следствия; процессы распространения. P2 Социалистические системы и транзитивные экономики. P3 Социалистические институты и их трансформация. R1 Региональная экономика в целом. R5 Региональный правительственный анализ. R58 Планирование и политика регионального развития. Z1 Экономика культуры; экономическая социология; экономическая антропология.

В табл. 1.4.2 представлены только категории, чей удельный вес превышает 0,5%, и которые не относятся к макрокатегории Q. Ранжирование проведено по D20, по уровню на конец 2020 г. Для указания на общую тенденцию роста рассчитан показатель $DR = (D10 + D15 + D20) - (D95 + D00 + D05)$. Он больше нуля во всех случаях, кроме категорий D6 и O15. Когда происходило увеличение всех удельных весов, значения, как и ранее, выделены курсивом.

Данные табл. 1.4.2 свидетельствуют о переносе экосистемного подхода из областей знаний, изучающих вопросы природопользования в области, посвященные бизнесу, предпринимательству и инновациям с учетом отраслевых и региональных аспектов. О применении принципов природных экосистем к экосистемам программного обеспечения говорится в статье [13]. Не может оставить равнодушным журнальная статья с названием «Создание стоимости в экосистемах: преодоление пропасти между знаниями и бизнес экосистемами», которая основана на уникальной базе данных 138 инновационных стартапов и имеет по одному коду из четырех макрокатегорий JEL [14]. Связь экосистем с процессами управления знаниями и инновационными проектами рассмотрена в статье [15].

Весьма показательными являются названия 26 микрокатегорий, которые в 22 случаях лишь с единичной интенсивностью были вовлечены в число предметных взаимосвязей в 2018-2020 гг. В приводимом далее списке в круглых скобках указан год введения категории (в этом случае жирным шрифтом выделен код) или внесения добавлений (выделено словосочетание) в классификацию JEL.

B11 История экономической мысли до 1925 г. Доклассический период (древность, средние века, меркантилисты, физио-

краты). С14 Полупараметрические и непараметрические методы: общее (2009). С43 Индексы и агрегирование. С45 Нейронные сети и смежные темы. С55 Моделирование с большими массивами данных (2013). E22 Капитал; инвестиции (включая запасы); **нематериальный капитал** (2014); мощности. E43 Процентные ставки: определение, временная структура и их **воздействие** (2010). G00 Финансовая экономика: общее. G14 Информация и рыночная эффективность; анализ событий; инсайдерская торговля. G15 Международные финансовые рынки. G22 Страхование; страховые компании; **актуарные исследования** (2013). G28 Финансовые институты: государственная политика и регулирование. G33 Банкротства; ликвидации. G35 Политика дивидендов и других выплат. **G51** Домашние хозяйства: сбережения, долги, богатство (2019). J45 Рынки рабочей силы для госсектора. **K38** Законы о правах человека и о вопросах пола (2016). L67 Другие потребительские товары недлительного пользования: одежда, текстиль, обувь и кожгалантерея. L69 Обрабатывающая промышленность: прочее. **M16** Международное бизнес-администрирование (2007). **O36** Открытые инновации (2018). Q33 Бумы ресурсов. R48 Экономика транспорта: государственное ценообразование и политика. R50 Региональный правительственный анализ: общее. Z11 Экономика искусства и литературы.

Результаты анализа при помощи программы VOSviewer. Для углубления анализа и подготовки данных для программы VOSviewer из всех публикаций с термином *ecosystem* в названии и общим числом 1875 единиц были извлечены тексты названий. Поскольку некоторые препринты были идентичны, но размещены на разных сайтах, то была произведена очистка с тем, чтобы не было повторения названий. Общая выборка была разбита на два одинаковых массива по 898 записей

в каждом. Массив М1 содержал записи с первой работы по 2012 г. включительно плюс 24 записи за 2013 г. Массив М2 включал записи с 2014 г. по 2021 г. плюс 143 записи за 2013 г. Каждый массив был преобразован в формат обычного текста MS DOS и затем обработан при помощи программы VOSviewer в варианте установления полных связей и с минимальными частотами отсечения две единицы. В результате в массиве М1 оказалось 2166 терминов после первичной обработки и 373 терминов и их сочетаний в итоговой таблице кластеризации. Для массива М2 соответствующие показатели составили 2464 и 368 единиц.

После сопоставления наименований терминов и их сочетаний итоговых таблиц для массивов М1 и М2 получилось три массива для последующего анализа публикационной активности. Массив «Базовые», в который вошли термины из массива М1. Массив «Новые» с терминами только из массива М2. Массив «Общие», в котором были термины из обоих исходных массивов. Далее в каждом из трех последних массивов мы выделили три подгруппы: 1) типы экосистем, 2) экосистемные услуги, 3) прочие значимые термины. Итогом явилось ранжирование терминов в порядке уменьшения значения TLS (Total link strength – общая сила связи в программе VOSviewer). Далее после названия термина в круглых скобках приводится значение TLS, а за ним значение частоты О (Occurrence). Для терминов из массива «Общие» в круглых скобках сначала идут TLS и О по результатам расчетов для массива М1, а потом отклонения от этих значений при расчетах по массиву М2. Ранжирование по отклонениям TLS. Все расчеты проводились для слов на английском языке. Но здесь для краткости и удобства даются только их русскоязычные эквиваленты.

Природные ES. Базовые: лесные (27, 17), мангровые (24, 8), великих равнин (13, 5), заболоченных территорий (9, 5), средиземноморские (8, 2), земные (8, 4), лесов умеренного климата (7, 2), горные (6, 2), великого йеллоунстоуна (6, 3), тропические (4, 2), хрупкие (3, 2), чистой воды (1, 2). **Общие:** морские (10, 10, 13, 1), мобильные (1, 2, 6, 1), агро (13, 6, 5, 0), кораллового рифа (7, 2, 3, 0), локальные (4, 2, -3, 0), устойчивые к внешним воздействиям (resilience) (8, 4, -4, -2), акваторические (10, 4, -5, -2), прибрежные (15, 5, -11, -3), природные (13, 5, -11, -3). **Новые:** зависящие от подземных вод (2, 2).

Нематериальные ES. Базовые: устойчивого менеджмента (5, 3), новых информационно-коммуникативных технологий (4, 2), оптимального управления (3, 2), защитные (3, 2), глобального менеджмента (3, 3), модель общего равновесия ES (2, 2), городские (1, 2), цифрового бизнеса (1, 5). **Общие:** индустриальные (19, 7, 9, 4), предпринимательства (20, 9, -1, 3). **Новые:** предпринимательская (125, 74), инновационная (33, 27), бизнеса (20, 14), университета (8, 4), программного обеспечения (6, 8), цифровая (6, 4), региональная инновационная (5, 2), локальная инновационная (4, 2), интернета (4, 3), платформы (2, 3), финансовая (1, 2).

Таким образом, и результаты терминологического анализа показывают относительное смещение интереса исследователей в областях бизнеса и экономики от природных экосистем к идеальным экосистемам разного вида (бизнеса, предпринимательским, цифровым и т.п.).

Результаты исследования на данных Scopus.

Результаты анализа публикационной активности и структуры публикаций со словосочетанием ecosystem в названиях. Далее для каждого словосочетания с термином есо-

system после наименования дополнительного термина в круглых скобках приведены: 1) год появления первой работы анализируемого вида; 2) общее число работ по 2022 год включительно; 3) среднее отношение числа работ по ES к общему числу работ с по бизнесу и экономике за весь период, %; 4) то же, что и п. 2, но за 2016–2022 гг.; 5) то же, что и п. 4, но за 2016–2022 гг. (прирост выделен жирным шрифтом). В результате получились следующие виды экосистем: услуг (1998; 1255; 29; 683; 24,9), предпринимательские (2006; 546; 12,6; 503; **18,3**), инновационные (1996; 510; 11,8; 405; **14,8**), управленческие (1993; 449; 10,4; 221; 8,1), бизнеса (1998; 327; 7,5; 236; **8,6**), модели (1991; 274; 6,3; 181; **6,6**), цифровые (2005; 209; 4,8; 152; **5,5**), индустриальные (1995; 191; 4,4; 107; 3,9), региональные (2001; 161; 3,7; 122; **4,4**), технические и технологические (2003; 160; 3,7; 109; 4), платформы (2010; 152; 3,5; 127; **4,6**), программного обеспечения (2004; 92; 2,1; 49; 1,8), информационные (2006; 70; 1,6; 42; 1,5), финансов (2008; 58; 1,34; 45; **1,64**), локальные (2004; 55; 1,3; 32; 1,2), обучения (2007; 44; 1,0; 25; 0,9).

Анализ показателей для каждого года показал, что экосистемы, связанные с услугами, управлением, инновациями, индустрией, моделями и регионами появились в публикациях в последнем десятилетии XX века, и соответствующие относительные показатели имеют волнообразный характер. В последние 15 лет наиболее ярко выражен рост относительных показателей для работ в сочетании с терминами предпринимательский, цифровой, платформа, технологии. С 2018 г. резко выросла связь с терминами «знание» и «интеллект» (человека и искусственный).

Результаты анализа в разрезе микрокатегорий классификации ASJC. Для 15 микрокатегорий, относящихся к бизнесу

и экономике, получено следующее распределение показателей, что и терминологическом анализе публикационной активности: 1400 Бизнес, менеджмент и учет в целом (2004; 717; 0,135; 411; **0,142**). 1401 То же, что и 1400, но смешанное (2007; 125; 0,12; 100; **0,22**). 1402 Бухгалтерский учет (2007; 55; 0,05; 43; **0,08**). 1403. Бизнес и международный менеджмент (1996; 852; 0,21; 650; **0,31**). 1404 Информационные системы управления (1998; 325; 0,28; 218; **0,33**). 1405 Управление технологиями и инновациями (1996; 2005; 0,62; 1232; **0,74**). 1406 Маркетинг (1993; 774; 0,24; 592; **0,35**). 1407 Организационное поведение и управление человеческими ресурсами (2005; 109; 0,07; 90; **0,12**). 1408 Стратегия и менеджмент (1995; 948; 0,19; 761; **0,3**). 1409 Управление в сфере туризма, отдыха и гостиничного хозяйства (1982; 163; 0,194; 107; **0,2**). 1410 Индустриальные отношения (2008; 61; 0,1; 43; **0,17**). 2000 Экономика (экономическая наука), эконометрика и финансы (2003; 613; 0,17; 327; 0,13). 2001 То же, что и 2000, но смешанное (2007; 111; 0,13; 85; **0,17**). 2002 Экономика и эконометрика (1985; 1487; 0,19; 777; **0,21**). 2003 Финансы (2007; 65; 0,03; 48; **0,04**).

Из приведенных показателей видно, что во всех категориях, кроме 2000, с 2016 г. усилился интерес к проблематике экосистем. Напомним, что в отличие от классификации JEL, в которой проблематика экологии и окружающей среды входит в макрокатегорию Q экономической науки, в классификации ASJC это отдельная макрокатегория. Вместе с тем, как показывает серия докладов «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (URL: www.millenniumassessment.org), международная классификация услуг экосистем [16] и обзорные работы типа [17] тематика природных экосистем с каждым годом становится

все сильнее связанной с промышленными, предпринимательскими, цифровыми и другими экосистемами, и их все сложнее разделить.

Результаты анализа при помощи программы VOSviewer. Для анализа использовались различные выборки и текстов названий, рефератов и ключевых слов публикаций. Приведем фрагмент результатов для выборки из 208 документов, которые имели в названиях термины digital (цифровой) и ecosystem. Расчет проводился по варианту «полные связи» и с частотой отсечения пять единиц. Всего было отобрано более 300 терминов. Далее после названия термина в круглых скобках дается оценка силы суммарных связей (первое число) и частота термина: ecosystem (7317; 353), цифровая ES (4419; 303), технология (3083; 104), индустрия (2567; 88), инновация (2554; 90), платформа (2443; 109), услуга (2266; 99), стоимость (1976; 70), организация (1951; 70), компания (1898; 53), данные (1639; 48), цифровая технология (1611; 61), предпринимательская ES (1267; 55), инновационная ES (807; 24), цифровая платформа (767; 47), бизнес ES (666; 28), информационная система (482; 26), создание стоимости (428; 22), цепь поставок (419; 14), цифровой двойник (201; 9), цифровая предпринимательская ES (191; 10), риск (138; 7), циркулярная экономика (98; 6), стратегический менеджмент (87; 6), машинное обучение (65; 5).

Обобщение результатов анализа по различным терминам и их сочетаниям показало, что с каждым годом происходит все большее переплетение различных аспектов, как внутри областей знаний «Бизнес» и «Экономика», так и расширением связей с другими областями знаний.

Примеры содержательного краткого анализа публикаций. При развитии содержательного анализа можно найти ин-

интересные исследования на пересечениях с цифровыми, модельными, инновационными и другими аспектами: сложность и нематериальность цифровых продуктов в экосистемах цифровых фирм [18], «обычное» предпринимательство в цифровых платформах экосистем на основе модели обучения программных проектов [19], компоновка экосистемных стратегий для цифровых инновационных процессов для поставщиков промышленного оборудования [20], экосистемная модель для малых и средних предприятий [21], динамическая модель жизненного цикла для предпринимательских экосистем [22]. В статье [23] на эмпирических данных фирм Тайваня рассматривается многоуровневая модель совместного создания стоимости в системе покупателей и поставщиков с экосистемных позиций.

Особое значение имеют обзорные статьи. В [24] отмечается, что «концепция предпринимательских экосистем в последнее десятилетие привлекает значительное внимание практиков, политиков и исследователей», однако до настоящего времени основное внимание уделяется странам с развитой экономикой. Поэтому авторы статьи предлагают концептуальную модель, основанную на логике ресурсов, взаимодействия и управления, которая показывает проблемы применения предпринимательских экосистем развитых стран в ряде других стран.

Заключение и дальнейшие направления исследований. Анализ более 1800 публикаций, индексированных в электронной библиографии EconLit, и четырех тысяч документов, индексированных в Scopus и входящих в категории знаний бизнес и экономика, и которые имели в названии термин *ecosystem*, показал, что с конца XX в. происходили существенные количественные и структурные изменения в составе этих исследований. Появился ряд новых направлений на пересечениях

экосистемного подхода с предпринимательским, инновационным, цифровым, модельным и другими аспектами. Значительное внимание уделяется индустриальным, региональным и локальным аспектам. Среди 15 микрокатегорий ASJC по бизнесу и экономике отмечается усиление внимания к новому подходу с 2016 г. в большинстве категорий. Пока еще слабо представлены финансовый аспект и вопросы обучения. Дальнейшее развитие по видится по направлениях детализации библиометрического и содержательного анализа, более широкого использования многомерного управления знаниями, а также путем привлечения других авторитетных электронных ресурсов. Также перспективно расширение и углубление информационно-программных и содержательных аспектов с разной степенью агрегирования.

Благодарности. Авторы признательны Американской экономической ассоциации за разрешение проводить библиометрический анализ на данных EconLit и публиковать результаты этого анализа на английском и русском языках и консультантам издательства Elsevier за разъяснения особенностей поиска данных в системе Scopus. Стимулом для подготовки данного раздела и продолжения исследований в области библиометрического анализа были и продолжают оставаться наши неоднократные участия в конференциях ЭКОПРОМ и ИНПРОМ.

Литература

1. Zárate-Rueda R., Beltrán-Villamizar Y.I., Murallas-Sánchez D. *Social representations of socioenvironmental dynamics in extractive ecosystems and conservation practices with sustainable development: a bibliometric analysis // Environment, Development and Sustainability. 2021. Vol. 23(11). P. 16428-16453.*
2. Kasavan S., Yusoff S., Rahmat Fakri M.F., Siron, R. *Plastic pollution in water ecosystems: A bibliometric analysis from 2000 to 2020 // Journal of Cleaner Production. 2021. Vol. 313..Art. no. 127946.*

3. Calabuig-Moreno F., Gonzalez-Serrano M.H., Alonso-Dos-Santos M., Gómez-Tafalla A. *Entrepreneurial ecosystems, knowledge spillovers, and their embeddedness in the sport field: a bibliometric and content analysis // Knowledge Management Research and Practice*. 2021. Vol. 19(1). P. 65-83.
4. Foguesatto C.R., Santini M.A.F., Martins, B.V., Faccin, K., de Mello S.F., Balestrin A. *What is going on recently in the innovation ecosystem field? A bibliometric and content-based analysis // International Journal of Innovation Management*. 2021. Vol. 25(7). P. 1-15.
5. Palumbo R., Manesh M.F., Pellegrini M.M., Caputo A., Flamini G. *Organizing a sustainable smart urban ecosystem: Perspectives and insights from a bibliometric analysis and literature review // Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 297. Art. no. 126622.
6. Лычагин М.В., Мкртчян Г.М., Суслов В.И. Концепция системно-инновационного библиометрического анализа и картографирования экономической литературы. *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки*. 2014. Т. 14(2). С. 127-141.
7. Leydesdorff L. *The Triple Helix, Quadruple Helix, . . . , and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? // Journal of the Knowledge Economy*. 2012. Vol. 3(1). P. 25-35.
8. Математический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1988.
9. Лычагин М.В., Бабкин А.В. «Цифровая экономика» с позиции внутренних и внешних взаимосвязей предметных областей. *Цифровизация экономических систем: теория и практика : монография / под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербурга : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. § 2.1. С. 81-98.*
10. Лычагин М.В., Лычагин А.М. Взаимосвязь цифрового и индустриального аспектов в экономических исследованиях с позиции библиометрического анализа на основе EconLit. // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2021. Т. 14(2). С. 50-62.
11. *Global Entrepreneurship Monitor 2020/2021 Global Report*. London: Global Entrepreneurship Research Association, London, 2021. 214 p. URL: <https://www.gemconsortium.org/reports/latest-global-report>.
12. Caldwell L.K. *The Ecosystem as a criterion for public land policy // Natural Resources Journal*. 1970. Vol. 10(2). P. 203-221.
13. Dhungana D. et al. *Guiding principles of natural ecosystems and their applicability to software ecosystems // Software ecosystems: analyzing and managing business networks in the software industry*. UK: Elgar 2013. P. 43-58.

14. Bart C. et al. *Creating value in ecosystems: crossing the chasm between knowledge and business ecosystems* // *Research Policy*. 2014. Vol. 43(7). P. 1164-1176.
15. Sjodin D. *Knowledge processing and ecosystem co-creation for process innovation: managing joint knowledge processing in process innovation projects* // *International Entrepreneurship and Management Journal*. 2019. Vol. 15(1). P. 135-162.
16. Haines-Young R., Potschin M.B. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. UK: Fabis Consulting Ltd, 2018. URL: www.cices.eu.
17. VanderWilde C.P., Newell J.P. *Ecosystem services and life cycle assessment: A bibliometric review* // *Resources, Conservation and Recycling*. 2021. Vol. 169. Art. no. 105461. P. 1–15.
18. Rahmati P., Tafti A., Westland J.C., Hidalgo C. *When all products are digital: Complexity and intangible value in the ecosystem of digitizing firms* // *MIS Quarterly: Management Information Systems*. 2021. Vol. 45 (3). P. 1025-1058.
19. Fan T. et al. *Habitual entrepreneurship in digital platform ecosystems: A time-contingent model of learning from prior software project experiences* // *Journal of Business Venturing*. 2021. Vol. 36 (5). Art. no. 106140.
20. Kamalaldin A., Sjödin D., Hullova D., Parida V. *Configuring ecosystem strategies for digitally enabled process innovation: A framework for equipment suppliers in the process industries* // *Technovation*. 2021. Vol. 105. Art. no. 102250.
21. Squires C., Markou H. *An Ecosystem Model of Small and Medium Sized Enterprises Publisher 'Tiers': Publisher Size, Sustainability and Cultural Policy* // *Publishing Research Quarterly*. 2021. Vol. 37 (3). P. 420-438.
22. Cantner U., Cunningham J.A., Lehmann E.E., Menter M. *Entrepreneurial ecosystems: a dynamic lifecycle model* // *Small Business Economics*. 2021. Vol. 57 (1). P. 407-423.
23. Huang M.-C., Kang M.-P., Chiang J.-K. *Can a supplier benefit from investing in transaction-specific investments? A multilevel model of the value co-creation ecosystem perspective* // *Supply Chain Management*. -2020. Vol. 25 (6). P. 773-787.
24. Cao Z., Shi X. *A systematic literature review of entrepreneurial ecosystems in advanced and emerging economies* // *Small Business Economics*. 2021. Vol. 57 (1). P. 75-110.

Сведения об авторах

Лычагин Михаил Васильевич – профессор кафедры менеджмента экономического факультета Новосибирского государственного университета, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1, профессор отдела аспирантуры и докторантуры Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, 630090 г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева 17, доктор экономических наук, профессор,

Лычагин Антон Михайлович – директор АНО «Институт прикладных проектов», 123022, г. Москва, ул. 1905 года, 10а-1, кандидат экономических наук, доцент.

Lychagin Mikhail V. – Professor of Economics Faculty, Novosibirsk State University, professor of Post-Graduate Department, Institute of Economics and Industrial Engineering within the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Doctor of Economics, Professor; lychagin@nsu.ru.

Lychagin Anton M. – Director, Institute of Applied Projects, Moscow, PhD in Economics, Associated Professor; anton@lychagin.ru.

Глава 2. Цифровая экономика и цифровые технологии

DOI 10.18720/IEP/2021.4/5

§ 2.1 Метавселенная как пространственный цифровой двойник в Индустрии 5.0

Аннотация

Актуальность работы обусловлена возросшим интересом к формированию, управлению и развитию метавселенных как новых пространственных двойников в контексте Индустрии 5.0. Выделены три этапа развития метавселенных: первый – датируется появлением соответствующего термина в 1992 году; второй этап 2003-2013 гг. связан с развитием дополненной и виртуальной реальностей в компьютерных играх; современный этап вызван расширением границ применения технологии цифровых двойников не только в интеллектуальном производстве, но и во всех сферах человеческого общества. Проведен библиометрический анализ использования терминов «Индустрия 5.0», «метавселенная», «цифровые двойники». Сделан вывод, что ожидается всплеск мирового научного интереса к теории и практике создания метавселенных, предвестником чему, в том числе, является и настоящее исследование. Систематизированы существующие трактовки термина и понятия «метавселенная». Предложено авторское видение метавселенных как части кибернетической модальности гиперпространства интеллектуальной киберсоциальной экосистемы («метаэкосистемы»), являющейся основным объектом Индустрии 5.0. Разработана концептуальная модель метавселенной в Индустрии 5.0 на основе синергетического взаимодействия пространственных цифровых двойников (поддерживаемых цифровыми технологиями блокчейна, Интернета вещей, искусственного интеллекта, виртуальной реальности) и параллельного интеллекта как комбинации искусственных сообществ, компьютерных экспериментов и параллельного образования. Направления дальнейших исследований авторы видят в создании имитационных моделей пространственных цифровых двойников и проведении исследований на их основе.

Ключевые слова: метавселенная, Индустрия 5.0, цифровой двойник, цифровые технологии, киберсоциальная экосистема, интеллектуальная экосистема, кибермодальность.

§ 2.1 Metaworld as a spatial digital twin in Industry 5.0

Abstract

The relevance of the work is determined by the increasing interest to the formation, management and development of metavalleys as new spatial twins in the context of Industry 5.0. Three stages in the development of metavalleys are distinguished: the first dates back to the appearance of the term in 1992; the second stage 2003-2013 is associated with the development of augmented reality in computer games; the modern stage is associated with the expansion of the scope of digital twin technology from intellectual production to the entire sphere of human society. A bibliometric analysis of the use of the terms "Industry 5.0", "metaworld", "digital twins" was conducted. It is concluded that a surge of scientific interest in the theory and practice of creating meta-universes is expected, and the present study is a harbinger of that. Existing interpretations of the term and concept of "metavalenium" are systematized. The author's vision of metavalleys as a part of cybernetic modality of hyperspace of intelligent cybersocial ecosystem ("metaecosystem"), which is the main object of Industry 5.0, is proposed. A conceptual model of the meta-universe in Industry 5.0 based on synergistic interaction of spatial digital twins (supported by digital technologies of blockchain, Internet of Things, artificial intelligence, virtual reality) and parallel intelligence as a combination of artificial communities, computer experiments and parallel education is developed. The authors see directions for further research in creating simulation models of spatial digital twins and conducting research based on them.

Keywords: metaworld, Industry 5.0, digital twin, digital technology, cybersocial ecosystem, intelligent ecosystem, cybermodality.

Введение

С марта 2021 года вопросы создания, развития и управления метавселенными вошли в рейтинг наиболее популярных тем для обсуждения в академической, медийной и промышленной сферах.

Основоположником метавселенных считают писателя-фантаста Н. Стивенсона, первый роман которого был опубликован в 1984 году [1]. В том же году У. Гибсон в "Нейроманте" [2] ввел термин "киберпространство". Н. Стивенсон встал на ноги в научной фантастике только в 1992 году, когда появился

его роман "Лавина" [3], действие которого происходит в основном в виртуальном мире под названием Метавселенная [4].

Вторая волна интереса к метавселенным датируется 2003-2013 годами и связана с технологиями дополненной реальности в игровой индустрии. Так, первой попыткой создать настоящую метавселенную стала компьютерная игра Second Life, запущенная в 2003 году и собравшая около миллиона постоянных пользователей [5]. Другие разработчики игр также стремятся стать метавселенной. В ноябре 2021 года первая компания в России, разработчик игр MyTopa, также объявила о планах создания метавселенной [6].

Не только писатели-фантасты и представители промышленной, научной и академической среды формируют интерес к метавселенным. Медийная сфера также является поставщиком большого количества образов и представлений о метавселенных. Такими примерами являются художественный фильм Дж. Кэмерона «Аватар», вышедший в 2009 году, и фильм Ст. Спилберга «Первому игроку приготовиться» 2018 года.

В настоящее время по прошествии почти тридцати лет с момента первого появления метавселенной Н. Стивенсона, мы наблюдаем третью волну интереса к метавселенным. Причиной этому является развитие сквозной технологии цифровых двойников, которое позволило широко применять их в различных областях, представленных интеллектуальным производством. Возвращение внимания к метавселенным стало возможно, когда экспансия цифровых двойников коснулась не только промышленных экосистем, но и всей сферы человеческого общества [7].

В июне 2021 года генеральный директор Facebook Марк Цукерберг в удаленном обращении к своим сотрудникам рассказал о новой амбициозной инициативе. Будущее компании

выйдет далеко за рамки текущего проекта по созданию набора подключенных социальных приложений и оборудования для их поддержки. Вместо этого Facebook будет стремиться к созданию максималистского, взаимосвязанного набора впечатлений – мира, известного как Метавселенная. Подразделения компании, занимающиеся продуктами для сообществ, создателей, коммерции и виртуальной реальности, будут все больше работать над реализацией этого видения. Всеобъемлющая цель всех этих инициатив – помочь воплотить Метавселенную в жизнь [8].

Явление метавселенных вошло в программу многих крупнейших форумов и международных конференций. Так, на международной конференции по искусственному интеллекту и анализу данных «Путешествие по искусственному интеллекту 2021», организованной Сбером в октябре 2021 года, обсуждались вопросы использования возможностей метавселенных на благо людей. Форум «Видение Нобеля. Открытые инновации 2.0» в декабре 2021 года также вынес тематику метавселенных в наиболее перспективный трек, посвященный человекоцентричности и цифровым сервисам.

Большинство существующих публикаций 2019-2021 гг. по вопросам метавселенных рассматривают их с позиции возможности применения в образовательном процессе [9-11], а также в коллаборативных проектах [12; 13].

Особенную актуальность метавселенные приобретают в условиях Индустрии 5.0. Наступление Индустрии 5.0 представляется как новый этап научно-технологического развития, в котором широкое распространение получают гетерогенные интеллектуальные («умные») киберсоциальные экосистемы, основанные на эмерджентном поведении акторов [14-16]. Авторы

подчеркивают особую актуальность применения метавселенных не только в образовательном и игровом пространстве, а, в значительной степени, в интеллектуальном производстве на основе киберсоциальных экосистем.

Объектом настоящего исследования являются метавселенные в современном понимании, которые можно рассматривать как пространственные цифровые двойники в условиях будущей Индустрии 5.0.

Научная проблема настоящего исследования обусловлена тем, что процветающая метавселенная вызовет множество вопросов о том, как будет управляться виртуальное пространство, как будет модерироваться его содержимое и как его существование повлияет на общее чувство реальности человечества. Общество до сих пор пытается найти ответы на вопросы, генерируемые двухмерной версией социальных платформ; с трехмерной версией может быть гораздо сложнее.

Хотя термин «метавселенная» появился на десять лет раньше, чем технология цифровых двойников, метавселенные все еще находятся на стадии концепции, а цифровые двойники уже широко используются в промышленности и других областях. В этих условиях *целью исследования* является систематизация существующих трактовок термина «метавселенная» и на этой основе предложение авторского видения метавселенных; разработка концептуальной модели метавселенной в Индустрии 5.0.

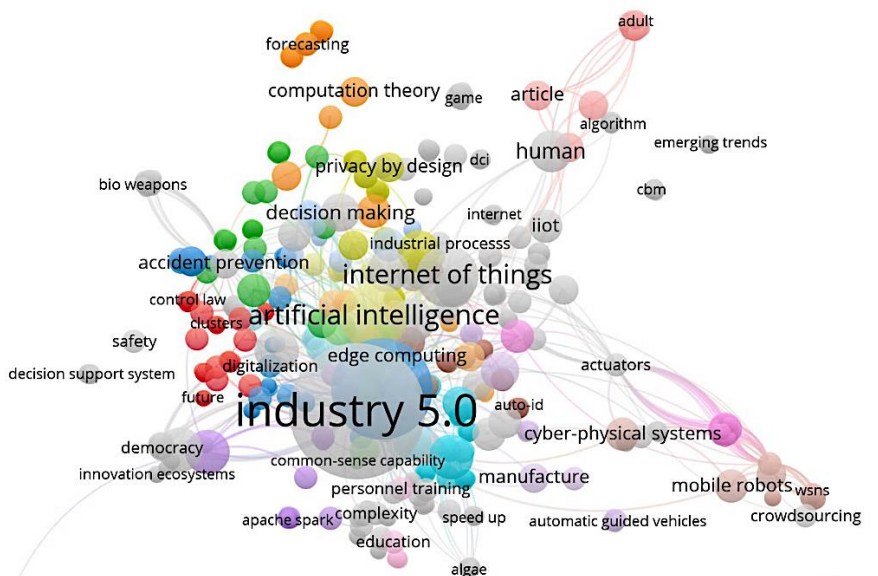
Методы исследования

Методами проведения настоящего исследования являются сравнительный системный и библиометрический анализ, сопоставление данных отечественных и зарубежных исследований, общенаучные методы. В ходе исследования также применялся анализ кривых Гартнер.

В целях обобщения научных публикаций, связанных ключевыми словами «метавселенная» (англ. «Metaverse» или «omniverse») и «Индустрия 5.0» использован библиометрический анализ на основе построения и визуализации библиометрических сетей, а именно базы данных Scopus.

Полученные результаты и их обсуждение

В ходе анализа информации о цитировании, библиографической информации, краткого описания и ключевых слов, сведений о финансировании и прочей информации 123 публикаций базы Scopus с ключевым словосочетанием «Industry 5.0» по состоянию на 24.11.2021 были получены следующие результаты (рисунок 2.1.1).



Источник: получено авторами в VOSviewer

Рис. 2.1.1. Визуализация 116 публикаций Scopus по ключевому словосочетанию «Industry 5.0» (фрагмент)

В результате систематизации 1140 наиболее встречающихся понятий в выборке из 123 анализируемых публикаций был выделен 41 кластер. Объекты (слова и словосочетания), имеющие наибольшее количество связей с Индустрией 5.0, представлены в таблице 2.1.1.

Табл. 2.1.1. Объекты, наиболее распространенные по частоте употребления в научных публикациях Scopus с ключевым словом «Индустрия 5.0»

Объект	Количество связей	Общая сила связей
1. Индустрия 5.0	664	830
2. Индустрия 4.0	394	481
3. Искусственный интеллект	225	267
4. Интернет вещей	196	231
5. Большие данные	155	165
6. Человек	132	146
7. Принятие решений	127	131
8. Цифровая трансформация	104	121
9. Устойчивое развитие	113	117
10. Киберфизические системы	108	113
11. Промышленные революции	97	112
12. Облачные вычисления	101	109
13. Интернет вещей (IoT)	99	105
14. Мобильные роботы	99	104
15. Промышленные роботы	93	94
16. Цифровое хранилище	92	93
17. Технология	78	90
18. Промышленность	82	90
19. Устойчивое развитие	84	89
20. Автоматизация	82	88

Источник: получено авторами в VOSviewer

Сам термин «Индустрия 5.0» вошел в 21-й кластер, включающий 29 объектов (таблица 2.1.2).

Табл. 2.1.2. Кластер Индустрии 5.0 (фрагмент)

Объект	Количество связей
1. Индустрия 5.0	664
2. Цифровая трансформация	104
3. Общество 5.0	32
4. Демократия 5.0	15
5. Инновационные системы с четверной и пятерной спиралью	15
6. Тройная спираль	15
7. Ответственная инновация	13
8. Антропоцен	11
9. Биологическая трансформация	6
10. Децентрализованная сеть	6
11. Интеллектуальное производство	6
12. Управление рисками 5.0	6
13. Самооптимизация	6
14. Инновационные экосистемы	5
15. Циркуляция знаний	5
16. Интеллектуальные среды	5
17. Техноцентричные и человекоцентричные инновации	5

Источник: получено авторами в VOSviewer

Можно сделать вывод, что понятие «Индустрия 5.0» в существующих публикациях, в основном, коррелируется с цифровой трансформацией и сквозными технологиями, а также Обществом 5.0. Кроме того, заметен ценностный акцент Индустрии 5.0, связанный с человекоцентричностью и целями устойчивого развития.

Наличие прямой связи между терминами «Индустрия 5.0» и «метавселенная» на основе библиометрического анализа не установлено (только с метаданными).

В предыдущем своем исследовании [14] авторы рассматривали возможность применения кибер-социо-техно-когнитивного подхода к управлению «умными» экосистемами в условиях Индустрии 5.0. Кибер-социо-техно-когнитивный подход формирует инструментарий, который может быть использован при создании «умной» экосистемы. Четыре проекции (кибернетическая, социальная, технологическая и когнитивная) связаны с потоками данных, информации и знаний. Кибернетическая проекция включает в себя Интернет компьютеров, компьютерные сети и гиперпространство; электронные облака; базы данных и программное обеспечение для управления информацией. Социальная область включает платформы управления социальными сетями; коммуникационные платформы; социальные факторы. Технологический домен в физических и бизнес-процессах включает в себя сетевые технологии; автоматизацию физических процессов; технологии бизнес-процессов; Интернет вещей (IoT); технологии позиционирования; робототехнику и телеоперации; дроны и беспилотники; искусственный интеллект; системы кибербезопасности. Когнитивный домен включает в себя базы знаний; управление знаниями; интеллектуальный капитал. Компиляция четырех указанных областей происходит на основе цифровой платформы, соединяющей во едино кибернетическую, социальную, технологическую и когнитивную области «киберсоциальной» экосистемы при ее трансформации в «умную» экосистему [14].

Проиллюстрируем связи между объектами, содержащими приставки «кибер», «социо», «техно», «когнито» (рис. 2.1.2).

Кибер-

- киберфизические системы 108
- киберфизические системы беспилотных летательных аппаратов 48
- кибербезопасность 41
- киберфизические системы беспилотных летательных аппаратов 29
- промышленные киберфизические системы (i-CPS) 26
- киберфизическая система 23
- киберфизическое управление 10

Социо-

- социотехнические системы 17
- социология 14
- социотехнический подход 13
- социотехнические подходы 13
- социотехническая перспектива 13
- социально-экономические последствия 9

Человеко-

- человек 132
- люди 70
- сотрудничество человека и робота 60
- человеческая инженерия 51
- человеко-машинное взаимодействие 48
- взаимодействие человека и компьютера 41
- взаимодействие человека и робота 40
- нечеловек 37
- вмешательство человека 37
- человеческий эксперимент 30
- человеческий интеллект 26
- ориентированный на человека 25
- человек-оператор 22
- поведение человека-оператора 22
- человеко-компьютерное взаимодействие 22
- человеко-машинный интерфейс 20
- взаимодействие человека и робота 20
- человеческие возможности 18
- человеческие данные 17
- человекоподобные роботы 17
- совместная работа человека и робота 17
- координация действий человека и робота 17
- мобильность человека 16
- человекоцентричный подход 14
- человек 12
- человеческие факторы 9
- человеко-машинное взаимодействие 9
- цифровое моделирование человека 5
- техноцентрические и человекоцентрические инновации 5
- образование и человекоцентричные системы 4
- человеческое прикосновение 4
- сосуществование человека и машины 4
- расширение возможностей человека 3

Техно-

- технологии 78
- благоприятные технологии 73
- носимые технологии 42
- разрушительные технологии 32
- разрушительные технологии 32
- новейшие технологии 32
- цифровые технологии 29
- биотехнологии 30
- технологии 24
- технологические изменения 21
- передовые технологии 22
- коммуникационные технологии 22
- критические исследования танатехнологий 22
- цифровая технология 22
- внедрение технологий 22
- основанные на технологиях 22
- информационные технологии 20
- развивающиеся технологии 19
- технологическая политика 19
- многокомпонентные технологии 18
- многокомпонентные технологии 18
- ключевые благоприятные технологии (кет) 17
- технологический прогресс 17
- передовые технологии 14
- инновационные технологии 14
- производственные технологии 14
- современные образовательные технологии 14
- технологическая инновация 14
- мультиагентные технологии 10
- информационно-коммуникационные технологии 13
- технологии 12
- управляемые технологии 12
- повсеместные технологии 12
- операционные технологии 11
- нанотехнологии 10
- шестой технологический уклад 10
- мобильные технологии 9
- технологическая конкурентоспособность 9
- технологический инжиниринг 9
- промышленные технологии 6
- мультиагентные технологии 6
- техноцентрические и человекоцентрические инновации 5

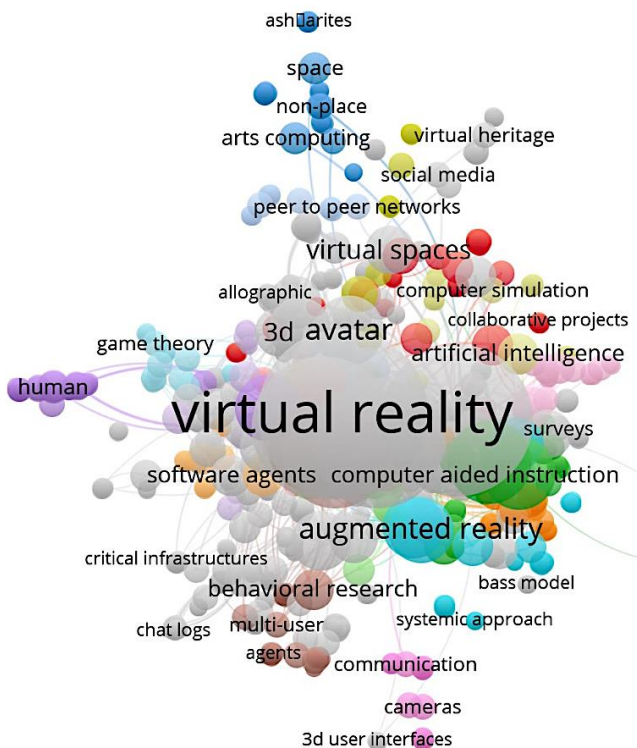
Когнитив-

- когнитивное моделирование 30
- когнитивные коммуникации 14
- когнитивные системы 14

Источник: по результатам анализа в VOSviewer

Рис. 2.1.2. Библиометрический анализ кибер-социо-человеко-техно-когнитивного подхода в связи с Индустрией 5.0 (цифрами обозначено количество связей)

Аналогичный подход к анализу информации о цитировании, библиографической информации, краткого описания и ключевых слов, сведений о финансировании и прочей информации был использован к 193 публикациям базы Scopus с ключевым словом «Metaverse» (метавселенная) по состоянию на 24.11.2021, и были получены следующие результаты (рисунок 2.1.3).



Источник: получено авторами в VOSviewer

Рис. 2.1.3. Визуализация 193 публикаций Scopus к ключевому слову «метавселенная» (фрагмент)

Из рисунка 2.1.3 становится очевидным, что основная корреляция присутствует между терминами «метавселенная» и «виртуальная реальность», что соответствует второму этапу развития метавселенных, представленному ранее. Метавселенные употребляются в контексте с цифровыми двойниками 26 раз; с системой систем – 23 раза.

В результате систематизации 1140 наиболее встречающихся понятий в выборке из 193 анализируемых публикаций было выделено 45 кластеов. Объекты (слова и словосочетания), имеющие наибольшее количество связей с метавселенной, представлены в таблице 2.1.3.

Табл. 2.1.3. Объекты, наиболее распространенные по частоте употребления в научных публикациях Scopus с ключевым словом «метавселенная»

Объект	Количество связей	Общая сила связей
1. Виртуальная реальность	684	1064
2. Метавселенная	559	807
3. Виртуальные миры	458	700
4. Вторая жизнь	380	538
5. Интерактивная компьютерная графика	305	429
6. Трехмерная	210	288
7. Электронное обучение	188	277
8. Студенты	158	218
9. Интернет	158	179
10. Дополненная реальность	134	152
11. Информационные системы	121	152
12. Аватар	110	146
13. Виртуальные среды	109	136

Объект	Количество связей	Общая сила связей
14. Социальные сети (онлайн)	103	126
15. Трехмерная компьютерная графика	89	124
16. Метаверсия	94	113
17. Виртуальный мир	86	109
18. Обучающие системы	79	107
19. Виртуальные пространства	91	100
20. Системы, основанные на знаниях	70	96

Источник: получено авторами в VOSviewer

Можно сделать вывод, что понятие «метавселенная» в существующих публикациях, в основном, коррелируется с виртуальными мирами и обучающими системами.

Для представления сущности и содержания метавселенной обратимся к различным зарубежным и отечественным определениям данного термина (таблица 2.1.4).

Табл. 2.1.4. Систематизация точек зрения на содержание понятия «метавселенная»

Источ-ник	Понятие «метавселенная»
[3]	Объединение физической, дополненной и виртуальной реальности в общем онлайн-пространстве
[17]	Метавселенная – это масштабная и взаимодействующая сеть 3D виртуальных миров, отображаемых в реальном времени, которые могут быть синхронно и постоянно доступны неограниченному числу пользователей с индивидуальным ощущением присутствия и непрерывностью данных, таких как личность, история, права, объекты, коммуникации и платежи
[18]	Информационная система с единой точкой входа [19], наполненная виртуальным контентом и связями с объектами реального мира (цифровыми двойниками), функционирующая

Источ-ник	Понятие «метавселенная»
	на основе смарт-контрактов, регулируемых распределенной системой удостоверяющих центров на репутационно-меритократической основе [20]
[21]	Метавселенная параллельна физическому миру и является виртуальным миром, точно таким же, как физический мир, тем самым создавая сверхбольшое пространство, объединяющее как физический, так и виртуальный мир
[22]	Гипотетическая итерация интернета, поддерживающая постоянные онлайн трехмерные виртуальные среды [23] с помощью обычных персональных компьютеров, а также гарнитур виртуальной и дополненной реальности [24]

В январе 2020 года во влиятельном эссе венчурного капиталиста М. Болла были определены ключевые характеристики метавселенной. Среди них [25]:

- метавселенная должна охватывать физический и виртуальный миры;
- метавселенная должна содержать полноценную экономику;
- метавселенная должна предлагать «беспрецедентную совместимость»: пользователи должны иметь возможность переносить свои аватары и товары из одного места метавселенной в другое, независимо от того, кто управляет этой частью;
- ни одна компания не должна управлять метавселенной: это будет «воплощенный интернет», управляемый множеством различных игроков на децентрализованной основе.

Ряд приведенных характеристик метавселенной роднит ее с экосистемой. По мнению А.В. Гарина [18], метавселенная – это версия 2.0 привычных экосистем.

Авторское видение метавселенных следующее. Метавселенную можно представить как новый этап после создания и

развития экосистем (в контексте данного исследования – промышленных, инновационных, технологических, цифровых, предпринимательских, бизнес-экосистем и т.п.) на основе кратного повышения степени иммерсивности (погружения) и интеграции акторов. Метавселенная является частью кибернетической модальности гиперпространства интеллектуальной киберсоциальной экосистемы («метаэкосистемы»), являющейся основным объектом Индустрии 5.0.

Киберсоциальные экосистемы могут характеризоваться как «умные» экосистемы, когда они отличаются высокой степенью автоматизации и сенсоризации. В интерфейсы киберсоциальных «умных» экосистем могут и должны быть внедрены многочисленные инструменты, приложения и сети искусственного интеллекта, а также семантические датчики, радиочастотные идентификаторы, дифференциальная система GPS, Интернет вещей (IoT), управление данными для Big Data и другие. «Умные» экосистемы соответствуют пятому этапу научно-технологического развития Индустрии 5.0, ориентированы на клиента и сообщество, используют сквозные технологии для эффективного управления и улучшения логистических процессов в дополнение к принятию интеллектуальных решений с использованием большого количества данных в режиме реального времени для определения существующих возможностей и рисков [14; 26]. Возможности управления «умными» экосистемами в кибер-социально-техно-когнитивной среде заключаются в воплощении в жизнь идей, восприятия, данных, информации и знаний, полученных в результате взаимодействия членов экосистемного сообщества, логистических цепочек и взаимосвязей, созданных в киберпространстве [14].

Инфраструктурное обеспечение метавселенных может быть основано на блокчейн-технологии. Два ведомства, отвечающие за крупнейшую в мире интернет-индустрию, Министерство промышленности и информационных технологий (МИИТ) и Администрация киберпространства Китая (CAC), выдвигают на первый план технологию блокчейн - основу виртуальных миров - в качестве стратегического экономического якоря [27]. В настоящий момент в Китае уже разработана соответствующая технология Metaverse, призванная обслуживать метавселенные [18]. Ключевыми архитекторами и игроками в отрасли метавселенных на китайском рынке являются высокотехнологичные компании Tencent, Baidu, NetEase, Alibaba, Bytedance и другие. Крупные телекоммуникационные операторы Китая также разрабатывают планы по внедрению метавселенной: China Mobile, China Unicom и China Telecom в партнерстве с несколькими технологическими компаниями создали первую в Китае отраслевую группу, посвященную метавселенным [27].

В целях инфраструктурного сопровождения создания и развития метавселенных может быть использован Blocknet. Blocknet – это протокол взаимодействия блокчейна, который обеспечивает связь, взаимодействие и обмен между различными публичными и частными блокчейнами, а также подключение к внешним внецепочечным API и сервисам через оракулы. Это экспоненциально расширяет возможности разработки и позволяет создать новое поколение зрелых блокчейнов и сервисов. Blocknet – это проект с открытым исходным кодом, самофинансируемый и самоуправляемый, в котором принимают участие участники со всего мира, создающие открытую и совместную экосистему [28].

Blocknet – это блокчейн, основанный на принципе Proof-of-Stake (PoS), с полезным токеном BLOCK. В отличие от других блокчейнов, ориентированных на валюту, Blocknet – это блокчейн, основанный на сервисах. Протокол блокчейна разработан для обеспечения максимальной совместимости между различными блокчейнами за счет использования этих компонентов. Подобно тому, как интернет соединяет компьютеры, протокол блокчейн критически важен для того, чтобы блокчейн мог общаться и полностью реализовать свой потенциал [28].

На основе вышеизложенного нами предлагается концептуальная модель метавселенной в Индустрии 5.0 (рисунок 2.1.4).



Источник: разработано авторами

Рис. 2.1.4. Концептуальная модель метавселенной в Индустрии 5.0

Модель метавселенной, представленная на рисунке 2.1.4, реализуется на основе взаимодействия пространственных

цифровых двойников (поддерживаемых технологиями блокчейна, Интернета вещей, искусственного интеллекта, виртуальной реальности) и параллельного интеллекта как комбинации искусственных сообществ, компьютерных экспериментов и параллельного образования.

Заключение

В ходе исследования на основе библиометрического анализа публикаций базы Scopus, систематизации различных трактовок понятия «метавселенная», выделении ключевых характеристик сформировано авторское видение метавселенных как части кибермодальности экосистемы Индустрии 5.0. Метавселенная как версия 2.0 привычной экосистемы на основе кратного повышения степени иммерсивности (погружения) и интеграции акторов привнесет новые ценности и будет более человекоцентричной. Предложена концептуальная модель метавселенной как взаимодействие надежных пространственных цифровых двойников с теорией АСР (искусственная система, вычислительный эксперимент и параллельное выполнение).

Направления дальнейших исследований

Совсем недавно физики Массачусетского технологического института, охладив газ до сверхнизкой температуры и сжав его лазером, увидели, что он «стал полупрозрачным» — перестал отражать и рассеивать часть падающего на него света. В этой связи предсказывают появление невидимых материалов [29]. Направления дальнейших исследований авторы видят в создании имитационных моделей пространственных цифровых двойников и проведении исследований на их основе.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-010-00942 А).

Литература

1. Stephenson N. *The big U.* – Perennial, 1984.
2. Gibson W. *Neuromancer*, ed //New York, NY: Acebooks. – 1984.
3. Stephenson N. *Snow Crash: A Novel.* – Spectra, 2003.
4. Garner D. *Click Here* //New York Times. Retrieved March. – 1999.
- Т. 15. – С. 2007. <https://archive.nytimes.com/> (дата обращения: 25.11.2021).
5. Sparkes M. *What is a metaverse.* – 2021.
6. <https://www.forbes.ru/tehnologii/447171-pervaa-kompania-v-rossii-ob-avila-o-sozdanii-metavselennoj>
7. *BlockNet: Beyond Reliable Spatial Digital Twins to Parallel Metaverse*
8. Newton, C. *Mark Zuckerberg is betting Facebook's future on the metaverse.* *The Verge.* Jul 22, 2021. <https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview> (дата обращения: 25.11.2021)
9. Alvaro-Farfan A. et al. *Application of Metaverses as an Evaluation Tool in the Baccalaureate* //International Conference on Interactive Collaborative Learning. – Springer, Cham, 2019. – С. 598-606.
10. Díaz J., Saldaña C., Avila C. *Virtual World as a Resource for Hybrid Education* //International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2020. – Т. 15. – №. 15. – С. 94-109.
11. Erturk E., Reynolds G. B. *The Expanding Role of Immersive Media in Education* //International Conference on E-Learning. – 2020. – С. 191-194.
12. Suzuki S. et al. *Virtual Experiments in Metaverse and their Applications to Collaborative Projects: The framework and its significance* //Procedia Computer Science. – 2020. – Т. 176. – С. 2125-2132.
13. Frish S., Druchok M., Shchur H. *Molecular MR Multiplayer: a cross-platform collaborative interactive game for scientists* //26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology. – 2020. – С. 1-2.
14. Шкарупета Е.В., Колесникова В.Б., Беянцева О.М. Особенности кибер-социо-техно-когнитивного подхода к управлению «умными» экосистемами / В сб. *Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы (ЭКОПРОМ-2021)*. Материалы XIX сетевой научно-практической конференции с зарубежным участием. СПб политехнический университет Петра Великого. 2021.
15. Бабкин А.В., Федоров А.А., Либерман И.В., Клачек П.М. *Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие* // *Экономика промышленности.* – 2021.
16. Федоров А. А., Корягин С. И., Либерман И. В., Клачек П. М. *ИНДУСТРИЯ 5.0: ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НЕЙРО-ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ*

//ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, УМНЫЕ ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ. – 2021. – С. 106-108.

17. Ball M. Framework for the Metaverse. Jun 29, 2021. <https://www.matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer> (дата обращения: 25.11.2021)

18. Гарин А. В. Направления повышения качества цифровых платформ на основе интеграции //Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2021. – №. 3. – С. 113-116.

19. Докукин А. В. Интернет-портал по техническому регулированию-«единая точка доступа» к информационным ресурсам заинтересованных лиц //Транспортное дело России. – 2009. – №. 2.

20. Нарицына Е. А., Докукин А. В. Развитие стандартизации социально-сетевых форм экономической деятельности //Наука и бизнес: пути развития. – 2016. – №. 9. – С. 40-42.

21. Dionisio J. D. N., Ill W. G. B., Gilbert R. 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities //ACM Computing Surveys (CSUR). – 2013. – Т. 45. – №. 3. – С. 1-38.

22. <https://en.wikipedia.org/wiki/Metaverse>

23. Jaynes C. et al. The Metaverse: a networked collection of inexpensive, self-configuring, immersive environments //Proceedings of the workshop on Virtual environments 2003. – 2003. – С. 115-124.

24. EXPLAINER: What the metaverse is and how it will work. AP NEWS. Oct 28, 2021. <https://apnews.com/article/meta-facebook-explaining-the-metaverse-f57e01cd5739840945e89fd668b0fa27> (дата обращения: 25.11.2021)

25. Ball M. The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It. January 2020. <https://www.matthewball.vc/all/themetaverse> (дата обращения: 25.11.2021)

26. Durán C. A., Córdova F. M., Palominos F. A conceptual model for a cyber-social-technological-cognitive smart medium-size port //Procedia computer science. – 2019. – Т. 162. – С. 94-101.

27. Williams, G.A. As China Warms Up to the Metaverse, Who's Building It? November 18, 2021. <https://jingdaily.com/china-metaverse-players-alibaba-tencent-baidu/> (дата обращения: 26.11.2021)

28. Blocknet Documentation. <https://docs.blocknet.co> (дата обращения: 26.11.2021)

29. Sanner C. et al. Pauli blocking of atom-light scattering //Science. – 2021. – Т. 374. – №. 6570. – С. 979-983.

Сведения об авторах

Шкарупета Елена Витальевна – профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики Воронежского государственного технического университета, д.э.н., 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, 9056591561@mail.ru

Колесникова Виктория Борисовна – доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики Воронежского государственного технического университета, к.э.н., 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, artvik1973@yandex.ru

Белянцева Оксана Михайловна – доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики Воронежского государственного технического университета, к.э.н., 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, darabel02@mail.ru

Shkarupeta Elena V. – Professor, Department of Digital and Branch Economy, Voronezh State Technical University, Dr. Econ. Sci., 84, 20-letiya Oktyabrskaya St., Voronezh, 394071, 9056591561@mail.ru

Kolesnikova Victoria B. – Associate Professor, Department of Digital and Branch Economy, Voronezh State Technical University, Cand. Econ. Sci., 84, 20-letiya Oktyabrskaya St., Voronezh, 394071, artvik1973@yandex.ru

Belyantseva Oksana M. – Associate Professor, Department of Digital and Branch Economy, Voronezh State Technical University, Cand. Econ. Sci., 84, 20-letiya Oktyabrskaya St., Voronezh, 394071, darabel02@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2021.4/6

§ 2.2 Искусственный интеллект в научных публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа

Аннотация

Раздел содержит описание методики и результатов содержательного и библиометрического анализа более двух тысяч документов, индексированных в EconLit и Scopus, которые посвящены искусственному интеллекту и относятся к областям знаний «Бизнес, менеджмент, учет» и

«Экономика, эконометрика, финансы». Впервые представлена комбинация модели многомерной спирали и различных библиометрических инструментов (варианты анализа публикационной активности, терминологического, лексического и структурно-морфологического анализа, включая программы типа VOSviewer). Результаты содержат изменения абсолютных и относительных показателей публикаций, которые с позиции терминологии и предметных классификаций JEL и ASJC можно отнести к проблематике искусственного интеллекта. Новым моментом является рассмотрение с позиции 15 микрокатегорий предметной классификации ASJC издательства Elsevier, относящихся к категориям бизнеса и экономики. Анализ при помощи программы VOSviewer дал дополнительные оценки взаимосвязи терминов. Приведены примеры примечательных новых статей, ограничения подхода и направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: искусственный интеллект, бизнес, экономическая наука, цифровой, библиометрический анализ, новые исследования.

§ 2.2 Artificial Intelligence in scientific publications on business and economics from the position of multidimensional bibliometric analysis

Abstract

The section presents the methodology and results of content and bibliometric analysis of more than two thousand documents indexed in EconLit and Scopus, which are devoted to artificial intelligence (AI) and belong to the areas of knowledge "Business, management, accounting" and "Economics, econometrics, finance". The author shows for the first time the combination of a multidimensional Helix model and various options of bibliometric tools (publication activity, terminological and lexical, structural-morphological and bibliometric analysis, including programs like VOSviewer). The results include the change in the absolute and relative indicators of publications from the standpoint of terminology and subject classifications JEL and ASJC concerning AI. A new point is the consideration from the position of 15 micro categories of the subject classification ASJC published by Elsevier, belonging to the categories of business and economics. Analysis using the VOSviewer program provided additional estimations of the relationship among topic terms. The section provides examples of noteworthy new articles, limitations of the approach and directions for further research.

Keywords: artificial intelligence, business, economic science, digital, bibliometric analysis, new research.

Введение. Первый документ со словосочетанием artificial Intelligence (искусственный интеллект или кратко AI) в названии зафиксирован в системе цитирования Scopus в 1960 г. На конец 2000 г. таких документов стало 127, 2010 г. – 723, 2020 г. 5583, а по состоянию на 20 октября 2021 г. их оказалось 29852. При используемом варианте поиска наибольшее число публикаций, посвященных AI, присутствует в отрасли знаний «Компьютерная наука» (26,6% от общего числа работ). Область знаний «Бизнес, менеджмент и учет» находится на седьмом месте (1399 публикаций или 2,6%), а область «Экономика, эконометрия и финансы» на 17 месте (507 работ и 0,94%). Далее для краткости будем ссылаться на эти области по первому слову в их названиях.

Для оценки интенсивности исследований AI по можно воспользоваться предметной классификацией ASJC, созданной издательством Elsevier, поскольку в ней имеется микрокатегория с кодом 1702 и названием Artificial Intelligence. В 1954 г. было зафиксировано 20 первых работ, посвященных программно-техническим сторонам работы ЭВМ. На конец 1960 г. имелось 259 документов с кодом 1702. Затем каждое десятилетие стал происходить быстрый рост: 1961–1970 – 781, 1971–1980 – 3457, 1981–1990 – 17578, 1991–2000 – 53443, 2001–2010 – 209612, 2011–2020 – 559963 работ. По состоянию на 20 октября 2021 г. документов с кодом 1702 оказалось 901894.

Беглое пролистывание документов по AI, найденных обоими способами и которые относятся к бизнесу и экономике, показывает, что с каждым годом наблюдается все большее усложнение терминологии и возникновение интересных (и иногда неожиданных) переплетений направлений исследований как в пределах отдельных макро- и микрокатегорий знаний, так и за счет межпредметных взаимосвязей. Это, в свою очередь,

актуализирует научную задачу осмысления происходящих процессов и выявления значимых тенденций. Благодаря процессам цифровизации все чаще в качестве инструмента решения данной задачи выступает библиометрический анализ.

Базовые объекты исследования – публикации, отраженные в электронной библиографии EconLit, и в системе Scopus, отнесенные к областям бизнеса и экономики.

Предмет исследования – публикации, посвященные искусственному интеллекту.

Цель исследования – оценить степень и агрегированную динамику публикаций, посвященных искусственному интеллекту, индексированных в EconLit и в Scopus (по бизнесу и экономике), с выделением основных тенденций исследований и примеров примечательных работ.

Частные задачи исследования определяются особенностями использованных баз данных и методов.

Методы исследования. Новым элементом методологии является использование комплекса из модели многомерной (или N-мерной) спирали с ветвями, представляющими сочетания различных вариантов библиометрического анализа (морфологического, терминологического, публикационной активности) на основе средств систем EconLit и Scopus, программ типа VOSviewer и некоторых предыдущие разработки авторов данного раздела по нахождению новых направлений исследований на пересечениях предметных категорий. Двигаясь мысленно по «витку спирали методов» в прошлое, нам приятно вспомнить освоение такой значимой подобласти AI как искусственные нейронные сети [1]. Некоторые элементы AI оказались потом полезными для поиска новых направлений экономических исследований сначала на основе EconLit и классификации JEL [2], а потом и при помощи Scopus и классификации

ASJC [3]. Более подробно наша методология описана в разделе 1.x «Экосистемный подход в научных публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа».

Результаты исследования на данных EconLit.

Результаты анализа публикационной активности. По состоянию на 10.11.2021 в EconLit было найдено 226 публикаций с термином Artificial Intelligence в названии. Среди них 13 книг, 57 статей в сборниках научных трудов, две диссертации на соискание ученой степени «Доктор философии», защищенные в университетах США, 114 статей в научных журналах и 40 препринтов (working papers).

Первая работа с заглавием «Библиография по имитационному моделированию, играм, искусственному связанным темам» датирована 1960 г. [4]. В 1964 г. появилась статья «Введение в искусственный интеллект» [5]. На конец 1990 г. стало 13 подобных работ, в том числе две книги. Первая из них содержит 33 статьи по результатам симпозиума по AI в экономике и менеджменте, который состоялся в 1985 г. в Цюрихе [6]. Вторая книга, изданная в 1987 г., имеет претензионное название «Раскрытие причинной структуры: искусственный интеллект, философия науки и статистическое моделирование» [7]. В центре книги находится компьютерная программа TETRAD, предназначенная для поиска причинно-следственных взаимосвязей в массивах статистических данных. На конец 2000 г. зафиксировано 39 публикаций, посвященных AI, на конец 2010 г. – 59, 2015 г. – 72. Но пятилетие с 2016 г. по 2020 г. дает впечатляющий результат: прирост составил 151 единица.

Результаты структурно-морфологического анализа. В табл. 2.2.1 показаны результаты поиска, когда словосочетание “Artificial intelligence” было в названиях, а в табл. 2.2.2 в любом

поле записи EconLit. Расчет велся по макрокатегориям JEL нарастающим итогом по пяти пятилетиям, начиная с 1991 г. D95 – доля на конец 1995 г., %.

Табл. 2.2.1. Изменение структуры работ с термином “Artificial intelligence” в названии в 1991-2000 гг. в разрезе макрокатегорий классификации JEL, %

DE*	D92	D95	D00	D05	D10	D15	D20
A	13,64	13,33	10,42	9,21	7,37	5,56	1,10
B	22,73	16,67	10,42	10,53	8,42	6,35	1,57
C	22,73	26,67	35,42	28,95	27,37	24,60	13,36
D	13,64	10	10,42	9,21	8,42	9,52	14,78
E	0	3,33	4,17	6,58	7,37	7,94	5,03
F	0	0	2,08	1,32	1,05	0,79	1,42
G	0	3,33	6,25	6,58	9,47	8,73	6,13
H	0	0	0	2,63	2,11	1,59	0,94
I	0	0	0	0	0	0	1,89
J	0	0	0	0	0	0	9,12
K	0	0по	0	0	0	0,79	1,42
L	9,09	6,67	4,17	2,63	4,21	3,97	10,06
M	4,55	6,67	4,17	5,26	6,32	6,35	7,86
N	0	0	0	0	0	0	0
O	9,09	6,67	6,25	6,58	6,32	10,32	19,50
P	0	0	0	0	0	0,79	1,26
Q	0	0	0	1,32	1,05	0,79	0,47
R	4,55	6,67	6,25	7,89	7,37	6,35	2,04
Y	0	0	0	0	2,11	3,17	1,10
Z	0	0	0	1,32	1,05	2,38	0,94
NLS	13	19	28	44	55	67	197

* Коды макрокатегорий JEL: А Экономикс в целом и обучение. В История экономической мысли, методология и неортодоксальные подходы. С Математические и количественные методы. D Микроэкономика. E Макроэкономика и монетарная экономика. F Международная экономика. G Финансовая экономика. H Экономика общественного сектора. I Здоровье, образование и благосостояние. J Экономика труда и демография. K Право и экономика. L Индустриальная организация. M Деловое администрирование и экономика бизнеса, маркетинг, учет. N Экономическая история. O Экономическое развитие, технологические изменения и рост. P Экономические системы. Q Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов, экологическая экономика и экономика окружающей среды. R Экономика города, села, регионов, недвижимости и транспорта. Y Смешанные категории (данные, вводные материалы и т.п.). Z Другие специальные темы (экономика культуры, спорта, туризма).

Табл. 2.2.2. Изменение структуры работ с термином “Artificial intelligence” в любом поле записи EconLit
В 1991-2000 гг. разрезе макрокатегорий JEL, %

DE	D91	D95	D00	D05	D10	D15	D20
A	10	5,36	3,78	3,40	2,57	1,99	0,97
B	0	9,82	5,46	4,71	3,85	2,86	1,45
C	10	24,1	39,5	31,7	28,3	25,1	16
D	10	10,7	9,24	8,12	8,81	8,94	11,2
E	0	8,04	5,46	8,12	6,24	5,22	5,08
F	0	0	2,52	3,14	2,39	1,99	2,01
G	0	3,57	5,88	7,59	9,72	10,6	9,43
H	0	0	0,42	1,05	0,92	0,99	1,09
I	0	0	0	0,26	0,55	0,62	2,10
J	10	0,89	0,42	0,26	0,18	2,98	7,49
K	0	0	0	0,26	0,55	0,62	1,41
L	10	6,25	5,04	6,02	7,89	8,07	11,1
M	20	20,5	12,6	9,95	8,81	7,45	6,93
N	10	0,89	0,42	0,52	0,37	0,50	0,64
O	10	3,57	2,94	4,97	6,24	9,44	14,06
P	0	2,68	1,26	1,57	1,83	1,37	1,77
Q	10	0,89	1,68	3,93	4,95	4,97	2,70
R	0	2,68	2,94	3,40	4,22	4,10	2,90

DE	D91	D95	D00	D05	D10	D15	D20
Y	0	0	0	0,52	1,28	1,37	0,73
Z	0	0	0,42	0,52	0,37	0,87	0,97
NLS	10	52	89	138	188	257	410

В строке NLS в обеих таблицах приведены данные о числе охваченных микрокатегорий на конец соответствующего периода. В частности, в табл. 2.2.1 на конец 1992 г. было 9 работ с кодами 13 микрокатегорий. В последующие годы NLS постоянно росло, и к 2021 г. выросло более чем в 15 раз достигнув 197 единиц. Динамика NLS достаточно хорошо может быть аппроксимирована экспонентой с уравнением $y = 14,497e^{0,0774x}$; $R^2 = 0,9244$.

В обеих таблицах жирным шрифтом выделены значения, которые превышают более ранние. В табл. 2.2.1 мы видим, что нет ни одной макрокатегории, удельный вес которой постоянно бы увеличивался. Поскольку исследования в области AI тесно связаны с математическими методами и техническими инновациями, то закономерны большие доли категории С и почти трехкратный рост удельного веса категории О в последние десять лет. Значительность отраслевого аспекта и менеджмента проявилась в росте долей категорий L и M с 2015 г. Растущее влияние в сфере AI оказывает человеческий фактор, что проявилось в появлении связей с категориями I и J в последнее пятилетие.

Расчеты для случая, когда словосочетание “Artificial intelligence” находилось в любом поле записи EconLit, делают картину более разнообразной. Прежде всего общее число вовлеченных микрокатегорий увеличилось более чем в два раза с 197 до 410. Если аппроксимировать эти данные по годам, то получается зависимость, близкая к экспоненциальной: $y = 29,796 e^{0,0906x}$; $R^2 = 0,907$.

Количество ячеек с нулями сократилось с 46 до 20. Связи при этом способе учета стали появляться значительно раньше. Важное значение появление связи с макрокатегорией N, которой не было в табл. 2.2.1.

Примером появления первой работы на пересечениях предметных микрокатегорий может служить статья [8], которая опубликована в 2009 г. В ней впервые пересеклись коды В41 Экономическая методология и Р24 Социалистические системы и транзитивные экономики: национальный доход, продукт и расходы, деньги, инфляция. В статье предлагается междисциплинарная матрица из семи элементов: кибернетика, теория катастроф, фрактальная геометрия, детерминистский хаос, *искусственный интеллект*, теория комплексности и гуманистические ценности.

Для более точной характеристики изменений публикационной активности целесообразно перейти на уровень микрокатегорий JEL. Обозначим через DD прирост удельного веса за 2016–2020 гг. Если проранжировать все микрокатегории в порядке уменьшения величины DD, то для 60 из 197 выявятся отрицательные значения от $-0,16$ до $-3,82$. Для 137 категорий произошёл рост от $0,15$ до $5,48\%$. Из них у 37 микрокатегорий DD превысило $0,45\%$.

Три категории из 37 были задействованы в исследованиях по AI и до 2016 г. Поэтому их доля в 2020 больше, чем в 2015 г.: O33 Технологические изменения: выборы и следствия, процессы распространения (DD = 5,48; D20 = 8,65). M15 IT менеджмент (DD = 1,73; D20 = 2,52). D12 Экономика потребителя: эмпирический анализ (DD = 0,47; D20 = 1,26). Еще три микрокатегории можно включить в группу «передовиков» по DD, хотя связи с ними появились только в 2016–2020 гг.: J24 Человеоче-

ский капитал, квалификация, выбор профессии, производительность труда ($DD = 3,62$). J23 Спрос на рабочую силу ($DD = 2,2$). O31 Инновации и изобретения: процессы и стимулы ($DD = 1,89$).

Далее в порядке убывания DD идут следующие микрокатегории.

$DD = 1,54$. D24 Производство, издержки, капитал, мощности. E24 Занятость, безработица, заработная плата, распределение дохода между поколениями, агрегированный человеческий капитал, агрегированная производительность труда.

$DD = 1,42$. C55 Моделирование с большими массивами данных. O38 Технологические изменения: государственная политика.

$DD = 1,1$. I11 Анализ рынков здравоохранения. O14 Индустриализация, обрабатывающая промышленность и сфера услуг, выбор технологии.

$DD = 0,94$. D91 Поведенческая экономика на микроуровне: роль и влияние психологических, эмоциональных, социальных и когнитивных факторов на принятие решений. J21 Рабочая сила и занятость, их размер и структура. L51 Экономика регулирования. O40 Экономический рост и совокупная производительность: общее.

$DD = 0,79$. O34 Интеллектуальная собственность и интеллектуальный капитал.

$DD = 0,63$. D81 Критерии для принятия решения в условиях риска и неопределенности. D82 Асимметричная и частная информация; дизайн механизма. E23 Макроэкономика: производство. E25 Агрегированные факторы распределения доходов. G24 Инвестиционное банковское дело, венчурный капитал, брокерская деятельность, рейтинги и рейтинговые агентства.

J31 Уровень заработной платы и ее структура, различия в заработной плате. J44 Рынки профессиональной рабочей силы; лицензирование деятельности рабочей силы для госсектора. L14 Транзакционные отношения, контракты и репутация, сети.

DD = 0,47. D20 Микроэкономика: производство и организации (общее). D31 Личный доход, богатство и их распределение. D33 Факторы распределения доходов. D63 Равенство, справедливость, неравенство и другие нормативные критерии и измерения. G34 Слияния, поглощения, реструктуризация, корпоративное руководство. J64 Безработица: модели, продолжительность, сфера действия и поиск работы. L11 Производство, ценообразование и рыночная структура, распределение фирм по размерам. L26 Предпринимательство. L40 Антимонопольные проблемы и политики: общее. L60 Обрабатывающая промышленность: общее. L84 Персональные и профессиональные услуги; услуги для бизнеса. M30 Маркетинг и реклама: общее.

Результаты анализа при помощи программы VOSviewer. Из массива рассматриваемых 226 публикаций с термином Artificial Intelligence в названии были извлечены фрагменты текстов названий и рефератов. После очистки оказалось 2774 термина. Полный подсчет связей с минимальной частотой пять единиц и дополнительного исключения издательских терминов дал набор из 99 слов и словосочетаний, наиболее интересных с точки зрения тематики последних конференций ЭКОПРОМ.

Далее приводим список этих терминов в порядке уменьшения весов силы связей (первое число в круглых скобках) и частоты (второе число): искусственный интеллект (3092, 294), модель (1852, 93), технология (1612, 69), автоматизация (1306, 48), данные (1257, 57), труд (1063, 32), алгоритм (998, 53),

польза (961, 39), развитие (943, 51), импульс (924, 42), анализ (914, 54), политика, метод (898, 40), рамка (873, 31), задача (860, 29), роль (837, 34), применение (775, 48), организация (773, 32), подход (751, 36), процесс (748, 30), эффект (644, 23), система (622, 42), точность (611, 21), затраты (607, 25), Китай (597, 21), изменение (590, 30), выгода (584, 21), проблема (567, 30), экономика (564, 29), стратегия (549, 27), техника, методика, способ (523, 27), рынок (522, 29), размещение (521, 25), менеджмент (521, 25), глобальная цепь поставок (504, 12), компания (503, 23), заработная плата (476, 12), предсказание (472, 23), индустрия (463, 27), знание (463, 19), проект (462, 17), решение (443, 19), эффективность (436, 14), фирма (435, 17), **экосистема (432, 14)**, перспектива (429, 12), руководство (426, 30), принятие решений (424, 21), инновация (413, 15), инструмент (403, 23), конкуренция (381, 13), нейронная сеть (381, 22), машинное обучение (378, 21), риск (371, 17), результат (369, 17), большие данные (365, 26), машина (357, 18), университет (327, 15), новая технология (275, 8), кооперация (274, 9), практика (274, 12), человеческий (273, 23), жизнь (262, 12), трансформация (261, 12), развитие AI (258, 6), технологическая инновация (244, 7), **AI инновационная экосистема (234, 6)**, цена (232, 13), профессиональные институциональные изменения (232, 8), техника и методики AI (227, 9), управление активами (223, 18), выбор (219, 13), финансы (217, 15), нужда, потребность (213, 13), стейкхолдер (210, 8), применение AI (195, 11), аналитика больших данных (192, 8), исследование предпринимательства (184, 8), неопределенность (176, 9), логичный (166, 22), предпринимательство (161, 10), аудит (158, 5), этическая вовлеченность (158, 6), решение власти (154, 16), инвестиции (146, 9), Япония (140, 6), надежность AI (130, 8), компьютер (125, 8),

мощная нейросеть (118, 6), генетический алгоритм (118, 5), робот-советник (118, 6), цифровизация (116, 6), квантовый AI (114, 6), AI система (109, 6), компьютерная наука (93, 7), AI технология (80, 5), сетевая индустрия (80, 6), робототехника (74, 7), метод AI (64, 7), логическое программирование (16, 6).

На рис. 2.2.1 приводится в черно-белом варианте соответствующая карта взаимосвязей между терминами.

Если самой большой круг в центре с надписью “Artificial intelligence” принять за центр своеобразного циферблата часов, то самая большая стрелка на три с половиной часа на острие имеет слова «решение власти», затем к центру идут потребность, выбор, эффект и размещение. Далее к центру по нижнему обводу стрелки размещена «глобальная цепь поставок» и «страна». На шесть часов «аналитика больших данных», на восемь часов – изменение, организация и профессия. «Стрелка» на десять часов содержит рынок, модель, точность и проект. «Стрелка» на 12 часов – занятость, автоматизация, труд и вытеснение с места работы.

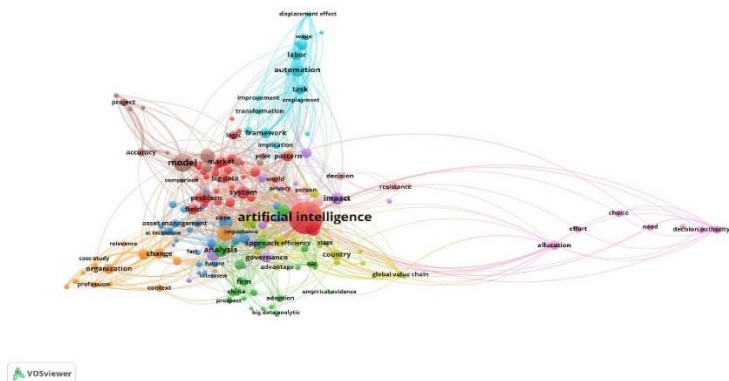


Рис. 2.2.1. Карта полных взаимосвязей значимых терминов из названий и рефератов 226 записей в EconLit со словосочетанием “Artificial intelligence” в названии

Результаты на основе данных Scopus.

Результаты анализа публикационной активности и структурно-морфологического анализа на основе микрокатегорий классификации ASJC публикаций с “Artificial Intelligence” в названиях. Первая работа по AI в бизнесе зафиксирована в Scopus в 1970 г. Затем были единичные публикации в 1975, 1977 и 1981 гг. С 1983 г. начался ежегодный достаточно устойчивый рост, причем с 2008 г. число работ стало превышать 10. С 2016 г. начался резкий ежегодный прирост: 2016 г. – 26, 2017 г. – 53, 2018 г. – 109, 2019 г. – 231, 2020 г. – 320, 2021 г. – 408 единиц.

Динамика документов по AI по экономике (код ASJC 20**) берет свое начало в 1983 г. Динамика временного ряда похожа на динамику ряда для работ, посвященных проблемам бизнеса. Но в этом ряду есть перерывы в два-три года до 2005 г. В 2016–2019 гг. число работ превышало 10. Резкий рост мы видим с 2019 г.: 2019 г. – 52, 2020 г. – 115, 2021 г. – 181 работа. Всего найдено 1620 документов с AI по областям бизнес и экономика.

Частоты распределения по микрокатегориям бизнеса и экономики следующие (число после названия категории): 1400 Общий бизнес, менеджмент и учет – 230. 1401 Бизнес, менеджмент и учет (смешанное) – 97. 1402 Бухгалтерский учет – 38. 1403. Бизнес и международный менеджмент – 342. 1404 Информационные системы управления – 179. 1405 Управление технологиями и инновациями – **368**. 1406 Маркетинг – 199. 1407 Организационное поведение и управление человеческими ресурсами – 58. 1408 Стратегия и менеджмент – **432**. 1409 Управление в сфере туризма, отдыха и гостиничного хозяйства – 32. 1410 Индустриальные отношения – 42. 2000 Экономика (экономическая наука), эконометрика и финансы – 147.

2001 То же, что и 2000, но смешанное – 125. 2002 Экономика и эконометрика – 198. 2003 Финансы – 66. С 2019 г. наблюдается резкий рост ежегодного числа работ по всем микрокатегориям.

Результаты анализа публикационной активности и структуры публикаций с кодом 1702 Artificial Intelligence. Первая работа по AI, имеющая код 1702 и относящаяся к области «Бизнес», зафиксирована в 1986 г. В ней рассматривались вопросы получения дипломов по информационным системам. В 1988 г. индексировано 30 работ. Затем мы видим до 2001 г. ежегодные колебания в числе публикаций от 26 до 55 единиц. В 2001 г. число работ впервые превысило сто, и потом каждый год, начиная с 2006 г., превышало эту величину. Первый максимум равный 2172 работам датируется 2011 г. С 2017 г. и по 2021 г. число работ ежегодно превышает 1000 единиц. Работы по проблематике AI в области «Экономика» ведут свое начало с 58 докладов в 2003 г. на конференции по применению компьютерного интеллекта в финансовой инженерии [9]. Среди них 31 публикация посвящена инструментам фондового рынка. Остальные – это вопросы обмена валют, рисков банкротства и финансовых операций. Затем мы видим отсутствие публикаций до 2009 г. Превышение порога в 100 работ произошло в 2009–2010 гг., а взлет до 1889 единиц (5,4%) в 2011 г. Здесь очень большое совпадение с работами по бизнесу, поскольку одновременный учет обеих макрокатегорий дал только 2193 работы. В 2012 г. и в последующие годы число работ по AI в области экономика превысило 100 единиц только в 2014 г. (214) и в 2020 г. (147). Таким образом, что проблематика AI примерно на 85% сконцентрирована в области бизнеса.

Анализ показал отсутствие проблематики AI в категориях ASJC с кодами 1400, 1402, 1403, 1409, 1410, 2000, 2001 и 2002. Далее для семи микрокатегорий в круглых скобках после кода

приведены: 1) год, с которого началось достаточно устойчивое появление работ; 2) общее число работ; 3) среднее отношение числа работ по AI к общему числу работ с указанным кодом, %: 1401 (2013; 1464; 1,35). 1404 (**1986**; **8871**; **7,74**). 1405 (2008; **3622**; 1,12). 1406 (1986; 885; 0,41). 1407 (2010; 460; 0,29). 1408 (2008; **3357**; 0,675). 2003 (2009; **2547**; 1,11).

Отличительной чертой категорий 1404 и 1406 является почти бесперебойный рост абсолютного и относительно числа публикаций с проблематикой AI.

Результаты анализа при помощи программы VOSviewer для 1620 работ с AI в названиях. После очистки от неанглийских слов текстов названий, рефератов и ключевых слов публикаций, оказалось 26922 термина. Полный подсчет связей с минимальной частотой 25 единиц с исключением издательских терминов дал набор из 315 слов и словосочетаний. Приведем наиболее интересные из них с точки зрения тематики последних конференций ЭКОПРОМ с приведением весов силы связей (первое число в круглых скобках) и частоты (второе число): artificial intelligence (40812; 3777), AI технология (7441; 281), автоматизация (4077; 210), библиометрический анализ (525; 31), бизнес (5606; 233), бизнес модель (1092; 48), бизнес процесс (1262; 45), блокчэйн (517; 45), большие данные (3443; 198), генетический алгоритм (1164; 74), имитация (1260; 82), индустрия (9080; 430), индустрия 4.0 (481; 45), интернет вещей (1076; 50), КОВИД (2312; 134), кластер (1014; 42), компания (8378; 322), компьютер (1025; 66), машинное обучение (3969; 303), модель (17903; 842), нейронная сеть (2359; 179), нечеткая логика (810; 49), оптимизация (1141; 73), программное обеспечение (1934; 79), развитие (15065; 648), роботы (6989; 294), стратегия (5842; 264), технология (19099; 821), умный город (594; 37), управление знаниями (832; 57), управление цепями поставок (577; 37),

цепь поставок (1285; 56), цифровая технология (859; 42), (481; 45), (481; 45), (481; 45), экспертная система (1730; 149), эффект и эффективность (12656; 509).

Важным результатов программы является визуализация взаимосвязей при помощи карт разного типа. На данной стадии работы были рассмотрены разные выборки, полученные по первым двум ветвям спирали.

Краткий контент-анализ примечательных публикаций.

При рассмотрении содержания отдельных работ привлекает внимание использование AI для промышленного Интернета вещей (IoT) [10], адаптация бизнеса к требованиям Индустрии 4.0 посредством маркетинговых стратегий [11], интересное применение IoT в добывающей отрасли [12] и в виноделии [13]. Особое значение имеют обзорные статьи. Например, в [14] предлагается система автоматизированного сбора обзоров для эффективного анализа бизнеса.

Особый интерес представляют статьи, в которых AI связан другими перспективными направлениями исследований, например, с управлением знаниями и с концепцией Индустрия 5.0.

В систематическом обзоре «Влияние искусственного интеллекта и информационных технологий на эффективность управления знаниями в современных организациях» [15] на базе публикаций в ведущих журналах и материалах научных конференций исследуется практика управления знаниями, которая опирается на AI и IT.

Статья [16] интересна обширным поисковым библиометрическим анализом появляющейся литературы по Индустрии 5.0 на базе Scopus за 2015-2021 гг. Использована типовая схема: анализ общего объема публикаций и траектории роста,

влиятельных документов, авторы, источники и страны. В качестве наиболее часто цитируемого источника приводится статья [17] «Рождение Индустрии 5.0: создание направления больших данных с искусственным интеллектом. Интернет вещей и следующее поколение технологической политики». В работе [17] также предпринята попытка связать полученные результаты с теориями возникновения и эволюции новых концепций менеджмента.

В статье российских авторов [18] «рассмотрена эволюция научно-прикладных исследований, проводимых авторским коллективом, начиная с 1997 г. по направлению искусственный интеллект и цифровая экономика. Приведена структура нейроцифровых экосистем для реализации концепции «Индустрия 5.0», а также концептуальная модель цифровой экосистемы производственно-экономических систем различных видов и назначений». Рассмотрена инструментальная среда системно-целевого моделирования прикладных задач, с иллюстрацией на ряде примеров.

Заключение. Библиометрический анализ более двух тысяч документов, индексированных в EconLit и Scopus и входящих в категории знаний бизнес и экономика, и которые по терминам названия и коду ASJC можно отнести к проблематике искусственного интеллекта, показал значимый рост интереса исследователей к данной проблематике. Особенно это видно на данных 2018-2020 гг. Вместе с тем результаты более детального анализа различаются, как минимум, по трем причинам. Во-первых, это различие в видах публикаций (в EconLit представлены препринты и диссертации, чего нет в Scopus) и наборах источников одного вида (списки научных журналов отличаются более чем на 50%). Во-вторых, это значимое разли-

чие в динамике и структуре работ по категориям JEL по вариантам, когда базовое словосочетание находилось только в названии и во всех полях записей EconLit. В-третьих, это расхождение результатов поиска в Scopus по вариантам терминологического анализа и структурно-морфологического исходя из микрокатегории ASJC 1702 Artificial Intelligence. Также интенсивность исследований существенно различается по множеству встречающихся словосочетаний и кодам JEL и 15 микрокатегориям ASJC, относящимся к литературе по бизнесу и экономике.

При углублении содержательного анализа мы видим, с одной стороны, продолжение исследований по «классическим» видам AI типа искусственные нейросети, имитационное моделирование и т.п. С другой стороны, возникают сочетания с другими быстро развивающимися направлениями типа интернет вещей, цепи поставок, Индустрия 4.0 и 5.0, использование алгоритмов поведения насекомых (колонии пчел и муравьев) и другое.

Развитие представленного исследования в плане библиометрического анализа видится за счет привлечения новых электронных ресурсов (Web of Science, SSRN.com, Elibrary.ru и др.), дальнейшей автоматизации анализа и включения новых блоков AI для создания электронных атласов новых исследований типа [19], соединения комплексов многомерного библиометрического анализа с учебно-исследовательскими комплексами, в которых моделируется принятие управленческих решений на дидактических и реальных данных. На наш взгляд, полезно прислушаться к мнению многих ведущих психологов мира, отрицающих возможность измерить уровень интеллекта с помощью однозначного коэффициента IQ. Все чаще пола-

гают, что у человека есть несколько видов интеллекта (вербальный, визуальный, логико-математический и др.), и предлагаются различные методы оценки этих интеллектов.

Благодарности. Авторы признательны Американской экономической ассоциации за разрешение проводить библиометрический анализ на данных EconLit и публиковать результаты этого анализа на английском и русском языках, а также благодарны консультантам издательства Elsevier за разъяснения особенностей поиска данных в системе Scopus. Стимулом для подготовки данного раздела были и продолжают оставаться наши неоднократные участия в конференциях ЭКОПРОМ и ИНПРОМ.

Литература

1. Лычагин А.М., Лычагин М.В., Мерзликин В.Н. Искусственные нейронные сети // *Финансовые инновации: методы изучения / отв. ред. М.В. Лычагин, Л.Б. Меламед, В.И. Суслов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. Т. 2, § 4.4. С. 97-111.*
2. Лычагин М.В., Лычагин А.М. Взаимосвязь цифрового и индустриального аспектов в экономических исследованиях с позиции библиометрического анализа на основе EconLit. // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14(2). С. 50-62.*
3. Лычагин М.В., Бабкин А.В. «Цифровая экономика» с позиции внутренних и внешних взаимосвязей предметных областей. *Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография / под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. § 2.1. С. 81-98.*
4. Shubik M. *Bibliography on simulation, gaming, artificial intelligence and allied topics // Journal of the American Statistical Association. 1960. Vol. 55(0). P. 736-751.*
5. Persson S. *An introduction to artificial intelligence // Ekonomisk Tidskrift. 1964. Vol. 66(0).P. 88-112.*
6. Pau L. F., ed. 1986. *Artificial intelligence in economics and management, Amsterdam; Oxford and Tokyo: North-Holland; distributed in the U.S. and Canada by Elsevier Science, N.Y. 1986. 292 p.*

7. Glymour C. *Discovering causal structure: Artificial intelligence, philosophy of science, and statistical modeling*. London; Sydney and Toronto: Harcourt Brace Jovanovich, Academic Press. 1987. 394 p.
8. Jakimowicz A. *interdisciplinary matrix in economics: Two applications to the transition from socialism to capitalism // Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*. 2009. Vol. 13(4). P. 393-421.
9. *IEEE/IAFE Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering, Proceedings (CIFER)*. 2003-January.2003. 415 p.
10. Hsiao C.-H., Lee W.-P. *Design and Implementation of an Open Communication Protocol Platform for Industrial Internet of Things // Internet of Things (Netherlands)*. 2021. Vol. 16. Art. no. 100441.
11. Sardjono W., Putri E., Selviyanti E., Rahmasari A. *Adapt business challenges in the 4.0 industrial revolution through a marketing strategy (case study at PT.XYZ) // Proceedings of 2021 International Conference on Information Management and Technology. ICIMTech 2021*. P. 277-281.
12. Chehri A., Ouahmani T.E., Hakem N. *Mining and IoT-based Vehicle Ad-hoc NETWORK: Industry opportunities and innovation // Internet of Things (Netherlands)*. 2021. Vol. 14. Art. no. 100117.
13. Popović T., Krčo S., Maraš V., Hakola L., Radonjić S., van Kranenburg R., Šandi S. *A novel solution for counterfeit prevention in the wine industry based on IoT, smart tags, and crowd-sourced information // Internet of Things (Netherlands)*. 2021. Vol. 14. Art. no.100375.
14. Doo I.C., Shin H.D., Park M.H. *Automated product review collection and opinion analysis methods for efficient business analysis // International Journal of Computing and Digital Systems*. 2021. Vol. 10 (1). P. 37-45.
15. Al Mansoori S., Salloum S.A., Shaalan K. *The Impact of Artificial Intelligence and Information Technologies on the Efficiency of Knowledge Management at Modern Organizations: A Systematic Review // Studies in Systems, Decision and Control*. 2021. No. 295. P. 163-182.
16. Madsen D.Ø.; Berg T. *An Exploratory Bibliometric Analysis of the Birth and Emergence of Industry 5.0 // Applied System Innovation*. 2021. Vol. 4(87). P. 1-15.
17. Özdemir V.; Hekim N. *Birth of industry 5.0: Making sense of big data with artificial intelligence. The Internet of things and next-generation technology policy // OMICS A J. Integr. Biol*. 2018. Vol. 22. P. 65–76.
18. Федоров А.А., Либерман И.В., Корягин С.И., Клачек П.М. *Технология проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрия 5.0 // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2021. Т. 14. № 3. С. 19–39.

19. *Atlas of New Research Based on EconLit (2006—2013) [Electronic resource]: with 19 vol. / Vol. 3: JEL Category C “Mathematical and Quantitative Methods” / [Lychagin M.V., Mkrtychyan G.M., Suslov V.I., Dubina I.N., Gluschenko K.P., Khutoretskii A.D., eds.]. Novosibirsk: Novosibirsk State University Press, 2018. 2345 p. (1 CD-R). ISBN 978-5-4437-0581-1. URL: <https://lib.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/15211>.*

Сведения об авторах

Лычагин Михаил Васильевич – профессор кафедры менеджмента экономического факультета Новосибирского государственного университета, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1, профессор отдела аспирантуры и докторантуры Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, 630090 г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева 17, доктор экономических наук, профессор,

Лычагин Антон Михайлович – директор АНО «Институт прикладных проектов», 123022, г. Москва, ул. 1905 года, 10а-1, кандидат экономических наук, доцент.

Lychagin Mikhail V. – Professor of Economics Faculty, Novosibirsk State University, professor of Post-Graduate Department, Institute of Economics and Industrial Engineering within the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Doctor of Economics, Professor; lychagin@nsu.ru.

Lychagin Anton M. – Director, Institute of Applied Projects, Moscow, PhD in Economics, Associated Professor; anton@lychagin.ru.

DOI 10.18720/IEP/2021.4/7

§ 2.3 Сквозные цифровые технологии в медицине

Аннотация

Исследуются возможности применения сквозных цифровых технологий медицине и, в частности, в борьбе с распространением пандемии Covid-19. Проведен анализ существующих решений на основе сквозных цифровых технологий, выделены их особенности, преимущества и ограничения. Рассмотрены технологические аспекты применения сквозных цифровых технологий в медицине, а также направления поиска решений на

их основе. Продемонстрирована интеграция сквозных цифровых технологий в процесс медицинского мониторинга. В результате показано, что наблюдение за пациентами с использованием искусственного интеллекта позволяет автоматизировать процесс принятия медицинских решений; аналитика больших данных обеспечивает общество прогностической и недорогой медицинской помощью; медицинские роботы помогают в лечении пациентов с очень большой скоростью и высоким уровнем точности. Отмечена важность использования сети Интернета вещей в системе здравоохранения. Акцентировано внимание на вопросе безопасности облачных и туманных вычислений в целях медицинского мониторинга. Сформированы требования и условия использования сквозных цифровых технологий в медицинском мониторинге.

Ключевые слова: решения, требования, условия, коронавирус, облачные вычисления, прогнозирование.

§ 2.3 End-to-end Technologies in Medical Monitoring

Abstract

The possibility of using end-to-end digital technologies in medicine and, in particular, in the fight against the spread of the Covid-19 pandemic is being investigated. Analysis of existing solutions based on end-to-end digital technologies was carried out, their features, advantages and limitations were highlighted. Technological aspects of application of end-to-end digital technologies in medicine, as well as directions of search of solutions based on them are considered. The integration of end-to-end digital technologies into the medical monitoring process has been demonstrated.

As a result, patient surveillance using artificial intelligence has been shown to automate medical decision-making; big data analytics provide society with predictive and inexpensive medical care; medical robots help in the treatment of patients with very high speed and a high level of accuracy. The importance of using the Internet of Things in the healthcare system was noted. Attention is focused on the issue of security of cloud and foggy computing for medical monitoring. Requirements and conditions for the use of end-to-end digital technologies in medical monitoring have been formed.

Keywords: solutions, requirements, conditions, coronavirus, cloud computing, forecasting.

1. Введение

Коронавирус COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) был впервые обнаружен у животных, который позже был перенесен

на здорового человека. До сих пор неизвестен первичный источник заражения, также отсутствует четкое понимание по обнаружению и лечению этого вируса. Поэтому вопросы распространения, вакцинации, профилактических мер нуждаются в дальнейшем изучении. В этой связи такие сквозные цифровые технологии, как искусственный интеллект (ИИ) и облачные компьютерные решения могут сыграть ключевую роль в поиске ответов на указанные вопросы. Особенный интерес вызывает машинное обучение ИИ, которое благодаря возможностям обучения может быть применено в распределенных облачных системах. Дальнейшее применение глубокого обучения, как продвинутой формы методов машинного обучения, позволит учесть преимущества более чем одной технологии. При этом все еще являются проблемами точность, сложность, верификация, вызванные техническими компьютерными причинами.

Современная облачная инфраструктура включает в себя ряд интеллектуальных устройств, обладающих возможностями зондирования и анализа данных для обеспечения доступа к обновлениям об эпидемических заболеваниях в любое время из любого места. Она обладает потенциалом для предоставления инновационных услуг, которые были бы невозможны без прогресса, достигнутого в области облачных технологий и Интернета вещей (IoT). Тем самым благодаря современным техническим возможностям интеллектуальные компьютерные системы прокладывают путь к выявлению и лечению COVID-19, а также подобных заболеваний. Отсюда сквозные цифровые технологии и их координация могут стать в скором времени ключевыми инструментами в медицинской диагностике.

На сегодняшний день новые сквозные цифровые технологии играют важную роль в мониторинге здравоохранения с

точки зрения поддержки тенденций Индустрии 5.0. Одновременно технологии Интернета вещей (IoT), Интернета медицинских вещей (IoMT), искусственный интеллект, машинное обучение, когнитивные и облачные вычисления, блокчейн, робототехника и беспилотные летательные аппараты в период пандемии Covid-19 требуют поиска новых решений в части сбора, мониторинга, анализа, хранения, обеспечения безопасности и обработки данных пациентов. Так, например, если взять технологию блокчейн, то она позволяет записывать данные пациента, для которых требуется организовать безопасный адресный доступ врача. Другой пример: для использования аналитики больших данных, позволяющих собрать статистику пациент-данных, необходима разработка определенных требований для анализа и прогнозирования сценария распространения COVID-19. Таким образом, актуальность данной работы определяется необходимостью использования новых сквозных цифровых технологий в медицинском мониторинге и в частности в борьбе с распространением пандемии Covid-19. Цель настоящей работы состоит в формулировании требований к применению сквозных цифровых технологий в задачах медицинского мониторинга, направленных на борьбу с распространением пандемии Covid-19.

2. Анализ применения сквозных цифровых технологий в медицине

В мониторинге здравоохранения технологии всегда играли жизненно важную роль. Аналогичные тенденции прослеживаются и сегодня в период распространения пандемии COVID-19. На рисунке 2.3.1 показаны различные технологические аспекты применений сквозных цифровых технологий, полезные для сбора, мониторинга, анализа, хранения, безопас-

ности и обработки данных пациентов. Это - искусственный интеллект, аналитика больших данных, Интернет вещей, глубокое обучение, облачные и туманные вычисления, блокчейн, робототехника и беспилотные летательные аппараты. Данная сеть технологий сначала создает собственные физические топологии, а затем логические комбинации для сбора данных и обеспечения доступа к ним. Так, например, носимые устройства в сети Интернета вещей, собирающие медицинские данные пациента на основе сенсорных датчиков, позволяют обеспечить доступ к ним через сеть IoT другим заинтересованным лицам. Таким образом, уровень доступности данных повышается. Тенденции развития отрасли 4.0 связывают использование Интернета вещей, Интернета медицинских вещей (IoMT), когнитивные вычисления, искусственный интеллект, машинное обучение, облачные вычисления и т.д. Объединение этих технологий позволяет найти желаемые решения той или иной задачи медицинского мониторинга. Кроме того, робототехника и беспилотные летательные аппараты также являются инструментами сбора данных. Актуальные на сегодня вопросы медицинского снабжения, мониторинга районов, наблюдения, удаленного консультирования пациентов и т.д. для тщательного мониторинга сценариев пандемии могут быть решены на основе применения указанных сквозных цифровых технологий. Многие страны уже использовали эти инструменты для медицинского мониторинга пациентов в случаях, когда число COVID-зараженных пациентов резко возросло.



Рис. 2.3.1. Интеграция сквозных цифровых технологий в процесс медицинского мониторинга

При этом важно отметить следующие технологические аспекты, связанные с использованием сквозных цифровых технологий в медицинском мониторинге COVID-19. Так, следует тщательно подходить к разработке стратегий движения одновременно нескольких дронов и предотвращения их столкновений между собой. При использовании технологии блокчейн важно уделить внимание не только надежному хранению пациент-данных, но и предусмотреть систему защиты от несанкционированного доступа к этим данным. Облачные и туманные вычисления, интегрирующие возможности параллельной и рас-

предельной обработки, позволяют решать задачи по приоритетам путем планирования и сопоставления с ресурсами Интернета для обработки. Поэтому здесь важным является вопрос оптимизации расстановки приоритетов заданий, которые обрабатывают данные для требуемого прогнозирования в течение определенного периода.

Глубокое обучение, являющееся важной частью машинного обучения, позволяет отслеживать статистику и выполнять статистически анализ данных одновременно по всем направлениям системы здравоохранения. Здесь важно, чтобы данные, которые проходят несколько уровней обработки, подвергались определенной фильтрации.

Технология искусственного интеллекта допускает использование различных моделей для интеграции машинного обучения, нейронной сети, когнитивного процесса и других технологий в процессе медицинского мониторинга. Так, по имеющимся данным машинный интеллект уже применяется для прогнозирования и анализа сценария COVID-19. К числу последнего наблюдения, связанного с анализом данных по COVID-19, уже сегодня можно отнести различия в масштабах заболеваний в разрезе регионов. В следующей части работы рассмотрим более подробно технологические аспекты применения некоторых сквозных цифровых технологий в мире в целом и в процессе медицинского мониторинга распространения пандемии COVID-19, в частности.

2.1 Аналитика больших данных

Точное определение больших данных на сегодняшний день отсутствует, поскольку их функциональность в зависимости от применения организацией является гибкой. В некоторых случаях обработка данных по причине их экспоненциально-

растущего и без того огромного объема невозможна традиционными методами с использованием домашних компьютеров. Для оперативного анализа собранных данных требуются вычислительные мощности суперкомпьютеров. В подобных случаях такие данные можно назвать большими. Тем самым, большой и разнородный набор данных, вычисления которого превышают объем обработки традиционных систем управления базами данных, таких как реляционная база данных, объектная база данных, сетевая база данных и многое другое считаются большими данными. При этом при работе с огромными входящими данными мы должны уделять основное внимание хранению данных, обработке данных из сложных структурированных, неструктурированных и потоковых источников данных, а также синхронизации при передаче данных.

Аналитика больших данных для задач медицинского мониторинга позволяет собрать и обработать как независимые данные, так и их совокупности, обрабатывать и анализировать как определенное количество информации, так и всей информации, которая описывает то или иное явление в целом. При этом важными вопросами, требующими учета, являются, как скорость передачи данных, так и время их хранения. Кроме того, большое количество данных из различных источников требует исчерпывающего мыслительного процесса на каждом промежуточном уровне исполнения процесса их обработки. На рис. 2.3.1 представлены задачи аналитики больших данных. Это - классификация (отнесение входного вектора (объекта, события, наблюдения) к одному из заранее известных классов); кластеризация (разделение множества входных векторов на группы (кластеры) по степени «похожести» друг на друга); сокращение описания, предназначенного для визуализации данных, лаконизма моделей, упрощения счета и интерпретации,

сжатия объемов собираемой и хранимой информации; ассоциация, как поиск повторяющихся образцов. Например, поиск устойчивых связей симптомов определенной болезни пациента. Это и прогнозирование, и анализ отклонений, и визуализация и др.

Благодаря внедрению эффективного алгоритма интеллектуального анализа данных в бизнес-модели для представления различных данных в качестве входных данных, создания модели роста и генерирования эффективности деятельности организации, аналитика больших данных на сегодняшний день основала следующие реальности. Во-первых, благодаря оперативному принятию динамических решений удалось повысить эффективность организации [1]. Во-вторых, на основе поведенческой оптимизации появилась возможность повысить эффективность уровня удобства для пользователя [2]. В-третьих, эффективность организации производства в автомобильном секторе и в секторе здравоохранения повысилась и привела к кастомизации результатов по сниженной стоимости за счет появления новых поколений разработок в этих отраслях [3].

Перечислим основные этапы аналитики больших данных.

1. Идентификация проблемы нуждается в оценке потенциальных выгод с точки зрения активов и капитала организации в результате применения обширной аналитики больших данных.

2. Разработка требований к данным предполагает категоризацию данных из различных входных источников, которые поступают к тому же в различных форматах. Организациям необходимо продумать, способна ли имеющаяся рабочая сила выполнить эту задачу или требуется передать эту функцию на аутсорсинг.

3. Предварительная обработка/очистка данных требует расширения функциональных возможностей извлекаемого набора данных путем обнаружения и нормализации отклонений, извлечения выборки.

4. Реализация аналитики данных диктует необходимость обоснования выбора из различных доступных моделей наилучший метод с точки зрения удовлетворения условиям бизнес-задачи. При этом следует наладить систему регулярного отслеживания производительности модели для расчета эффективности и объективности использования техники и модели.

5. Визуализация данных нуждается в доступном методе, который позволит понять и интерпретировать их, а также свести полученный образец в таблицу или представить в графическом или другом иллюстрированном формате для визуализации данных. Это помогает сузить фокус читателя, объединяя взаимосвязанные данные и отделяя нежелательные, чтобы повысить общую читаемость и понимание.

Какие при этом используются способы аналитики больших данных? Это, прежде всего, описательный анализ, позволяющий интерпретировать необработанные данные и свести их в определенный шаблон на основе исторических данных. К примеру, инструмент Google Analytics и система рекомендаций, используемая в стриминговом сервисе Netflix, генерируют рекомендации на основе описательного анализа.

Второй способ – предсказательная аналитика на основе статистических моделей предоставляет возможность получить лучший вариант среди различных потенциальных будущих результатов. Используется, например, в Southwest Airlines для бронирования лучших предложений и самых низких тарифов на авиабилеты.

Третий способ – это предписывающий анализ, который выдает "оптимизированное" решение для пользователя из всех возможных сгенерированных результатов. При этом генерируются советы типа того, "какие действия следует предпринять в качестве ответа" на данные, сформированные из исторических, транзакционных, полученных в режиме реального времени, с использованием бизнес-правил, алгоритмов, машинного обучения и процедур компьютерного моделирования в моделируемой среде.

Следующий способ – это диагностическая аналитика, позволяющая на основе обнаружения определения взаимосвязи данных ответить на вопрос: "Почему это произошло?" Используется в маркетинге в социальных сетях для определения основной причины успеха или неудач в продвижении какого-то товара/услуги.

Сегодня аналитика больших данных применяется во многих сферах деятельности. Так, в отрасли телекоммуникации отслеживается и анализируется поведение пользователя по каждому обращению, что помогает разрабатывать новые продукты или услуги в соответствии с потребностями рынка. В государственных услугах на основе аналитики больших данных обеспечивается регулятивная проверка личных данных. В финансах аналитика больших данных позволяет диагностировать мошенничество путем распознавания нормального поведения пользователя и отличного от нормального поведения вкупе с использованием эффективных алгоритмов машинного обучения. В образовании – дает возможность отслеживать успеваемость участников системы образования (учителем школьников). Применение аналитики больших данных в ритейле усиливает действие бизнес-стратегий офлайн и интернет-магазинов

за счет персонализации пользовательского опыта с точки зрения предложений и рекомендаций.

Важной областью применения, использующими аналитику больших данных в здравоохранении сегодня, является предоставление прогностической и недорогой медицинской помощи обществу. Самым последним развитием здравоохранения в области аналитики больших данных является электронная медицинская карта, которая хранит сведения о пациенте и представляет собой промежуточное средство между пациентом и больницей.

2.2 Робототехника

Слово «робот» интерпретируется как «принудительный труд» (происходит от «Robota»). Робототехника – это многостороннее взаимодействие науки, дизайна, техники и технологий, образующее машину, которая называется роботом. Как сборочные роботы (стационарные), так и мобильные роботы (подвижные) являются важнейшей частью человеческой жизни, так как они способны помогать и содействовать людям всеми возможными способами на 50-60% [4]. Поскольку мир стремительно «умнеет» и подвергается цифровой трансформации, то, несомненно, это приведет к дальнейшему развитию возможностей роботов.

Японская ассоциация промышленных роботов (JIRA-Japanese Industrial Robot Association) привела следующую классификацию роботов [5].

1. Ручное управляющее устройство, когда роботы находятся под управлением его оператора. При этом, роботы сами по себе обладают незначительной степенью гибкости.

2. Робот фиксированной последовательности действий, когда роботы предназначены для следования фиксированной, а не программируемой последовательности действий.

3. Робот с переменной последовательностью действий, когда роботы, предназначенные для следования фиксированной последовательности действий с возможностью их перепрограммирования.

4. Робот воспроизведения действий, когда робот предназначен для выполнения задачи в цикле до тех пор, пока не будет применено внешнее прерывание.

5. Робот числового управления, когда робот выполняет последовательность действий под числовым программным управлением (ЧПУ).

6. Интеллектуальный робот, когда робот реагирует на окружающую среду на основе собственного «интеллекта» с помощью датчиков.

Первая модель робота была создана в 1961 г. для подъема горячего куска металла в машину для литья металла и их укладки. Разработка полностью интеллектуальной модели робота сопряжена со сложностью проектирования и функциональностью роботов, которая к тому же возрастает с ростом требований к объективности и функциональности робота.

Сегодня современные роботы приносят пользу во многих сферах. Перечислим некоторые из них. В качестве первого назовем военный робот, который помогает человеку при выполнении задач, являющихся рискованными, трудными или требуют достаточно много времени для выполнения человеком. Второй – это промышленный робот, который выполняет работы в отделах производства, изготовления упаковки и многих других общепроизводственных секторах. Третий – это бытовой робот или регулируемое приспособление «рука помощи». Четвертый – это сельскохозяйственный робот, который выполняет работы в сельском хозяйстве в части посева семян, обработки земли и автоматизированной системы ирригации. В

медицине используется медицинские роботы, которые помогают в лечении пациентов с очень большой скоростью и высоким уровнем точности.

Важно, чтобы применение роботов рассматривалось в качестве помощников человеку и соответствовало одновременно следующим требованиям. Во-первых, действия роботов не должны причинять вреда человеку. Во-вторых, робот должен подчиняться диспетчеру. В-третьих, сам робот не должен подвергаться вредному воздействию. В-четвертых, роботы созданы для того, чтобы «помочь» человеку, а не «заменить» человека в организации.

При этом, рентабельность использования роботов обусловлена следующими условиями:

1. когда требуется повысить производительность труда в меньшие сроки и при использовании минимальной рабочей силы;
2. когда состояние окружающей среды небезопасно для выполнения работы человеком;
3. когда временные затраты для выполнения работы очень велики;
4. когда повторяющиеся действия должны выполняться с одинаковой точностью (до износа);
5. когда множественные стимулы при выполнении работы требуют от человека быстрого реагирования.

2.3 Интернет вещей

Носимые устройства сети Интернета вещей позволяют производить обмен данными и тем самым обеспечивать постоянный мониторинг данных, используемый для планирования ресурсов, более быстрого предоставления медицинских услуг и оптимизации системы здравоохранения. Кроме этого, использование технологии Интернета вещей позволяет обеспечить

своевременность и тип предоставляемой медицинской услуги, а также сократить количество повторных госпитализаций, что оказывает положительное влияние на управляемость большим количеством пациентов в течение определенного периода. Рассмотрим, как уже используется данная технология в борьбе с распространением пандемии COVID-19 на основе обзора некоторых недавних исследований.

В работе [6] авторы в целях страхования от распространения пандемии рассмотрели использование сетей Интернета вещей сразу в нескольких областях системы здравоохранения. Акцент делался на устройствах таких носимых устройствах, которые используются для наблюдения за состоянием пациента и необходимостью его лечения. Дано теоретическое объяснение интеграции различных типов датчиков, таких, как датчика запаха тела, микроконтроллеров, ЭКГ-датчика, датчика артериального давления, датчика импульсной оксиметрии, измеряющей температуру тела, пульс и содержание кислорода в крови, инерциального датчика и других. Эти датчики обеспечивают считывание показателей с различных частей человеческого тела. Дистанционно собранные данные играют важную роль с точки зрения предоставления возможности их непрерывного анализа на предмет соблюдения мер предосторожности.

В другой работе [7] анализируется использование сети Интернета вещей для сбора и распространения данных о пациентах для случаев, когда это необходимо. Было обнаружено, что передача данных через IoT происходит гораздо быстрее по сравнению с передачей, осуществленной на основе использования традиционных баз данных. Замечено, что производительность сети играет важную роль в предоставлении требуемых данных в режиме реального времени. При этом сетевые

устройства Интернета вещей являются устройствами ограничения ресурсов. Тем самым, сформулирован вывод, что облегченные механизмы должны быть предпочтительными для передачи данных. Облегченные механизмы, применяемые в носимых устройствах IoT, используют соответственно упрощенные алгоритмы для обработки и передачи информации, которые, в свою очередь, ускоряют передачу данных и упрощают процесс оказания медицинских услуг.

В будущем решения на основе использования сети Интернета вещей могут быть распространены на различные сферы в системе здравоохранения. Примечательно, что собранные данные могут быть использованы для анализа вариаций различных других заболеваний в ближайшем будущем прежде, чем они вызовут серьезные проблемы. В этой связи приложения, относящиеся к сети Интернета вещей, являются очень ценными в системе здравоохранения. Ведь данные о лекарствах и клинических испытаниях могут быть собраны в любом месте и в любое время, а требуемую информацию о поставках можно легко отслеживать с помощью сети Интернета вещей. Обмен данными и информацией по сетям Интернета вещей можно легко записывать с помощью простейших и безопасных протоколов криптографии. Эти протоколы могут быть разработаны с использованием специфических для приложений данных, которые могут учитывать требования пользователей. Тем самым уровень доступности к новым модернизированным медицинским решениям повышается.

2.4 Облачные вычисления

В данном подразделе описываются концепции облачных, и туманных вычислений, использующиеся в борьбе с распространением пандемии COVID-19 в последнее время. Концеп-

ции облачных и туманных вычислений могут облегчить обработку данных с помощью архитектуры параллельных и распределенных вычислений. Вычисления выполняются с целью эффективного использования ресурсов и обработки данных на базе блока централизованной обработки данных и распределения локальных задач. Далее кратко обсудим детали различных подходов на основе облачных и туманных вычислений, используемых в последнее время в медицинском мониторинге для сценариев распространения пандемии COVID-19.

Тули и др. в работе [8] провели глубокий анализ набора данных по коронавирусу. В этом анализе авторы выявили различия в структуре вируса во всем мире. Для анализа была использована модель прогнозирования потенциальной угрозы коронавируса, построенная на основе машинного обучения с применением итеративного взвешивания и распределения Вейбулла. Результаты показали, что размножение вируса в рамках предложенной структуры прогнозирования наиболее соответствуют реальному сценарию. В ходе экспериментов было уточнено, что результаты данного исследования полезны преимущественно тем, кто работает в области анализа распространения пандемии, особенно для правительства, неправительственных организаций, организаций социального обеспечения и др. Авторы подробно изучили эту область и обсудили направления дальнейших исследований, а также разработки конкретных приложений для расширения процесса анализа данных и мониторинга за распространением заражения коронавирусом.

В другой работе [9] были рассмотрены проблемы интеграции больших данных с туманными вычислениями. Здесь обсуждению подлежал вопрос интегрирования больших данных с их визуализацией. Обоснована необходимость выполнения быст-

рых вычислений с помощью туманных вычислительных серверов. Также был предложен подход для использования туманных и облачных вычислений при визуализации больших данных и связанной с ними статистики. Отмечено, что большие данные имеют дискретные или непрерывные признаки потока, и доступ к ним осуществляется с использованием различных типов преобразований на основе передовых технологий и методологий.

Хассен и др. [10] продемонстрировали связь между хроническими заболеваниями и заболеванием коронавирусом. Сравнили рост хронических заболеваний во время пандемии COVID-19. Выяснилось, что рост хронических заболеваний положительно влияет на распространение пандемии. Как выход из сложившейся ситуации авторами в этой работе были предложены домашний карантин и больничное учреждение, которые должны быть оснащены услугами Интернета вещей и возможностями туманных и облачных вычислений. В предлагаемой системе пациенты постоянно наблюдаются через инфраструктуру IoT, а состояние их здоровья обрабатывается в бэкенде с хранением и анализом. Это становится возможным с помощью туманных и облачных вычислений.

Авторы еще одной работы [11] осознали, что биологические угрозы более опасны, чем любое другое оружие. Они предложили системы цифрового бионаблюдения с тем, чтобы иметь возможность своевременного получения необходимых данных и генерирования соответствующих ответов в динамической окружающей среде. Однако было отмечено, что системы цифрового бионаблюдения являются дорогостоящими и требуют регулярного обновления. Поэтому следующим шагом было обоснование невозможности их использования в реальных условиях окружающей среды. В результате был предложен

подход использования иерархической туманной и мобильной вычислительной среды, которые делают возможным осуществлять постоянный контроль требований к инфраструктуре базовых станций обнаружения вируса. Предлагая такой подход для преодоления проблем в работе с динамическими условиями окружающей среды, авторы оценили его работоспособность с помощью экспериментальных исследований. В итоге сформулирован вывод, что его использование поможет решить проблемы, связанные со статической инфраструктурой базовых станций обнаружения вируса. Таким образом, экспериментальные результаты показали способность структуры эффективно справляться с биологическими угрозами. Кроме того, замечена ценность использования указанного подхода в ускорении процесса обнаружения зараженных областей.

Таким образом, облачные, туманные и периферийные вычислительные услуги играют важную роль в инфраструктуре системы здравоохранения с точки зрения медицинского мониторинга. Особенно ценно, когда быстрые вычисления доступны медицинскому подразделению по текущему запросу, т.к. медицинские услуги относятся к критической инфраструктуре, которая требует быстрого реагирования. В свою очередь, инфраструктура параллельных и распределенных вычислений может легко идентифицировать близлежащие ресурсы и генерировать ответы гораздо быстрее.

В будущем важно обеспечить безопасность таких вычислений и передачи данных. Вопрос безопасности должен включать в себя следующие аспекты. Во-первых, это доступность ресурсов как в системе здравоохранения, так и на стороне обработки. Во-вторых, это расстояния между обрабатывающей и медицинской единицами. В-третьих, важен учет типа используемого алгоритма безопасности и протокола. Все это требует

углубленных исследований и экспериментов, прежде чем будут разработаны мобильные приложения, функционирующие в реальном времени в целях медицинского мониторинга.

2.5 Искусственный интеллект

Для ускорения принятия решений в целях снижения скорости распространения Covid-19 в работе использовался метод анализа существующих решений на основе искусственного интеллекта. Так, согласно [12] на основе искусственного интеллекта найдены решения для отслеживания роста заболеваемости и оценки траектории изменения уровня серьезности распространения пандемии Covid-19. Результаты показали, что подход, основанный на искусственном интеллекте, очень успешен именно в прогнозировании тенденций роста заболеваемости Covid-19 и полезен в части поддержки принятия решений в правительстве и медицинских работников.

В работе [13] авторы с помощью пространственно-временного картирования и анализа данных на основе искусственного интеллекта проанализировали зависимость различных разновидностей коронавируса в Китае от подтвержденных случаев его происхождения. Выявлено, что коронавирус распространяется независимо от своего происхождения.

В работе [14] искусственный интеллект использован для обработки сценариев распространения пандемии Covid-19. Для сбора данных о развитии пандемии использовались беспилотники, а для обработки данных применялись технологии облачных, туманных и граничных вычислений. Наблюдению подлежали определенные профили людей, их передвижения и разновидности коронавируса в Индии. В итоге была построена модель распространения пандемии в зависимости от различных передвижений людей.

В свою очередь, авторы исследования [15] провели сравнительный анализ основанных и не основанных на искусственном интеллекте подходов, которые используются для лечения зараженных коронавирусом пациентов. Выявлено, что процесс лечения на основе технологии искусственного интеллекта занимает гораздо меньшее количество этапов по сравнению с альтернативой. Таким образом, высвобождается время для внимания пациентам. Кроме того, особый акцент был сделан на том, что процесс медицинского обслуживания одного пациента с применением искусственного интеллекта требует исторические данные для прогнозирования. Примечательно, что в системе здравоохранения обеспечен быстрый доступ к историческим данным, а соответствие релевантности случаев заболеваний клиническим испытаниям увеличивает скорость обработки, точность и надежность прогноза лечения пациентов, зараженных Covid-19.

В работе [16] разработан автоматический процесс обнаружения COVID-19 с использованием сканирования грудной клетки и приведена оценка эффективности предлагаемого подхода. Разработанный подход позволяет исследовать грудную клетку и обнаруживать Covid-19 без использования компьютерной томографии для диагностирования пневмонии. Эффективность предлагаемого подхода доказана на основе построения модели глубокого обучения данных 3322 пациентов. В результате получено подтверждение работоспособности указанной модели в части надежного обнаружения Covid-19. Кроме того, она может различать внебольничную пневмонию и простое заболевание легких.

3. Результаты

В результате, решения в борьбе с распространением Covid-19, полученные на основе искусственного интеллекта, а

также связанных с ним сквозных цифровых технологий, с одной стороны, поддерживает принятие решений в системах здравоохранения. С другой стороны, показано, что наблюдение за пациентами с использованием искусственного интеллекта, позволяет автоматизировать процесс принятия медицинских решений. При этом важным являются определенные требования к сбору и доступу данных для дальнейшей их обработки с использованием сквозных цифровых технологий в медицинском мониторинге в целом и для борьбы с распространением пандемии Covid-19, в частности.

4. Заключение

Существует определенная необходимость в подготовке наборов данных пациентов, способствующих определению состояния пациентов. Технология искусственного интеллекта позволяет сканировать различные виды данных, например, для обработки рентгеновских снимков грудной клетки, анализ которых сегодня осуществляется, как правило, вручную. При этом дополнительно требуется организация сбора требуемых данных для последующего анализа. К примеру, анализ сканов грудной клетки с учетом определенной температуры тела пациента нуждается в определенной базе знаний, которая позволит распознать природу заболевания. Таким образом, технология искусственного интеллекта вкупе с другими сквозными цифровыми технологиями применима в процессе медицинского мониторинга и при анализе данных пандемии COVID-19. Эти данные могут быть как данными пациента, так и данными непосредственно болезни. Так, данные пациента уже успешно используются в исследованиях температуры тела. Данные же конкретной болезни (заражение коронавирусом) могут использоваться в медицинском мониторинге в борьбе с распространением пандемии Covid-19.

Литература

1. Lin, B., Wu, S. COVID-19 (coronavirus disease 2019): opportunities and challenges for digital health and the internet of medical things in China // OMICS. 2020. V.24, No. 5, pp. 231–232.
2. Chaudhari, S.N. et al. Role of Internet of Things (IOT) In Pandemic Covid-19 Condition // International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA). 2020. V.10, No. 6, pp. 57–6.
3. Capobussi, M., Moja, L.: 3d Printing Technology and Internet of Things Prototyping in Family Practice: Building Pulsoximeters during COVID-19 Pandemic // 3d Printing Technology. 2020. URL: <https://threedmedprint.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s41205-020-00086-1.pdf>. (Accessed 02.12.2021).
4. Capek, K.: RUR (Rossum's Universal Robots). Penguin, London. 2004.
5. Types of Robots. Types of Robots Based on Their Application. URL: <https://www.educba.com/types-of-robots/>. (Accessed 02.12.2021).
6. Rahman, M.S. et al. Defending against the novel coronavirus (COVID-19) outbreak: how can the internet of things (IoT) help to save the world? // Health Policy Technol. 2020. V.9, No 2, pp. 136–138.
7. Javaid, M. et al. Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic // Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev. 2020. V.14, No. 4, pp. 419–422.
8. Tuli, S. et al. Predicting the growth and trend of COVID-19 pandemic using machine learning and cloud computing // Internet Things. 2020. No. 11, 100222.
9. Segall, R.S., Niu, G.: Big data and its visualization with fog computing in Cognitive Analytics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. 2020. pp. 341–377. IGI Global, Hershey, PA.
10. Hassen, H.B., Ayari, N., Hamdi, B. A home hospitalization system based on the internet of things, fog computing and cloud computing // Inf. Med., 100368. 2020. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32537483/>. (Accessed 02.12.2021).
11. Al-Zinati, M. et al. A re-organizing biosurveillance framework based on fog and mobile edge computing // Multimedia Tools and Applications, 2020. V.80, No. 10. URL: https://www.researchgate.net/publication/341599607_A_re-organizing_biosurveillance_framework_based_on_fog_and_mobile_edge_computing. (Accessed 02.12.2021).
12. Hu, Z. e.a. Artificial intelligence forecasting of covid-19 in china // ArXiv preprint arXiv:2002.07112. 2020.URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2002/2002.07112.pdf>. (Accessed 02.12.2021).

13. Biswas, K., Sen, P. *Space-time dependence of corona virus (COVID-19) outbreak* // *ArXiv preprint arXiv:2003.03149*. 2020. URL: <https://arxiv.org/pdf/2003.03149.pdf>. (Accessed 02.12.2021).

14. Kumar, A. et al. *A Drone-based Networked System and Methods for Combating Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic* // *Future Generation Computer Systems*. 2021. No. 115. pp. 1-19.

15. Vaishya, R. et al. *Artificial Intelligence (AI) Applications for COVID-19 Pandemic* // *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2020. No. 14, pp. 337–339.

16. Li, L. et al. *Artificial intelligence distinguishes COVID-19 from community acquired pneumonia on chest CT* // *Radiology*. 2020. Mar 19 : 200905.

Сведения об авторах

Рассказова Альбина Николаевна – доцент кафедры медицинской информатики и физики Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, к.т.н., доцент.

Rasskazova Albina N. – associate professor of the Department of Medical Informatics and Physics of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Ph.D.

DOI 10.18720/IEP/2021.4/8

§ 2.4 Пути решения проблем автоматизации нормирования расхода тепловой энергии в Республике Саха (Якутия)

Аннотация

Исследуются проблемы автоматизации нормирования расходов тепловой энергии конкретно по каждому из 71 440 объектов отопления арктического региона на примере РС(Я). Регион давно перешел на формирование тарифов отдельно по каждому муниципальному образованию сроком на три года вперед. Соответственно, регулятору требуются автоматизированные системы нормирования расхода тепловой энергии по каждому объекту – потребителю тепла в соответствии с теплотехническими характеристиками этого объекта в данной местности. Статья написана в ходе выполнения НИР по нормированию тепловой энергии для

объектов жилищного фонда, объектов бюджетной сферы и народного хозяйства. Актуальность работы связана значительными затратами регионального бюджета в отрасли ЖКХ и энергетики и необходимостью строгого его контроля со стороны регулятора.

Ключевые слова: начальные, госрегулирования, нормативные, технические, организационные проблемы автоматизации.

§ 2.4 Ways to solve to digitalization normal of thermal energy consumption in the Republic of Sakha (Yakutia)

Abstract

The problems of automation of rationing of heat energy consumption are studied specifically for each of the 71440 heating facilities in the region. The region has long switched to the formation of tariffs separately for each municipality for a period of three years in advance. Accordingly, the regulator requires automated systems for rationing the consumption of thermal energy for each heat consumer object in accordance with the thermal characteristics of this object in this area. The article was written in the course of research on the rationing of thermal energy for housing facilities, public sector facilities and the national economy.

Keywords: initial, state regulation, regulatory, technical, organizational problems of automation.

Введение.

Якутия самый холодный регион АЗРФ, занимающий почти 1/5 часть территории России и, где проживает всего около 1 млн. чел. Население рассредоточено по 411 муниципальным образованиям (далее по тексту МО), объединяющих 642 населенных пункта по 36 муниципальным районам (далее по тексту МР) и городским округам (далее по тексту ГО). Организация жизнедеятельности в этих н. п. сопряжено с определенными сложностями труднодоступности. Это, в свою очередь, вызывает необходимость государственного субсидирования отопления объектов социальной инфраструктуры н. п. Как следствие, актуально автоматизация нормирования расходов на отопление более 70 тыс. объектов жилищного фонда, объектов соци-

альной инфраструктуры и народного хозяйства. Для этого нормирования необходима обработка около 60 показателей начиная от наименования МР, кончая объёмом тепловой энергии за отопительный период за каждый конкретный объект отопления, или оперирование более 4 млн показателей. Целью написания статьи является обозначение путей преодоления проблем автоматизации нормирования расхода тепловой энергии в условиях низких температур.

Методы исследования.

Метод исследования основан на создании базы данных поставок теплоснабжающими организациями и потребления тепловой энергии объектами отопления и обработке данной базы теплотехническими расчетами по методикам регионального правительства [7] и в соответствии методике постановления Правительства РФ № 306 от 23.05.2006 г. [1]. Законченном виде работа будет представлять программный комплекс нормирования тепловой энергии по различным методикам.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе были сформированы климатические параметры для теплотехнических расчетов по наблюдениям гидрометеостанций ФГБУ “Якутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды” (далее по тексту ЯУГМС) за пять последних отопительных периодов.

В настоящее время ЯУГМС дислоцирует по территории региона 110 гидрометеостанций, тогда как в СНиП 1962 г. [4] было всего 51, в 1972 г. [5] 63 гидрометеостанции, в 1999 и 2018 гг. [6] всего 50 и 110 гидрометеостанций соответственно.

В связи с увеличением ЯУГМС объектов наблюдения, авторам пришлось произвести новую привязку населенных пунктов региона к наиболее близким 75 гидрометеостанциям. По

ним в соответствии с источниками [1; 3] на первом этапе исследований были получены от ЯУГМС средние температуры зимних месяцев с октября по апрель и среднесуточные температуры месяцев межсезонья за 2015-2020 гг. По ним были рассчитаны основные климатические параметры для теплотехнических расчетов: а) даты начала и окончания отопительного периода, б) соответственно, продолжительность отопительного периода, в) средняя температура наружного воздуха за отопительный период. А расчетная температура наружного воздуха равная температуре наиболее холодной пятидневки с обеспечением 0,92 была задана в соответствии со Сводом правил [6], т.к. все здания и сооружения в стране проектируются в соответствии с расчетной температурой по данному СП. На их основе были рассчитаны средние градусо-сутки отопительного периода за пять последних отопительных периодов и произведено сравнение их с показателями по региональному и федеральному нормативам.

В таблице 2.4.1 приведен фрагмент результатов вычислений средних климатических параметров. Если в некоторых МР центральной Якутии и в южных МР межсезоньем являлись месяцы май и сентябрь, то по иным арктическим МР июль и август, как например, по Тикси, (см. таблицу 2.4.1). Были рассчитаны также продолжительность отопительного периода и его средняя температура и, как их произведение, градусо-сутки отопительного периода, т. н. ГСОП.

Как показывают данные таблицы 2.4.2 средневзвешенная температура отопительного периода $t_{\text{ср.вз.о.п.}}$ по всем гидрометеостанциям кроме г. Алдана показывают повышение средней температуры отопительного периода от 5,5°C в Депутатском до 1,7°C в Чульмане. Характерно повышение температуры отопительного периода, особенно, в арктических улусах, например в

Оленке на $5,3^{\circ}\text{C}$, в Черском на $4,2^{\circ}\text{C}$. В свою очередь, повышение средней температуры отопительного периода вызывает снижение градусо-суток отопительного периода, рассчитанных по методике Постановления 306 [1] против рассчитанных по Постановлению СМ ЯАССР № 186 [7].

Продолжительность в сутках отопительного периода по результатам расчета за 5 последних отопительных периодов в целом снизилось против продолжительности по Постановлению СМ ЯАССР № 186 по всем гидрометеостанциям кроме 6 станций, в которых имеется увеличение продолжительности отопительного периода: в Черском на 6 суток, Олекминске на 5 суток, Нера на 4 суток, Томмот на 2 суток, Амга и Чурапча по 1 дню. Наибольшее снижение продолжительности отопительного периода наблюдается в п. Тикси на 26 суток.

Градусо-сутки отопительного периода, рассчитанные по методике СП «Строительная климатология», находятся в промежуточном между ними положении. Снижение градусо-суток в п. Депутатском составляет с 12439 до 10832 или на 13%, в п. Тикси с 12556 до 11103 суток, или на 11,6%, тогда как в п. Чульман всего на 5,2%.

Таблица 2.4.2, в целом, показывает возможности снижения расходов отопления при применении расчетного метода по методике Постановления 306 против Постановления СМ ЯАССР № 186.

Табл. 2.4.1. Фрагмент расчета климатических параметров для теплотехнических расчетов нормирования расхода тепловой энергии по каждому населенному пункту и объему потребителей тепла

№ п.п.	Наименование населенных пунктов	Наименование гидрометеостанций	Средние значения месяцев 5 отопительных периодов												Средние значения месяцев 5 отопительных периодов					численность населения отопительного периода, чел.	средняя температура отопительного периода, °С	численность отопительного периода, сут	средняя температура отопительного периода, °С	численность населения отопительного периода, чел.	средняя температура отопительного периода, °С	численность населения отопительного периода, чел.	средняя температура отопительного периода, °С	численность населения отопительного периода, чел.	средняя температура отопительного периода, °С	численность населения отопительного периода, чел.
			Периоды I-V					Средние значения месяцев 5 отопительных периодов																						
			X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II											
55	г. Армавир	Дельновид	-13,7	-32,7	-43,1	-44,7	-31,1	-23,2	-11,7	3,0	8,3	0,0	7,1	12,5	31	5	0	8	30	286	-20,2774	11805,33	-58							
56	п. Усть-Нера, с. Тароп	Нера	-11,5	-33,2	-44,7	-45,5	-41,3	-26,6	-6,6	4,9	0,0	0,0	8,0	4,2	26	0	5	30	273	-22,0909	11763,82	-58								
57	с. Оймякон, с. Берез-Ю	Оймякон	-11,7	-32,8	-44,1	-45,3	-41,0	-27,9	-9,6	4,5	0,0	0,0	7,3	3,2	31	0	8	30	281	-21,8112	12029,94	-59								
58	с. Юрколей, с. Агдахан	Агдахан	-12,4	-32,2	-44,1	-45,0	-40,0	-26,9	-7,7	4,3	0,0	0,0	7,2	3,4	31	0	5	30	278	-21,6597	11859,4	-57								
59	п. Чокундах, с. Русское	Чокундах	-8,9	-20,4	-30,8	-32,8	-30,6	-24,9	-13,3	-4,4	5,5	0,0	8,1	12,7	31	10	14	30	297	-16,0827	11013,57	-51								
60	села Бур-Сулак, Хенгу	Усть-Мелек	-12,1	-28,4	-40,3	-41,4	-37,4	-24,2	-7,1	3,9	0,0	0,0	4,0	4,0	27	0	0	29	268	-20,6971	11174,82	-56								
61	г. Верхоякск, п. Балагай	Верхоякск	-12,4	-32,0	-44,9	-44,2	-41,3	-25,7	-6,6	2,8	0,0	0,0	8,9	3,3	25	0	5	30	272	-22,2137	11754,12	-58								
62	села Барылаз, Тонгор	Барылаз	-12,5	-24,4	-43,0	-42,8	-39,2	-25,0	-7,3	2,7	0,0	0,0	8,9	2,6	25	0	5	30	272	-20,8825	11392,04	-58								
63	Усть-Чары, с. Сенгала	Усть-Чары	-11,6	-30,3	-40,3	-38,6	-37,7	-25,4	-7,6	4,1	0,0	0,0	8,5	12,9	30	0	5	30	277	-19,9771	11350,66	-52								
64	Усть-Армавир, с. Оленек	Оленек	-8,3	-26,6	-28,3	-32,5	-29,3	-18,0	-6,9	-0,3	10,0	0,0	9,5	3,6	31	2	0	10	30	285	-15,1164	10293,17	-55							
65	с. Жилинда	Джалинда	-9,0	-27,2	-34,8	-33,9	-30,8	-21,4	-8,8	-1,3	9,4	0,0	8,6	3,1	31	3	11	30	287	-16,8817	10872,04	-56								
66	с. Эйк	Эйк	-8,2	-25,4	-34,6	-32,0	-29,3	-18,6	-6,5	1,7	11,9	0,0	0,0	3,9	31	2	0	0	29	274	-16,358	10236,1	-52							
67	Депутатский, с. Сайа	Депутатский	-12,6	-19,9	-28,7	-27,9	-33,6	-26,4	-12,5	-1,0	7,7	0,0	7,8	2,0	31	7	0	12	30	292	-16,0961	10852,05	-52							
68	п. Нюльзек, с. Калмак	Юбилейная	-9,6	-22,6	-33,4	-33,1	-31,2	-23,0	-7,5	-4,1	6,2	0,0	8,9	3,5	31	0	8	30	291	-16,2948	10852,78	-48								
69	п. Усть-Куйга	Куйга	-11,0	-26,8	-39,5	-30,8	-21,6	-23,4	-8,2	-1,2	8,0	0,0	8,6	3,2	31	7	0	8	30	288	-16,3782	10764,92	-50							
70	с. Балагай-Алхта, с. Кур	Балагай-Алхта	-13,4	-27,0	-36,9	-36,5	-34,5	-24,9	-10,5	-0,9	8,1	0,0	8,2	1,7	31	6	0	8	30	287	-18,8652	11441,32	-52							
71	п. Тикси, п. Вакховый	Тикси	-7,8	-19,9	-28,5	-28,3	-27,3	-21,5	-10,8	-5,9	5,5	7,7	7,7	3,8	31	23	13	30	339	-11,7518	11102,86	-45								
72	с. Косюк, с. Чакурвак	Косюк	-9,1	-26,6	-36,1	-34,8	-32,8	-21,8	-6,2	-3,1	7,5	0,0	9,0	3,4	31	9	0	8	30	290	-17,0154	11024,46	-52							
73	с. Табылзар, с. Согла	Томети	-9,5	-24,9	-33,8	-33,5	-31,1	-23,8	-7,7	-5,0	7,7	0,0	8,3	2,9	31	17	0	11	30	301	-15,9967	11136,01	-52							
74	с. Усть-Оленек	Усть-Оленек	-8,1	-21,8	-29,0	-29,7	-28,6	-23,6	-11,4	-6,1	6,2	0,0	8,7	2,7	31	25	0	31	30	329	-13,012	11189,96	-52							
75	с. Сасылах, с. Эбэнгах	Сасылах	-9,4	-25,8	-32,3	-31,5	-29,8	-23,5	-10,7	-5,8	7,6	0,0	8,2	2,6	31	15	0	13	30	301	-15,9877	11133,3	-53							

Табл. 2.4.2. Сравнительные климатические параметры по Постановлению Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 306 (ред. от 29.09.2017) [1], по СП 131.13330.2018 «СтыП 23-01-99 Строительная климатология» [6] и по Постановлению СМ ЯАССР № 186 от 22 апреля 1986 г. [7].

№ п.п.	Гидрометеостанции	Отопительный период 2015-2020 гг. согласно Пост. Прав. РФ № 306				СП 131.13330.2018 «СтыП 23-01-99 Строительная климатология»				Пост. СМ ЯАССР 22.04.1986г. № 186 "Нормирование расхода тепла и топлива на отопление и горячее водоснабжение зданий в Якутской АССР"			
		суточная	t°Сср.макс	ГСОП при t°Сн=21°С***	Температурные зоны	суточная	t°Сср.макс	ГСОП при t°Сн=21°С***	суточная	t°Сср.макс	ГСОП при t°Сн=20°С***	ГСОП при t°Сн=21°С***	
1	Алдан	265	-14,3	9285	1	263	-13,6	9100	266	-13,1	8805	9071	
2	Томмот	262	-14,3	9249	1	260	-17,4	9984	260	-17,4	9724	9984	
3	Буяга	262	-15,6	9594	2	262	-15,6	9594	262	-15,6	9332	9594	
4	Учур	260	-12,5	8713	1	260	-12,5	8713	260	-12,5	8453	8713	
5	Ленск	257	-11,6	8366	1	257	-14,3	9072	258	-14,6	8927	9185	
6	Витим	255	-10,8	8108	1	255	-13,7	8949	256	-14,6	8858	9114	
7	Дорожный	261	-11,7	8529	1	261	-11,7	8529	261	-11,7	8268	8529	
8	Чулымск	266	-15,3	9652	2	266	-15,3	9656	268	-1,7	9916	10184	
9	Олекминск	257	-12,7	8669	1	254	-15,5	9271	252	-16,1	9097	9349	
10	Килер	261	-12,9	8839	1	261	-12,9	8839	261	-12,9	8578	8839	
11	Тяня	258	-13,5	8909	1	261	-16,0	9657	261	-16,0	9396	9657	
12	Джигинда	257	-12,8	8681	1	256	-16,6	9526	256	-16,6	9370	9526	
13	Мана	258	-12,0	8341	1	253	-12,0	8341	253	-12,0	8088	8341	
14	Вилуйск	256	-15,8	9414	1	259	-18,7	10282	260	-18,8	10088	10348	
15	Верхневилуйск	259	-15,7	9509	2	264	-18,7	10481	264	-18,7	10217	10481	
16	Нюрба	258	-15,3	9371	2	261	-18,0	10179	260	-17,9	9854	10114	
17	Сунтар	256	-13,6	8857	1	257	-16,7	9688	259	-16,1	9350	9609	
18	Кресток	259	-14,3	9148	1	259	-14,3	9148	259	-14,3	8889	9148	
19	Мирный	265	-12,9	8974	1	267	-15,2	9665	267	-15,2	9398	9665	
20	Чернышевский	266	-12,6	8950	1	266	-12,6	8950	266	-12,6	8684	8950	
21	Бердигестях	262	-16,7	9885	2	263	-18,6	10678	265	-20,2	10653	10918	
22	Сангара	259	-17,6	10007	2	259	-20,0	10619	260	-19,9	10374	10634	
23	Хатырын-Холо	261	-17,2	9959	2	261	-17,2	9959	261	-17,2	9698	9959	
24	Батамай	262	-18,7	10393	3	262	-21,5	11135	262	-21,5	10873	11135	
25	Амга	257	-18,4	10131	3	254	-21,8	10871	256	-21,8	10701	10957	
26	Теплотя	256	-16,5	9601	2	256	-16,5	9601	256	-16,5	9345	9601	
27	Усть-Мал	251	-18,1	9816	2	251	-20,6	10442	254	-20,5	10287	10541	
28	Усть-Юдома	251	-16,5	9419	1	251	-16,5	9419	251	-16,5	9168	9419	
29	Усть-Миль	254	-16,4	9509	2	254	-19,5	10287	254	-19,5	10033	10287	
30	Югоренск	262	-17,3	10041	2	262	-17,3	10041	262	-17,3	9779	10041	
31	Якутск	252	-17,2	9628	2	252	-20,6	10483	254	-21,2	10465	10719	
32	Намцы	252	-18,9	10061	2	254	-21,2	10719	254	-21,2	10465	10719	
33	Покровск	257	-17,7	9938	2	258	-20,2	10690	258	-20,2	10372	10690	
34	Исица	256	-14,6	9126	1	256	-17,6	9882	256	-17,6	9626	9882	
35	Ытык-Нюель	257	-20,1	10550	3	257	-22,9	11282	257	-22,9	11025	11282	
36	Крест-Хальдмай Охотский	253	-20,1	10409	3	253	-22,8	11081	253	-22,6	10778	11081	
37	Перевоз	256	-19,6	10892	3	256	-22,2	11059	256	-22,2	10803	11059	
38	Теплый Ключ	258	-17,7	9979	2	258	-17,7	9979	258	-17,7	9721	9979	
39	Томпо	267	-21,1	11240	4	269	-23,3	11917	269	-23,3	11648	11917	

Продолжение табл. 2.4.2

№ п.п.	Гидрометеостанции	Отопительный период 2015-2020 гг. согласно Пост. Пр.м. РФ № 306				СП 131.13.330.2018 «СНиП 23-01-99 Строительство климатологии»			Пост. СМ ЯАССР 22.04.1986 г. № 186 "Нормирование расхода тепла и топлива на отопление и горячее водоснабжение зданий в Якутской АССР"			
		сут/год	t°С сред.пол.	ГСОП при t°С _{вн} =21°С**	Температурные зоны	сут/год	t°С сред.	ГСОП при t°С _{вн} =21°С**	сут/год	t°С сред.	ГСОП при t°С _{вн} =20°С**	ГСОП при t°С _{вн} =21°С**
40	Верхоянский Паравоз	261	-19,8	10653	3	261	-19,8	10653	261	-19,8	10392	10653
41	Чурапча	257	-18,3	10218	3	255	-22,1	10991	256	-22,5	10880	11136
42	Жиганки	275	-16,3	10396	3	275	-19,8	11220	276	-19,9	11012	11288
43	Востяк-Зверофер	265	-17,9	10302	3	265	-17,9	10302	265	-17,9	10037	10302
44	Днярдан	274	-16,8	10349	3	282	-19,7	11477	282	-19,7	11195	11477
45	Зырянка	266	-17,3	10189	3	266	-20,1	10933	271	-20,1	10867	11138
46	Среднеколымск	277	-16,1	10268	3	277	-19,6	11246	281	-19,6	11128	11409
47	Чарский	297	-13,0	10100	6	291	-17,2	11116	291	-17,2	10825	11116
48	Андрюшкино	297	-14,1	10415	6	297	-14,1	10415	297	-14,1	10118	10415
49	Нольмская	314	-12,7	10387	6	314	-12,7	10587	314	-12,7	10273	10587
50	Белая Гора	276	-17,4	10600	3	276	-21,4	11702	276	-21,4	11426	11702
51	Сага-Нюель	262	-18,9	10447	3	262	-18,9	10447	262	-18,9	10185	10447
52	Себян-Кюель	291	-17,8	11281	4	292	-17,4	11213	292	-17,4	10921	11213
53	Набардино	272	-17,2	10385	3	272	-17,2	10385	272	-17,2	10113	10385
54	Поларный	275	-14,2	9685	2	275	-14,2	9685	275	-14,2	9410	9685
55	Делянкир	286	-20,3	11805	5	286	-20,3	11805	286	-20,3	11519	11805
56	Нара	273	-22,1	11764	5	265	-24,8	12137	269	-24,8	12051	12320
57	Оймякон	281	-21,8	12030	5	276	-25,3	12779	276	-25,3	12503	12779
58	Алакан	278	-21,7	11859	5	278	-21,7	11859	278	-21,7	11581	11859
59	Чомурдах	297	-16,1	11014	6	318	-17,4	12211	318	-17,4	11893	12211
60	Усть-Томоа	268	-20,7	11175	4	268	-23,7	11980	272	-24,3	12050	12322
61	Верхоянск	272	-22,2	11754	5	272	-24,9	12485	272	-25,2	12294	12566
62	Екочичо	272	-20,9	11392	4	281	-23	12364	281	-23	12083	12364
63	Усть-Чары	277	-20,0	11351	4	277	-20,0	11351	277	-20,0	11074	11351
64	Оленек	285	-15,1	10293	3	287	-18,7	11394	287	-20,4	11595	11882
65	Дна-Линда	287	-16,9	10872	4	294	-19,9	12025	293	-19,8	11661	11954
66	Элч	274	-16,4	10236	3	281	-18,8	11184	281	-18,8	10903	11184
67	Депутатский	292	-16,1	10832	4	292	-21,6	12439	292	-21,6	12147	12439
68	Юбилейная	291	-16,3	10853	4	291	-16,3	10853	291	-16,3	10562	10853
69	Нуйга	288	-16,4	10765	3	288	-16,4	10765	288	-16,4	10477	10765
70	Ватагай-Альга	287	-18,9	11441	4	287	-18,9	11441	287	-18,9	11154	11441
71	Тикор	339	-11,8	11103	6	365	-13,4	12556	365	-13,4	12191	12556
72	Кюорр	290	-17,0	11024	6	294	-19,5	11907	294	-19,5	11613	11907
73	Тюматы	301	-16,0	11136	6	301	-16,0	11136	301	-16,0	10835	11136
74	Усть-Оленек	329	-13,0	11190	6	329	-13,0	11190	329	-13,0	10861	11190
75	Саксылах	301	-16,0	11133	6	309	-19	12360	306	-18,6	11812	12118

На первом этапе параллельно велись работы по определению сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

В Якутии до 1970 годов в жилищном строительстве кроме частного строительства, строились дома в основном двухэтажные, типовые. С начала 70 годов в Якутске началось строительство жилых домов серии 1-464ВМ. Жилые дома серии 112, созданные ЛенЗНИИЭП (г. Ленинград) для Северной строительной-климатической зоны и переработанные для г. Якутска институтом «Якутгражданпроект», начали строить в конце 1990 г. Дома секционные, 5- и 9-этажные, имеют технический коридор для инженерных сетей, наверху предусмотрен теплый чердак. Система отопления однотрубная с нижней разводкой с П-образными стояками со смещенными радиаторными узлами. Система вентиляции приточно-вытяжная с естественным побуждением.

С 1998 г. кроме панельных домов 112 серии в Якутске началось возведение монолитно-каркасных зданий и сооружений, имеющих высоту до 16 этажей, что способствовало развитию жилищного строительства.

Нормативное и методическое обеспечение обследований

Для определения фактического сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций о последующего расчета удельного расхода тепловой энергии на 1 кв. м общей жилой площади потребовались инструментальные замеры.

При проведении работ по тепловизионному обследованию используются нормативные документы и методики, допущенные органами Ростехнадзора (Госэнергонадзора) для повсеместного использования при инспектировании (обследовании, проверке) объектов. В состав исходной нормативно-методической базы входят следующие основные документы:

- Федеральный закон РФ от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»;

- Методические указания по обследованию энергопотребляющих объектов. М., МЭИ, 1996;

- Правила проведения энергетических обследований организаций (утверждены Минтопэнерго России 25.03.98);

- Правила (стандарты) аудиторской деятельности в РФ.

Для определения нормируемых параметров объекта обследования исполнителем были использованы источники [6; 10-13].

Для определения порядка проведения визуального и инструментального обследования исполнителем были использованы источники [15-21].

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов объекта обследования производится выборочно в соответствии с требованиями ГОСТ [11]. Для анализа полученных данных использован СП 60.13330.2016 [16]. Данный свод правил устанавливает нормы проектирования и распространяется на системы внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях зданий и сооружений (далее - зданий).

Оптимальные условия микроклимата: сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80% людей, находящихся в помещении.

Допустимые микроклиматические условия: Сочетания значений показателей микроклимата, которые при длительном

и систематическом воздействии на человека могут вызвать общее и локальное ощущение дискомфорта, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности при усиленном напряжении механизмов терморегуляции и не вызывают повреждений или ухудшения состояния здоровья.

Общие положения по определению коэффициента теплопроводности ограждающих конструкций

1. Измерение плотности тепловых потоков проводят, как правило, с внутренней стороны ограждающих конструкций зданий и сооружений. Допускается проведение измерения плотности тепловых потоков с наружной стороны ограждающих конструкций в случае невозможности их проведения с внутренней стороны (агрессивная среда, флуктуации параметров воздуха) при условии сохранения устойчивой температуры на поверхности. Контроль условий теплообмена проводят с помощью U-зонда и средств для измерения плотности теплового потока.

2. Участки поверхности выбирают специфические или характерные для всей испытываемой ограждающей конструкции в зависимости от необходимости измерения локальной или усредненной плотности теплового потока. Выбранные на ограждающей конструкции участки для измерений должны иметь поверхностный слой из одного материала, одинаковой обработки и состояния поверхности, иметь одинаковые условия по лучистому теплообмену и не должны находиться в непосредственной близости от элементов, которые могут изменить направление и значение тепловых потоков.

3. Участки поверхности ограждающих конструкций, на которые устанавливают преобразователь теплового потока, зачищают до устранения видимых и осязаемых на ощупь шероховатостей.

4. U-зонд плотно прижимают по всей его поверхности к ограждающей конструкции и закрепляют в этом положении, обеспечивая постоянный контакт преобразователя теплового потока с поверхностью исследуемых участков в течение всех последующих измерений. При креплении U-зонда между ним и ограждающей конструкцией не допускается образование воздушных зазоров.

5. При использовании приборов для измерения теплопроводности ОК, имеющих ограничения по температуре окружающего воздуха, их располагают в помещении с температурой воздуха, допустимой для эксплуатации этих приборов, и подключение к ним преобразователей теплового потока производят при помощи удлинительных проводов.

6. Всю аппаратуру подготавливают к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации соответствующего прибора, в том числе учитывают необходимое время выдержки прибора для установления в нем нового температурного режима.

Общие положения по тепловизионной съемке ограждающих конструкций

1. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций основан на дистанционном измерении тепловизором полей температур поверхностей ограждающих конструкций, между внутренними и наружными поверхностями которых существует перепад температур, и визуализации температурных аномалий для определения дефектов в виде областей повышенных теплопотерь, связанных с нарушением теплоизоляции, а также участков внутренних поверхностей ограждающих конструкций, температура которых в процессе эксплуатации может опускаться ниже точки росы.

2. Температурные поля поверхностей ограждающих конструкций получают на экране тепловизора, а также на экранах вспомогательных устройств в виде псевдоцветного или монохромного изображения изотермических поверхностей. Градации цвета или яркости на изображении соответствуют различным температурам. Кроме того, температурные поля и другая сопутствующая измерениям информация записываются в виде термограмм во встроенной памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях информации. Термограммы, записанные во встроенной памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях, могут быть визуализированы и подвергнуты компьютерной обработке для составления отчетов и обработки (уточнения) результатов измерений.

3. Тепловизионному контролю подвергают наружные и/или внутренние поверхности ограждающих конструкций.

4. Тепловизионный контроль ограждающих конструкций рекомендуется проводить в осенне-весенний отопительный сезон.

5. Тепловизионный контроль ограждающих конструкций подразделяют на три вида.

6. Первый вид: осмотр объекта контроля с помощью тепловизора с сохранением или без сохранения термограмм в памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях памяти. Данный осмотр проводят для формирования общей характеристики объекта и выявления участков, подлежащих дальнейшему термографированию. Осмотр проводят в процессе строительства по этапам работ, при вводе объекта в эксплуатацию и в процессе его эксплуатации не реже одного раза в год. По результатам осмотра может быть составлен отчет о термографическом осмотре

7. Второй вид: обзорное термографирование наружных и/или внутренних поверхностей ограждающих конструкций с сохранением термограмм в памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях памяти и с обязательным составлением отчета о термографическом обследовании. Обзорное крупномасштабное термографирование наружных и/или внутренних поверхностей ограждающих конструкций может являться предварительным этапом при проведении детального термографирования с целью локализации зон проведения обследований.

8. Третий вид: детальное термографирование выделенных участков наружных и/или внутренних поверхностей ограждающих конструкций проводится с сохранением термограмм в памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях памяти и с обязательным составлением отчета о термографическом обследовании

Подготовка к тепловизионным измерениям

1. Тепловизионные измерения производят при перепаде температур между наружным и внутренним воздухом, превосходящим минимально допустимый перепад, определяемый по формуле:

$$\Delta t_{\min} = 2\Delta\theta R_0^n \frac{\alpha r}{1-r} \quad (1)$$

где:

θ - предел температурной чувствительности тепловизора, °С;

R_0^n - проектное значение сопротивления теплопередаче, кв.м·°С/Вт;

α - коэффициент теплоотдачи, принимаемый равным: для внутренней поверхности стен – по нормативно-технической документации; для наружной поверхности стен при скоростях ветра 1, 3, 6 м/с - соответственно 11, 20, 30 Вт/(кв.м·°С);

r - относительное сопротивление теплопередаче подлежащего выявлению дефектного участка ограждающей конструкции, принимаемое равным отношению значения требуемого нормативно-технической документации к проектному значению сопротивления теплопередаче, но не более 0,85.

2. Тепловизионные измерения производят при режиме теплопередачи, близком к стационарному. Отклонение фактического режима теплопередачи от стационарного оценивают согласно справочному приложению. Во многих случаях для выполнения условия по формуле (1) оказывается достаточным перепад температуры между внутренним и наружным воздухом не менее 10 °С - 15 °С. Чем выше перепад температур, тем более точными являются и лучше поддаются анализу и обработке результаты тепловизионных обследований.

3. Тепловизионные измерения производят при отсутствии атмосферных осадков, тумана, задымленности. Обследуемые поверхности не должны находиться в зоне прямого и отраженного солнечного облучения в течение 12 ч до проведения измерений.

4. Измерения не следует производить, если значение интегрального коэффициента излучения поверхности объекта менее 0,7.

5. Места установки тепловизора выбирают так, чтобы поверхность объекта измерений находилась в прямой видимости под углом наблюдения не менее 60°.

6. Удаленность мест установки тепловизора L в метрах от поверхности объекта определяют по формуле:

$$L \leq \frac{H}{5\Delta\varphi} \quad (2)$$

где φ - мгновенное поле зрения тепловизора, определяемое как линейный угол зрения одного элемента разложения термограммы, рад;

ΔH - линейный размер подлежащего выявлению участка ограждающей конструкции с нарушенными теплозащитными свойствами, принимаемый при контроле внутренней поверхности от 0,01 до 0,2 м; при контроле наружной поверхности - от 0,2 до 1 м;

N_c - число строк развертки в кадре тепловизора.

7. Поверхности ограждающих конструкций в период тепловизионных измерений не должны подвергаться дополнительному тепловому воздействию от биологических объектов, источников освещения. Минимально допустимое приближение оператора тепловизора к обследуемой поверхности составляет 1 м, электрических ламп накаливания - 2 м.

8. Отопительные приборы, установленные на отnose с расстоянием более 10 см от обследуемой поверхности или находящиеся на примыкающих к ней поверхностях, следует экранировать пленочными материалами с низким коэффициентом излучения.

9. В момент съемки разница температур между внутренним и наружным воздухом составило более 20 °С, здание обследовано с внутренней стороны.

Проведение тепловизионных измерений

1. Тепловизор устанавливают на выбранном месте, включают и настраивают в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

2. Тепловое изображение наружной поверхности ограждающей конструкции просматривают, снимают обзорные термограммы и выбирают базовый участок. За базовый принимают участок ограждающей конструкции, имеющий линейные размеры свыше двух ее толщин и равномерное температурное поле, которому соответствует минимальное значение выходного сигнала тепловизора.

3. Участок с нарушенными теплозащитными свойствами выявляют при просмотре тепловых изображений наружной поверхности ограждающей конструкции. К ним относят участки, тепловое изображение которых не соответствует модели термограммы, и участки, значения выходных сигналов тепловизора от поверхности которых больше на цену деления шкалы изотерм, чем для базового участка.

4. Поверхности контролируемых участков стен освобождают от картин, ковров, отслоившихся обоев и других предметов, исключающих прямую видимость объекта.

5. Внутренние поверхности базового участка и участков с нарушенными теплозащитными свойствами подвергают детальному термографированию. Дополнительно термографируют участки примыкания пола и потолка к наружным стенам здания в помещениях первого и верхнего этажей, а также угловые участки сопряжений наружных стен.

6. Перед измерениями температурных полей производят градуировку тепловизора в соответствии с рекомендуемым приложением 4.

7. При измерениях температурных полей на экране тепловизора получают и фотографируют последовательно тепловые изображения с высвеченными изотермическими поверхностями, начиная с минимального значения выходного сигнала тепловизора и кончая максимальным его значением. Значения

выходных сигналов тепловизора для изотермических поверхностей определяют по формуле:

$$L_k = L_{min} + \frac{k-1}{A} \Delta\tau \quad (3)$$

где:

L_{min} - минимальное значение выходного сигнала тепловизора;

k - порядковый номер изотермической поверхности;

A - коэффициент градуировочной характеристики тепловизора, °С;

$\Delta\tau$ - разница температур между соседними изотермами, принимаемая равной от 0,3 до 1°С.

8. Температуры внутреннего и наружного воздуха измеряют аспирационным психрометром.

9. Результаты измерения заносят в журнал записи тепловизионных измерений.

10. Сопротивление теплопередаче базового участка ограждающей конструкции определяют по результатам натуральных измерений в соответствии с ГОСТ 26254-84. При невозможности его определения значение сопротивления теплопередаче вычисляют согласно нормативно-технической документации по данным проекта ограждающей конструкции.

11. Тепловизионной съемке подвергаются следующие элементы здания:

Оконные конструкции;

Стыки с перекрытиями;

Угловые стыки стеновых конструкций;

Отопительные приборы.

Поверхности стеновых конструкций.

Измерительный прибор Testo 405, проводит измерения скорости потока воздуха, температуры, а также рассчитывает объемный расход. Профессиональный измерительный прибор

используется для оценки качества воздуха в помещениях и окружающей среде, наладке и проверке систем ОВК, отличается эффективностью измерительного процесса.

Данные об измерительном и диагностическом оборудовании

Табл. 2.4.3. Характеристики прибора Testo 405

Диапазон измерений: - скорость потока - температура - объемный расход	0 до 10 м/с -20 до +50 °С 0 до +99990 м ³ /ч
Погрешность: - скорость потока, - температура	±(0,1 м/с + 5% от изм. знач.) (0 до +2 м/с) ±(0,3 м/с + 5% от изм. знач.) (в ост. диапазоне) ±0,5 °С
Разрешение: - скорость потока, - температура	0,01 м/с 0,1 °С
Рабочая температура:	от 0 до +50 °С
Температура хранения:	от -20 до +70 °С

Табл. 2.4.4. Характеристики тепловизора SAT G-90

Диапазон измерений	от - 40°С до +600°С (2 поддиапазона) (до +1500°С или +2000°С – по спецзаказу)
Минимально различаемая разность температур	0,08°С (при +30°С)
Точность измерений	±2°С или ±2% от значения показаний
Детектор	ФРА микроболометр 384×288, матричного типа, без охлаждения
Спектральный диапазон	8-14 мкм
Фокусировка тепловизора	от 50 см до ∞, автоматическая
Угловое поле зрения	24°×18°; 1,1 мрад
Частота кадров	50 Гц

Продолжение табл. 2.4.4.

Дисплей	съемный цветной ЖК-монитор 3,5" дюймов, оптический видеоискатель
Функции измерения и отображения	5 перемещаемых точек-курсоров (1 плавающая точка min-max), 1 область, изо-терма, 6 видов цветовой шкалы, сигнализатор превышения порога - ручной/автоматический диапазон
Коррекции	Коррекция коэффициента излучения, температуры окружающей среды, расстояние, относительная влажность
Коэффициент коррекции по излучающей способности	от 0,01 до 1,0 (с шагом 0,01)
Функция Duo-vision	4 режима
Хранение изображений	4 GB SD, форматы .SAT и .CCD
Выход видеосигнала	NTSC/PAL
Встроенная видеокамера	Цветная 640×480
Подсветка	Съемный фонарь
Видеоискатель	Цветной 640×480

Табл. 2.4.5. Характеристики прибора Testo 435

Рабочая температура	-20 ... +50°C
Температура хранения	-30 ... +70°C
Размеры	220 x 74 x 46 мм
Типа батареи	Щелочная магниевая, Тип AA
Ресурс батареи	200 ч.(стандартное измер. крыльчаткой)
Вес	428г
Материал корпуса	ABS/ТПЭ/Металл
Класс защиты	IP54
Гарантия	2 года

Многофункциональный измерительный прибор Testo 435 со встроенной функцией измерения дифференциального дав-

ления для систем ОВК и оценки качества воздуха в помещениях, с памятью, ПО и USB кабелем, вкл. батарейку и заводской протокол калибровки

FLIR C3 — это карманный тепловизор повышенной прочности для работников строительного надзора, специалистов по недвижимости, генеральных строительных подрядчиков и всех, кому необходимо средство для быстрого выявления скрытых проблем, связанных с электричеством, энергоэффективностью или влажностью.

Табл. 2.4.6. Характеристики прибора FLIR C3

Диапазон температур объекта	От –10 до 150 °С
Погрешность	±2°С или ±2 %, в зависимости от того, какая величина больше, при номинальной температуре 25 °С
Фотометр областей	Вкл./выкл.
Область	Выделение области для измерения максимальных или минимальных значений
Диапазон рабочих температур	От –10 до 50 °С
Диапазон температур хранения	От –40 до 70 °С
Масса	0,13 кг
Габаритные размеры	125 × 80 × 24 мм

Натурные обследования жилых зданий проводились в четырех населенных пунктах Жиганск, Нюрба, Тикси и Якутск.

На втором этапе была сформирована “База данных поставщиков и потребителей тепловой энергии Республики Саха (Якутия)” (далее по тексту БДППТЭ). Для обработки БД было написано программное обеспечение на языке “Visual Basic for Applications” для расчета нормативов потребления тепловой энергии по каждому из 71 тыс. объектов отопления.

Расчет нормативов планировалась вести по двум вышеуказанным методикам, но в ходе инструментальных определений удельной теплоёмкости жилых домов, было решено градации удельных теплоёмкостей зданий разбить не на две подгруппы, как было указано в Постановлении № 306, а в три. Данное решение было принято из-за значительных потерь сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий до 1985 года постройки.

Результаты.

В регионе наиболее полная база данных поставщиков и потребителей тепловой энергии оказалась у Государственного комитета по ценовой политике по отчетности поставщиков тепловой энергии по форме З(тх). В целом, Госкомцен РС (Я) собирает отчетность поставщиков тепловой энергии по тринадцати формам (тх), чтобы иметь полное представление по себестоимости тепловой энергии по каждому МО, техническому состоянию источников тепловой энергии и тепловых сетей. А в форме З(тх) имеются все договорные объекты получателей тепловой энергии с их поставщиками, где отражаются: наименование поставщика, адрес получателя с указанием дома и корпуса, принадлежность объекта собственнику, МР или ГО, МО, населенный пункт, наименование источника тепловой энергии, общая площадь и строительный объем здания или сооружения получателя, расчетная полная нагрузка от объекта отопления на источник с разделением на отопление и на горячее водоснабжение, текущие затраты тепловой энергии по объекту с разделением на отопление, на вентиляцию, на спутники, на ГВС, на потери, на теплообменники, количество проживающих по жилым зданиям, этажность, степень благоустройства,

температура воздуха отапливаемых помещений, продолжительность отопительного периода и его средняя температура и то же на прогнозируемый период.

Надо отметить, что в регионе давно перешли к формированию тарифного регулирования по теплу отдельно по МО, учитывая труднодоступность их большей части и дислокацию на различных климатических зонах, а также на три года вперед для устойчивости планирования их теплоснабжения [2].

При разработке БДППТЭ региона разработчики столкнулись с рядом проблем. Во-первых, технические проблемы: исходная форма отчетности в Excel не была отсортирована и не сгруппирована. Препятствием этому служили начальные проблемы автоматизации: пустые ячейки и строки, пробелы, грамматические ошибки в наименовании МР, МО и н.п., наличие защиты листов и блокировки ячеек, отсутствие единообразия обозначения категории собственности объекта получателя тепловой энергии, попытки частичного применения макросов и т.д. Во-вторых, чисто организационные проблемы: не было требования по какой версии Excel заполнять таблицы, отсутствовало требование начальной сортировки и группировки данных от поставщиков тепловой энергии и принципы сортировки и группировки. В-третьих, проблемы нормативного госрегулирования: имелись в температурных параметрах, применяемых в теплотехнических расчетах, расхождения между региональным и федеральным нормативными актами, могущие вызывать бесконечные судебные разбирательства.

В результате отсортированная и сгруппированная БДППТЭ приняла формы двух книг Excel, первая книга – расчета климатических параметров с 77 листами, вторая – расчета нормативов расхода тепловой энергии с 9 листами, где 2 листа с результатами расчетов были перенесены с первой книги и

климатические параметры с источников [6, 7] на 3-х листах для удобства написания макросов. БДППТЭ фактически разместилось на двух листах второй книги, на первой – МР, на второй – ГО.

Написанные макросы БДППТЭ позволили разнести 11-значные коды населенных пунктов региона с источника [7] по всем 642 н. п. региона, свести промежуточные итоги по МР, МО и отдельно по каждой котельной на первом листе и по теплоснабжающим организациям, МО и котельным на втором листе ГО.

При отсутствии данных по категориям зданий были заданы температуры внутреннего воздуха помещений по таблице 2.4.7.

Табл. 2.4.7. Температура внутреннего воздуха помещений

Назначение зданий и сооружений	Температура внутреннего воздуха, °С
Ясельные детские учреждения	22
Бани, детские медицинские учреждения, детские дошкольные учреждения, жилищный фонд, интернаты, гостиницы, медицинские стационары	21
Поликлиники, школы	20
Офисы, библиотеки	19
Торговля, прочее, культура, связь, музеи, внутреннее потребление теплоснабжающих организаций, кухни, столовые, пекарни, прачечные, мастерские, аптеки	17
Промышленность, сельское хозяйство, склады, котельные, насосные, пожарные и водоузловые резервуары, септики	14
Овощехранилища, скотопомещения, гаражи	10

В результате обработки данных инструментального обследования жилищного фонда были рассчитаны удельный расход тепловой энергии на отопление жилых зданий.

Табл. 2.4.8. Показатели удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых зданий в условиях Якутии, рассчитанные на основе инструментальных замеров сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, ккал/(ч·м²)

Число этажей в здании	Расчетная температура наружного воздуха, °С				
	-40	-45	-50	-55	-60
Многоквартирные дома и жилые дома до 1985 года постройки включительно					
1-2	237	242	255	271	287
3-4	150	160	169	179	189
5 и более	102	109	115	122	129
Многоквартирные дома и жилые дома с 1986 до 1999 года постройки включительно					
1	156	162	168	174	180
2	125	130	135	141	146
3-4	110	115	120	125	130
5-9	89	104	109	115	120
10	76	94	99	105	110
11	75	80	85	89	94
12	74	79	83	88	92
Многоквартирные дома и жилые дома с 2000 года постройки					
1	68	74	81	86	92
2	58	63	68	73	78
3	57	62	67	72	77
4-5	49	54	58	62	66
6-7	46	50	54	58	62
8	44	48	52	55	60
9	44	48	52	55	60
10	41	45	49	52	56
11	41	45	49	52	56
12 и более	40	43	47	50	53

Как видно из таблицы 2.4.8 удельные расходы тепловой энергии на отопление жилых зданий в условиях Якутии в 1986 и поздних годах практически идентичен с показателями Постановления Правительства РФ № 306 [1]. А по зданиям постройки 1985 и более поздних лет вследствие длительной

эксплуатации и ветшания зданий удельный расход значительно увеличился.

На данном этапе исследования авторы ограничились нормированием тепловой энергии для отопления только для жилых зданий. Шапка базы данных потребителей и поставщиков тепловой энергии для жилых зданий сформировался как на таблице 2.4.9.

Все показатели базы данных рассчитывались по формуле (4) Постановления Правительства РФ № 306 [1] и Постановления СМ ЯАССР № 186 [7].

$$Q_o = q_{max} \times \frac{t_{вн} - t_{срo}}{t_{вн} - t_{рo}} \times 24 \times n_o \times 10^{-6} \quad (4)$$

где:

q_{max} - часовая тепловая нагрузка на отопление многоквартирного дома или жилого дома (ккал/час);

$t_{вн}$ - температура внутреннего воздуха отапливаемых жилых помещений многоквартирного дома или жилого дома (°С);

$t_{срo}$ - среднесуточная температура наружного воздуха за отопительный период (°С);

$t_{рo}$ - расчетная температура наружного воздуха в целях проектирования систем отопления (°С) (наиболее холодная пятидневка);

n_o - продолжительность отопительного периода (суток в год), характеризующегося среднесуточной температурой наружного воздуха равной 8°С и ниже;

24 - количество часов в сутках;

10^{-6} - коэффициент перевода из ккал в Гкал.

Табл. 2.4.9. Шапка базы данных поставщиков и потребителей тепловой энергии по жилым зданиям Республики Саха (Якутия)

Наименование РСО	Улицы капризотребители	Дом №	Корпус	№№ МР, МО, котельных	Муниципальный район	Муниципальное образование	Населенный пункт	Код ОКТМО н.п.	Наименование котельной	Код котельной	Продолжительность отопительного периода по Пост СМ ЯАССР № 186, н _о сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Продолжительность отопительного периода по СП 131.13330.2 018, н _о сут	Продолжительность отопительного периода по Пост Прав. РФ № 306, н _о сут	Средняя температура в отопительный период по Пост СМ ЯАССР № 186, тср _о °С	Средняя температура в отопительный период по СП 131.13330.2018, тср _о °С	Средняя температура в отопительный период по Пост Прав. РФ № 306, тср _о °С	Расчетная температура по Пост. СМ ЯАССР № 186 тср _о °С	Расчетная температура СП 131.13330.2018 тср _о °С	Этажность	Общая площадь здания, кв. м	Год постройки
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Температура воздуха отапливаемых помещений t_{po} °С		Удельный расход тепловой энергии, ккал/час на 1 кв. м $q_{уд}$			Тепловая нагрузка на отопление, ккал/час q_{max}			Годовой расход тепловой энергии, Гкал/год Q_o		
по Пост СМ ЯАССР № 186, тср _о °С	по ГОСТ 30494-2011,	по Пост СМ ЯАССР № 186	по Пост Прав. РФ № 306	Расчетное	по Пост СМ ЯАССР № 186	по Пост Прав. РФ № 306	Расчетное	по Пост СМ ЯАССР № 186	по Пост Прав. РФ № 306	Расчетное
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Количественные значения t_{en} , $t_{срo}$, t_{po} и случаи их применения определяются «на основании сведений, предоставляемых органами гидрометеорологической службы за предыдущие 5 отопительных периодов подряд как среднеарифметическое средних суточных температур наружного воздуха за отопительный период. При отсутствии такой информации средняя температура наружного воздуха в отопительный период определяется исходя из климатических параметров, применяемых при проектировании зданий и сооружений, систем отопления» [1, п.

44]: $t_{ен}$ – ГОСТ 30494-2011 «Параметры микроклимата в помещениях. Здания жилые и общественные» [7]; $t_{срo}$ и $t_{рo}$ – Свод правил СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология» [6].

Часовая тепловая нагрузка на отопление многоквартирных домов или жилых домов, не оборудованных приборами учета тепловой энергии, определяется исходя из показателей, содержащихся в проектной документации домов. В случае отсутствия проектной документации часовая тепловая нагрузка определяется по паспортам домов. При отсутствии указанных документаций и данных часовая тепловая нагрузка (ккал в час) определяется по следующей формуле:

$$Q_{max} = q_{уд.} \times S, \quad (5)$$

где:

$q_{уд.}$ - нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление многоквартирного дома или жилого дома (ккал в час на 1 кв. м), предусмотренный в таблице 2.4.9 из источников [1; 7 и Таблицы 2.4.8 настоящей статьи];

S - общая площадь жилых и нежилых помещений многоквартирного дома, а также помещений, входящих в состав общего имущества в многоквартирном доме, или площадь жилого дома (кв. м).

По всем 33 показателям объектов потребления тепловой энергии, которые занимают половину представленных жилых домов республики были получены результаты на таблице 2.4.10.

Отсутствие полноты данных не дало объективной характеристики положения дел с расходом тепловой энергии. Соответственно было принято решение для сравнения результатов различных методик отобрать единичные 2-х этажные 12-квартирные многоквартирные дома по температурным зонам региона в разрезе трех интервалов годов постройки: до 1985 включительно, 1986-1999 гг.

постройки и 2000 г. и позднее годов постройки. Расчеты представлены в таблице 2.4.10.

Для биоклиматической оценки холодного периода также существуют методы оценки суровости погоды. Как отмечается во многих работах по биоклиматологии, тепловое состояние человека в холодный период года в основном определяется низкой температурой воздуха и скоростью ветра, которые влияют и на охлаждение незащищенных частей тела, и на органы дыхания. В приморских районах дополнительную холодовую нагрузку может вызывать относительная влажность воздуха.

Для этих целей наиболее часто используется метод Бодмана, который позволяет определять в баллах степень суровости погоды по формуле:

$$S = (1 - 0.04 \cdot t) \cdot (1 + 0.27 \cdot v), \quad (6)$$

где S – индекс суровости, баллы; t – температура воздуха, °C; v – скорость ветра, м/с.

Согласно шкале Бодмана, при $S < 1$ зима несуровая, мягкая; 1–2 – зима малосуровая; 2–3 – умеренно суровая; 3–4 – суровая; 5–6 – жестко суровая; 6 – крайне суровая [21].

Выделенная 6 зона в таблице 2.4.10 это арктические районы Республики Саха (Якутия) на южном побережье Северного Ледовитого океана, относящиеся по формуле В. Бодмана к районам крайне суровой климатической зоны, хотя по температуре они выше, чем по 5 зоне.

В таблице 2.4.10 в графах 31 и 34 отражены тепловые нагрузки и годовой расход тепловой энергии от 2-этажного 12 кв. жилого дома, рассчитанные по методике Постановления 306 [1], но по удельным расходам на 1 кв. м общей площади жилого дома, определенных после расчетов на основе инструментальных замеров авторов (см. Таблицу 2.4.8).

Табл. 2.4.10. Расчеты нагрузок и годового расхода тепловой энергии по годам постройки 2-этажных, 12-квартирных жилых домов по шести температурным зонам региона

Наименование адреса РСО потребителя	Дом №	Корпус №	Муниципальный район	Муниципальное образование	Муниципальный пункт	Наименование НП	Код ОКТМО	Код котельной	Продолжительность отопительного периода по Покт СМ ЯАССР №186 от 01/01/2018, н/о сут	Продолжительность отопительного периода по Покт СМ ЯАССР №186 от 01/01/2018, н/о сут	Продолжительность отопительного периода по Покт СМ ЯАССР №131.13330, н/о сут	Продолжительность отопительного периода по Покт СМ ЯАССР №186 от 01/01/2018, н/о сут	Средняя температура в отопительный период по Покт СМ ЯАССР №186 от 01/01/2018, н/о сут	Средняя температура в отопительный период по Покт СМ ЯАССР №131.13330, н/о сут	Средняя температура в отопительный период по Покт СМ ЯАССР №186 от 01/01/2018, н/о сут	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ГПП ЖНХ Турина	21	0	23	Ан-абарский	Саксколхский	Саксколх	98610411101	Нагорная	АНБ 01/00	306	309	301	301	-18,6	-19	-15,9877
ГПП ЖНХ Курлова	12	0	2	Нижнеколымский	Халарчинский	Колымский	98637437101	Колымский	НКО 03/00	291	297	314	297	-17,2	-19,6	-12,7172
ГПП ЖНХ Держинского	2	0	3	Нижнеколымский	Черский	Черский	98637151051	Новая - 1	НКО 01/01	291	297	297	297	-17,2	-19,6	-13,0068
АО Тепло	Рановского	6	0	72	Оймюкский	Усть-Нера	98659151051	ТЭС	2	269	265	273	272	-24,8	-24,8	-22,0909
ГПП ЖНХ Футбольная	5	0	157	Верхоянский	Батагай	Батагай	98616151051	Геолог	ВРН 01/03	272	272	272	272	-22,7	-25,2	-22,2137
ГПП ЖНХ Пенна	2	0	19	Верхоянский	Батагай	Батагай	98616151051	Централы	ВРН 01/03	272	272	272	272	-22,7	-25,2	-22,2137
ГПП ЖНХ Спортивный	18	0	15	Момский	Момский	Хонун	98633423101	Новая каа	МОМ 01/0	272	268	268	268	-24,3	-23,7	-20,6971
ГПП ЖНХ Спортивный	22	0	27	Момский	Момский	Хонун	98633423101	Новая каа	МОМ 01/0	272	268	268	268	-24,3	-23,7	-20,6971
ГПП ЖНХ Шольца	13	0	26	Эвено-Батагай	Тогсорский	Батагай	98659420101	№1 Центр	ВТ 01/011	272	272	287	287	-25,2	-24,9	-18,8652
ГПП ЖНХ Пенюзя	6	0	9	Жиганский	Жиганский	Жиганский	986224110101	Тепловой	ЖИГ 01/02	276	275	275	275	-19,9	-19,8	-16,8022
ГПП ЖНХ Чулов	17	0	8	Жиганский	Жиганский	Жиганский	986224110101	Аварпорт	ЖИГ 01/02	276	275	275	275	-19,9	-19,8	-16,8022
ГПП ЖНХ Корюна	3	0	6	Чурапчинский	Чурапчинский	Чурапча	98659470101	Спортивн	ЧРТ 01/08	256	255	257	257	-22,5	-22,1	-18,7561
ГПП ЖНХ Гелого	24	0	23	Кобайский	Сангар	Сангар	98624151051	Геолог	НОК 01/03	260	259	259	259	-19,9	-20	-17,6368
ГПП ЖНХ Самойнова	25	2	32	Мегнюно-Канг	Майя	Майя	98629415101	К варталы	МКТ 01/00	254	252	252	252	-21,2	-20,6	-17,2058
ГПП ЖНХ Чубевого	25	а	17	Норбинский	Норба	Норба	98626101001	Б ПХ Новая	НОР 01/11	260	261	258	258	-17,9	-18	-15,3216
АО Тепло	Строительная	6	0	1	Алданский	Нижний Кура	98603170051	ЦТП-1	ЦТП-1	266	263	263	263	-13,1	-13,6	-14,3023
ГПП ЖНХ Ревлева	4	0	22	Олёминский	Олёминский	Олёминский	98641101001	4-я шала	ОЛМ 01/01	252	254	257	257	-16,1	-15,5	-12,7268
АО Тепло	Гагарина	15	0	163	Алданский	Алдан	98603101001	Централы	Централы	266	263	263	263	-13,1	-13,6	-14,3023

Продолжение табл. 2.4.10

Адрес потребителя	Расчетная температура для СП 2018 $t_{p, \text{вн}}$, °С	Общая площадь здания, кв. м	Средняя площадь жилого дома	Год постройки объекта	Температура воздуха в помещениях и по Пост. СМ ЯАССР № 30494-186, $t_{p, \text{вн}}$, °С	Удельный расход тепловой энергии по Пост. СМ ЯАССР № 186, ккал/час на 1 кв. м	Удельный расход тепловой энергии по Пост. СМ ЯАССР № 306, ккал/час на 1 кв. м	Удельный расход тепловой энергии по Пост. СМ ЯАССР № 186, ккал/час на 1 кв. м	Удельный расход тепловой энергии по Пост. СМ ЯАССР № 306, ккал/час на 1 кв. м	Тепловая нагрузка на отопление по Пост. СМ ЯАССР № 186, ккал/час	Тепловая нагрузка на отопление по Пост. СМ ЯАССР № 306, ккал/час	Тепловая нагрузка на отопление по Пост. СМ ЯАССР № 186, ккал/час	Тепловая нагрузка на отопление по Пост. СМ ЯАССР № 306, ккал/час	Годовой расход тепловой энергии по Пост. СМ ЯАССР № 186, Гкал/год	Годовой расход тепловой энергии по Пост. СМ ЯАССР № 306, Гкал/год	
																2
2	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Тулунка	-53	2	667,3	645,7628	1982	20	21	137,4	164,6	264,6	88727,8	106292,6	170868,8	349,3	383,8	617,0
Курлова	-51	2	654,8	645,7628	1989	20	21	131	162,2	136,2	84594,9	104742,7	87952,9	333,0	369,6	310,4
Дзержинск	-51	2	646,0	645,7628	2008	20	21	131	69	69	84594,9	44557,6	44557,6	333,0	150,0	150,0
Рябовскот	-58	2	641,6	645,7628	1962	20	21	144	168,8	280,6	92989,8	109004,8	181201,0	344,8	389,6	647,6
Фурболына	-59	2	654,7	645,7628	1989	20	21	143	169,4	145	92344,1	109392,2	93635,6	334,3	385,7	330,2
Ленина	-59	2	650,6	645,7628	2008	20	21	143	77	77	92344,1	49723,7	49723,7	334,3	175,3	175,3
Спортивная	-56	2	652,4	645,7628	1985	20	21	144	167,6	274,2	92989,8	108229,8	177068,2	344,8	377,0	616,7
Спортивная	-56	2	641,1	645,7628	1991	20	21	144	167,6	142	92989,8	108229,8	94698,3	344,8	377,0	319,4
Школьная	-58	2	596,0	645,7628	2010	20	21	145	76	76	93635,6	49078,0	49078,0	349,7	170,6	170,6
Ленская	-52	2	649,2	645,7628	1983	20	21	136,2	163,4	261,4	87952,9	105517,6	168802,4	327,4	360,6	576,9
Цклова	-52	2	649,2	645,7628	1994	20	21	136,2	163,4	137,4	87952,9	105517,6	88727,8	327,4	360,6	303,2
Коркина	-54	2	647,2	645,7628	2008	20	21	142	72	72	94694,9	46494,9	46494,9	315,1	152,0	152,0
Георг	-50	2	641,8	645,7628	1983	20	21	135	161	255	87178,0	103967,8	164669,5	310,1	351,7	557,0
Самсонов	-52	2	647,9	645,7628	1991	20	21	141	163,4	137,4	94052,6	105517,6	88727,8	304,9	334,0	280,9
Чуковский	-53	2	642,8	645,7628	2013	20	21	137,4	71	71	88727,8	45849,2	45849,2	291,4	139,3	139,3
Строитель	-41	2	640,6	645,7628	1968	20	21	127	147,2	238	82011,9	95056,3	153691,5	279,5	341,6	552,4
Рябовск	-49	2	654,8	645,7628	1986	20	21	136,2	159,2	134	87952,9	102805,4	86532,2	270,5	305,5	257,2
Гагарина	-41	2	645,7	645,7628	2008	20	21	127	59	59	82011,9	38100,0	38100,0	279,5	136,9	136,9
											251976,6	235961,7	278323,8	829,5	784,1	946,5

Заключение.

Для автоматизации нормирования расхода тепловой энергии по каждому объекту отопления в целом по арктическому региону в соответствии с источником [1] необходимо:

- добиться единообразия заполнения форм отчетности теплоснабжающих предприятий в лицензионной актуальной версии Excel. Для чего:

- в ходе выполнения НИР было принято решение в шапке таблицы отказаться от наименования столбца «Адрес потребителя», а ограничиться наименованием «Улица дислокации объекта потребителя». Это было вызвано следующими причинами:

- в некоторых н. п. и кварталах городских округов улицы отсутствуют, а объекты отопления имеют просто номера;

- написание наименования улицы тоже потребовало определенных правил для машинной обработки данных. Например, «ул. 30 лет Победы» требует написания «ТридцатьлетПобеды», т.к. улицу нет необходимости указывать, она находится в шапке таблицы, 30 может конфликтовать с номером на улице и т.д.;

- улицы с именем человека обозначать только фамилией, без «Героя», без инициалов, в именительном падеже.

- не указывать определения «Проспект», мкрн, н. п., переулок, и другие объясняющие определения;

- наименования и коды МР, МО и н.п. привести в соответствии с источником [8] указывать только имя нарицательное в именительном падеже с прописной буквы, без кавычек, без указаний статусов, с левого края ячеек без отступа, соблюдая имеющиеся двойные согласные, дефисы, пробелы;

- сортировку в таблице Excel производить в алфавитном порядке по МР и ГО, по МО, по населенным пунктам МО, по котельным;

- группировку производить сначала по МР и ГО, затем по МО районов и округов, и третья группировка по котельным после их сортировки по МО. При необходимости производить сортировку по наименованиям населенных пунктов МО;

- в таблице «формат ячеек» привести в «общий» формат, когда в отдельных ячейках присутствуют и текстовые, и числовые значения; и даты и снять защиту листа и блокировку ячеек, также снять выделения цветом, если они не несут особую функцию;

- исключить пробелы в целом по листу функцией «СЖПРОБЕЛЫ» и заполнить пустые ячейки нулями для корректной сортировки;

- шапку таблиц формировать желательно без объединения ячеек, прикрепленной к ячейкам данных и должна отличаться: выделением жирным шрифтом, или прописным шрифтом, или формой рамки и т.д.;

- признаки потребителей необходимо писать только в шапке столбцов и не писать по строкам.

Установленные авторами удельные расходы тепловой энергии на 1 кв. м общей площади жилых домов (см. Таблицу 2.4.8) позволяют теплоснабжающим организациям объективно доказать фактические затраты на производство тепловой энергии перед регулятором, а энергосервисным организациям иметь нормативную базу для определения базовых расходов по отплеванию объектов.

Дальнейшие исследования будут направлены определение нормативов потребления тепловой энергии объектами общественных зданий и сооружений, а также народного хозяйства и на облачное размещение норм расхода тепловой энергии.

Благодарности – работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 0297-2021-0037, ЕГИСУ НИ-ОКТР №121020400168-1).

Литература

1. «Правила установления и определения нормативов потребления тепловой энергии и нормативов потребления тепловой энергии в целях содержания общего имущества в многоквартирном доме», утв. постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 306 (ред. от 29.09.2017) / Электр. ресурс. Консультант плюс. Дата обращения 05.05.2021 г. / <https://base.garant.ru/12147362/>
2. <http://tdb.regportal-tariff.ru/TariffDecisions?req=RU.7.14>
3. Постановление Правительства РФ от 6 мая 2011 г. N 354 "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (в ред. 01.02.2021 г.) / Электр. ресурс. Консультант плюс. Дата обращения 05.05.2021 г. <https://base.garant.ru/12186043/>
4. СНиП II-A.6-62. Строительная климатология и геофизика. Основные положения проектирования. – М., 1963. / <https://base.garant.ru/71727256/>
5. СНиП II-A.6-72. Строительная климатология и геофизика. – М., 1973. / <https://base.garant.ru/71681214/>
6. Свод правил СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология» / Электр. ресурс. Консультант плюс. Дата обращения 12.09.2021 г. / <https://base.garant.ru/72230718/>
7. Нормирование расхода тепла и топлива на отопление и горячее водоснабжение зданий в Якутской АССР. – Якутск: Госкомиздат ЯАССР, 1987. – 110 с. / <https://base.garant.ru/48157386/>
8. "ОК 033-2013. Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований" ОКТМО. Том 8. Дальневосточный федеральный округ. Раздел 2. Населенные пункты, входящие в состав муниципальных образований субъектов Российской Федерации. утв. Приказом Росстандарта от 14.06.2013 № 159-ст. с учетом изм. 1/2013 - 475/2021.
9. ГОСТ 31607-2012 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения».
10. СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты.

11. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
12. СП 54.13330.2011 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные".
13. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
14. ГОСТ Р 54852-2011 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».
15. РД 34.10.130-96 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».
16. СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
17. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;
18. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».
19. ГОСТ 25380-2014 Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции.
20. ГОСТ Р 8.621-2006 «Материалы и изделия строительные. Методика выполнения измерений влажности и теплопроводности диэлькометрическим методом».
21. <https://www.ggf.tsu.ru/content/faculty/structure/chair/meteorology/publications/Климатология/text/154.html>

Сведения об авторах

Соломонов Михаил Прокопьевич – научный сотрудник Федерального исследовательского центра Якутского научного центра СО РАН, к.э.н., доцент.

Иванов Виктор Наумович – заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции Северо-Восточного федерального университета, к.т.н., доцент.

Хохолов Денис Валерьевич – студент Северо-Восточного федерального университета

Solomonov Mikhail P. – Federal Research Center of the Yakut Scientific Center SB RAS

Ivanov Viktor N. – North-Eastern Federal University

Khokholov Denis V. – North-Eastern Federal University

§ 2.5 Цифровая трансформация технологии управления: локализация предельных коэффициентов использования ресурсов

Аннотация

Обсуждаются вопросы трансформации процессов аналитической деятельности и технологий формирования управленческих решений. Исследуются возможности максимизации использования имеющихся резервов всех видов ресурсов, задействованных в производственном процессе. Доказывается необходимость расчета предельных коэффициентов использования ресурсов в целях повышения качества датацентричного управления организацией. На основе уравнения энтропийно-информационного баланса и показателей отношения полной стоимости используемого ресурса к полным затратам на обработку информации локализован диапазон предельных значений коэффициентов использования ресурсов с учетом применения цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровая трансформация, предельный коэффициент использования ресурсов, энтропийно-информационный баланс, «золотое сечение», датацентричное управление

§ 2.5 Digital transformation of management technology: localization of the limiting coefficients of resource utilization

Abstract

The transformation of the analytical activity processes and technologies for the formation of managerial decisions are discussed. The possibilities of maximizing the use of all available resources involved in the production process are investigated. The necessity of calculating the limiting coefficients of the use of resources in order to improve the quality of data-driven approach of the organization is proved. Based on the equation of entropy-information balance and indicators of the ratio of the total cost of the used resource to the total cost of information processing, the range of limiting values of the resource utilization factors is localized, taking into account the use of digital technologies.

Keywords: digital transformation, marginal resource utilization rate, entropy-information balance, "golden section", data-driven approach

Введение.

Традиционная аналитика в процессе принятия управленческих решений опиралась на каскадный процесс сбора, обработки, хранения данных. Предполагалось итерационное выполнение действий по формированию гипотезы и ее тестированию относительно имеющихся данных. Их недостаток компенсировался практическим опытом лица принимающего решения, заимствованием лучших практик, результатами консультирования с экспертами. Далее осуществлялся постепенный анализ небольших пакетов данных, редуцированных в процессе сортировки перед обработкой. Однако существенного улучшения качества принимаемых управленческих решений не происходило, поскольку использование информационных систем в организациях редко сопровождалось заметным ростом номенклатуры обрабатываемых данных [1, 2], требовало повышения субъектности в бизнес-процессах [3], их системной параметризации [4], пересмотра взглядов руководителей на области получаемых выгод от аналитических информационных систем [5, 6] и их влияния на развитие человеческого капитала, организационный дизайн и усиления синергетического эффекта от применения информационно – коммуникационных технологий.

Цифровизация символизировала процесс завершения перехода от разрозненных информационных систем к цифровым экосистемам бизнеса [7], создала принципиально новые бизнес-модели SaaS-сервисов (*англ. System as a Service, SaaS*) и DaaS (*англ. Desktop as a Service, DaaS*), кардинально трансформировала аналитическую деятельность в процессе принятия управленческих решений. При этом цифровые технологии обеспечили возможность управления, основанного на данных. Они позволили аналитикам обрабатывать сразу весь массив

данных в исходном виде, искать корреляции по всем данным до получения искомой информации, осуществлять анализ и формировать управленческое решение в реальном масштабе времени (*англ. Real Time Enterprise, RTE*) [8-10].

Под RTE будем понимать «...предприятие, которое конкурирует, используя актуальную информацию, чтобы постепенно полностью устранить задержки в работе системы управления и выполнения критически важных бизнес-процессов компании».

Заметим, что идея организации процесса управления в реальном масштабе времени давно применяется для решения задач оперативного контура управления. Для оперативного контура управления дискретность выработки управленческих решений определяется скоростью соответствующих технологических процессов.

Цифровая трансформация, которая позволила получить безбарьерный доступ к любой информации, должна обеспечить возможность управления деловыми процессами предприятий в тактическом и стратегическом контуре, например, получение новых данных о производственном процессе (внутренняя информация) и данных о состоянии рынка (внешняя информация) позволяет вносить изменения в производственную программу «на ходу».

Практики выделяют три модели построения архитектуры RTE:

1) идеальная модель – конечное множество эталонных управленческих технологий, обеспечивающих оптимизацию деловых процессов;

2) отраслевая модель – набор управленческих технологий, характерных для предприятий отрасли;

3) историческая модель – исторически сложившийся набор практик управления конкретного предприятия. На практике проектирование архитектуры RTE ориентировано на группирование деловых процессов предприятия в выделенные области деятельности (домен).

Ананьин В.И., Зимин К.В., Лугачев М.И., Гимранов Р.Д. и Скрипкин К.Г. [11] выделяют две трактовки RTE – информационную и управленческую.

Управленческая трактовка RTE гораздо шире узкоспециализированной информационной: регистрация событий рассматривается как первый шаг, далее следуют анализ и выработка реакции, реализация управленческих решений в качестве ответных действий на изменение условий ведения бизнеса.

Таким образом, RTE – это предприятие, которое:

1. На уровне корпоративной культуры поддерживает датацентричную технологию принятия оперативных и стратегических управленческих решений.

2. Обнаруживает изменение операционных процессов, внешних и внутренних условий реализации деловых процессов в реальном масштабе времени.

3. Обеспечивает формирование соответствующих управленческих решений в реальном масштабе времени на основе анализа полученной информации, моделирования вариантов управленческих решений и выработки ответственных действий, минимизирующих риски компании.

4. Последовательно реализует намеченные мероприятия и отдельные действия с учетом возможного изменения текущих процессов и управленческих практик компании.

5. В реальном масштабе времени осуществляет мониторинг отклика внутренней и внешней среды ведения бизнеса.

Таким образом, управленческие решения RTE позволяют компаниям использовать преимущества цифровой трансформации в процессе достижения стратегических целей за счет более точных, своевременных и экономичных по издержкам формирования и вариантах реализации управленческих решений. Другими словами выигрыш может быть получен на минимизации издержек координации деловых процессов компании, традиционно измеряемых в человеко-часах.

С практической точки зрения вложение средств в цифровые технологии должно обеспечивать получение материальных и нематериальных выгод от их использования. В этом контексте создание цифровых экосистем бизнеса позволяет системно подойти к решению задачи максимизации использования имеющихся резервов за счет повышения качества управления деловыми процессами организаций. В частности особый интерес представляет вопрос о максимально возможном использовании имеющихся резервов всех видов ресурсов организации, задействованных в производственном процессе. Таким образом, целью исследования является математически обоснованная локализация предельных коэффициентов использования ресурсов на основе повышения качества датацентричного управления организацией.

Методы исследования

Теоретические предпосылки решения этой задачи предложены в работе акад. В.А. Трапезникова [12]. На основе макроподхода к исследованию сложных систем, используя понятия энтропии и количества информации, он установил ряд принципиальных закономерностей информационных систем. Акад. В.А. Трапезников утверждал, что основная задача систем управления производством – снижение свойственной ему ча-

стичной неупорядоченности, мерой которой является энтропия. Однако, как было показано, достижение сколь угодно малого значения этой величины экономически нецелесообразно. Дальнейшее развитие этот подход получил, в частности, в работах М.Л. Селезнёва [13] и Г.И. Кайгородцева [1]. Ниже, с применением методологии использованной в них, найдены предельные (оптимальные по критерию затраты/эффект) значения коэффициентов использования ресурсов. Достижение поставленной цели обеспечивается реализацией следующих этапов:

1) математического определения уравнения энтропийно-информационного баланса;

2) определения отношения полной стоимости используемого ресурса к полным затратам на обработку информации в информационной системе;

3) определения диапазона предельных значений коэффициентов использования ресурсов с учетом применения цифровых технологий.

Результаты

Обозначим R полную стоимость информационного ресурса, потребляемого объектом в плановый период времени, а E – стоимость его полезной части.

Тогда отношения

$$\frac{E}{R} = p$$

и

$$\frac{R - E}{R} = q = 1 - p$$

(т.е. коэффициенты использования и потерь) можно рассматривать в качестве вероятностей соответствующих «успехов» и «неудач». Так как эти события образуют полную группу, то их энтропия будет иметь вид [14]:

$$\begin{aligned}
 H(p, q) &= -(p \log p + q \log q) \\
 &= -[p \log p + (1 - p) \log(1 - p)]
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где основание логарифмов равно двум.

Максимальное значение данная функция, согласно основному ее свойству, достигает при

$$p = q = 0,5$$

и составляет

$$H(0.5, 0.5) = -(0.5 \log 0.5 + 0.5 \log 0.5) = 1,$$

что означает полную неупорядоченность системы. Для перевода последней из этого состояния до приемлемого значения p , т.е. осуществления акта управления, необходимо количество информации I , равное разности энтропий:

$$\begin{aligned}
 I &= H(0.5, 0.5) - H(p) \\
 &= 1 + p \log p + (1 - p) \log(1 - p)
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Формула (2) определяет количество информации на один двоичный знак её представления. Если в течение планового периода в информационную систему полупило n знаков, то при стоимости единицы информации r затраты на процесс управления будут nrI .

Обозначим

$$nr = Q.$$

Величину E представим в виде

$$E = Rp - QI,$$

в которой затраты на управление отнесены к потерям. С учетом (2) выражение для E запишем как

$$E = Rp - Q[1 + p \log p + (1 - p) \log(1 - p)] \quad (3)$$

Из этой зависимости (назовём её уравнением энтропийно-информационного баланса) следует, что использование информации для управления будет изменять (увеличивать) вероятность p . Однако тогда возрастут и расходы Q , так что при некотором значении p величина E может стать отрицательной.

Найдем её максимум. Решив уравнение

$$\frac{dE}{dp} = 0,$$

получим:

$$p_{max} = \frac{\frac{R}{2^{\frac{R}{Q}}}}{1 + 2^{\frac{R}{Q}}} = \frac{1}{1 + 2^{-\frac{R}{Q}}} \quad (4)$$

и, соответственно,

$$q_{min} = 1 - p_{max} = \frac{1}{1 + 2^{\frac{R}{Q}}} \quad (5)$$

Так как значение

$$\frac{d^2E}{dp^2} < 0,$$

то при p_{max} величина E , действительно, достигает максимума.

Введем обозначение

$$\frac{R}{Q} = a,$$

и сделаем подстановку (4) в (2) и (3):

$$I_{\max} = 1 - \frac{\log(1 + 2^a)}{1 + 2^a} - \frac{\log(1 + 2^{-a})}{1 + 2^{-a}} \quad (6)$$

$$E_{\max} = \frac{R}{1 + 2^{-a}} - Q \left[1 - \frac{\log(1 + 2^a)}{1 + 2^a} - \frac{\log(1 + 2^{-a})}{1 + 2^{-a}} \right] \quad (7)$$

Разделив обе части (7) на R, для максимального значения коэффициента использования K_{\max} получим:

$$K_{\max} = \frac{E_{\max}}{R} = \frac{1}{1 + 2^{-a}} - \frac{1}{a} \left[1 - \frac{\log(1 + 2^a)}{1 + 2^a} - \frac{\log(1 + 2^{-a})}{1 + 2^{-a}} \right] \quad (8)$$

Эта величина критически зависит от параметра a , т.е. от отношения полной стоимости используемого ресурса к полным затратам на обработку информации в информационной системе. Поэтому для получения численных результатов решаемой задачи необходимо определить множество его допустимых значений. Так как максимум энтропии на один знак

$$H(p) \leq 1,$$

то соответствующее количество информации также будет

$$I \leq 1$$

Положив величину вероятности в квадратных скобках (7) равной единице, получим выражение

$$E_{\max} = \frac{R}{1 + 2^{-a}} - Q,$$

соответствующее затратам на обработку максимально доступного количества информации. Необходимым условием его корректности должно быть выполнение неравенства:

$$\frac{R}{1 + 2^{-a}} - Q > 0,$$

которое с учетом обозначения:

$$a = \frac{R}{Q},$$

может быть записано в виде:

$$\frac{1}{1 + 2^{-a}} > \frac{1}{a} \quad (9)$$

Решением (9) является $a \geq 1,4$ (что может быть проверено непосредственно).

Далее, согласно, критерию максимизации K , необходимо выполнение требования, при котором затраты на обработку I_{\max} единиц информации должны быть меньше минимальных потерь Rq_{\min} :

$$I_{\max}Q < Rq_{\min},$$

или

$$\frac{1}{a}I_{\max} < q_{\min}.$$

Данное требование, приняв во внимание (5) и (6), представим в виде:

$$\frac{1}{a} \left[1 - \frac{\log(1+2^a)}{1+2^a} - \frac{\log(1+2^{-a})}{1+2^{-a}} \right] < \frac{1}{1+2^{-a}} \quad (10)$$

Последнее неравенство выполняется при $a \leq 2,4$ (что также может быть проверено непосредственно). Это означает, что информационный ресурс повышения K исчерпан.

Итак, совместным решением системы неравенств (9) и (10) является интервал

$$1,4 \leq a \leq 2,4 .$$

Подстановка его граничных значений в (8) дает диапазон предельных значений коэффициентов использования ресурсов:

$$0,62 \leq K_{\max} \leq 0,68 .$$

При этом отношение минимального значения 0,62 к соответствующей величине коэффициента потерь 0,38 с относительной погрешностью менее процента удовлетворяет пропорции «золотого сечения» – 1,62 [15]. Полученные выше результаты позволяют, по крайней мере, качественно проводить оценку эффективности проектов цифровизации управления организаций.

Заключение

В результате проведения исследования:

1. Установлена зависимость между такими показателями, как вероятность состояния производства, количество информации, необходимого для её целенаправленного изменения и величины K (или другого показателя эффективности).

2. «Золотое сечение», обнаруженное в соотношении предельных коэффициентов потерь, свидетельствует о системном характере этой зависимости и её адекватности реальности. Численные значения этих коэффициентов должны рассматриваться как нормативные при технико-экономическом обосновании проектов соответствующих проектов цифровизации.

3. Принятый критерий эффективности использования ресурсов K нарушается при $a > 2,4$. Это означает, что превышение $K_{\max} = 0,68$ за счет дальнейшего улучшения качества управления (т.е. использования информационного ресурса) уже невозможно. Данное утверждение, однако, не исключает улучшение использования ресурса каким-либо иным способом.

Таким образом, внедрение цифровых технологий в сочетании с комплексным использованием потребляемых ресурсов позволяет улучшить эффективность организаций. В качестве дальнейших исследований авторы ставят перед собой задачу поиска системных характеристик, обеспечивающих успешное развитие бизнеса в турбулентной среде на основе результативной аналитической деятельности в процессе принятия дата-центричных управленческих решений стратегического и оперативного характера.

Литература

1. *Кайгородцев Г.И. Методика оценки эффективности информационных систем // Прикладная информатика. 2015. Том. 10. № 1(55). С. 5-14.*
2. *Култыгин О.П. Экспертные системы анализа предметной области для проектирования информационных систем // Прикладная информатика. – 2020. Том. 15. № 2. С. 105–118.*
3. *Чеботарев В.Г., Громов А.И. Роль субъектности в бизнес-процессах // Бизнес-информатика. 2013. № 1 (23). С. 3-9.*
4. *Васильев Р.Б., Левочкина Г.А. Вопросы определения критических факторов успеха в ИТ-консалтинге // Бизнес-информатика. 2014. № 2 (28). С. 15-23.*
5. *Середенко Е.С. Неизмеримые выгоды от аналитических информационных систем: миф или реальность? // Бизнес-информатика. 2013. №3 (13). С.10-18.*
6. *Милёхина О.В., Адова И.Б. Сетевое взаимодействие институциональных единиц: проблемы и локализация точек роста стратегической результативности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. Том 10. № 6(256). С. 97-111.*
7. *Трофимов О.В., Захаров В.Я., Фролов В.Г. Экосистемы как способ организации взаимодействия предприятий производственной сферы и сферы услуг в условиях цифровизации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского Серия: Социальные науки. 2019. №4 (56), С. 43-55.*
8. *Plattner H., Zeier A. In-memory data management: An inflection point for enterprise applications. Springer, 2011*

9. Скобелев П.О. *Онтологии деятельности для ситуационного управления предприятиями в реальном масштабе времени*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ontologii-deyatelnosti-dlya-situatsionnogo-upravleniya-predpriyatiyami-v-realnom-vremeni/viewer> (дата обращения: 01.11.2021)

10. Гимранов Р.Д. *Real-time enterprise 2.0. Изменения корпоративных информационных систем при реализации технологии in-memory data management* // *Математика и информационные технологии в нефтегазовом комплексе*. 2014. № 1. С. 27–32.

11. Ананьин В.И., Зимин К.В., Гимранов Р.Д., Лугачев М.И., Скрипкин К.Г. *Реальное время управления предприятием в условиях цифровизации*. // *Бизнес-информатика* 2019. Том 13. № 1. С. 7–17.

12. Трапезников В.А. *Автоматическое управление и экономика / Автоматика и телемеханика*. 1966. №1. С. 7-15.

13. Селезнёв М.Л. *Информационно-вычислительные системы и их эффективность*. М.: Советское радио, 1986. 103 с.

14. Яглом А.М., Яглом И.М. *Вероятность и информация*. М.: Наука, 1973. 512 с.

15. Карбалан Ф. *Золотое сечение. Математический язык красоты*. – М.: Де Агостини, 2014. 160 с.

Сведения об авторах

Милёхина Ольга Викторовна – доцент кафедры экономической информатики Новосибирского государственного технического университета, канд. экон. наук, доцент, 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, д. 20, olga.milekhina@gmail.ru

Асланова Ирина Владимировна – доцент кафедры экономической информатики Новосибирского государственного технического университета, канд. экон. наук, доцент, 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, д. 20, ireneas@mail.ru

Денисов Владимир Владимирович – старший преподаватель кафедры экономической информатики Новосибирского государственного технического университета, 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, д. 20, vvd@ngs.ru

Milekhina Olga V. – assistant professor of the Department of economic Informatics of Novosibirsk State Technical University, candidate of economic sciences, 630073, Novosibirsk, K. Marx Ave., 20, olga.milekhina@gmail.ru

Aslanova Irina V. – assistant professor of the Department of economic Informatics of Novosibirsk State Technical University, candidate of economic sciences, 630073, Novosibirsk, K. Marx Ave., 20, ireneas@mail.ru

Denisov Vladimir V. – senior lecturer of the Department of economic Informatics of Novosibirsk State Technical University, candidate of economic sciences, 630073, Novosibirsk, K. Marx Ave., 20, vvd@ngs.ru

DOI 10.18720/IEP/2021.4/10

§ 2.6 Управление персоналом в условиях процессов цифровизации и искусственного интеллекта

Аннотация

Современная концепция управления предприятием предполагает выделение кадровой подсистемы как приоритетной. Структурные изменения, повышение уровня конкуренции, глобализация производства, кооперации и интеграции приводят к тому, что управлять персоналом становится все сложнее. В этих условиях, на многих предприятиях кадровики стали активно применять интеллектуальные технологии, помогающие им в гораздо более короткие сроки и качественно решать задачи по формированию и развитию персонала. Рассматриваются основные выгоды, а также риски, которые несут в себе новые технологии в процессе их применения в управлении персоналом. В работе проводится сравнительный анализ использования искусственного интеллекта зарубежными и российскими компаниями. Делается вывод о том, что существует непосредственная связь между использованием новых технологий и обучением персонала.

Ключевые слова: персонал, HR-специалист, рекрутер, модель компетенций, профиль должности, цифровизация, цифровые компетенции, искусственный интеллект.

§ 2.6 Personnel management in process conditions digitalization and artificial intelligence

Abstract

The modern concept of enterprise management involves the allocation of the personnel subsystem as a priority. Structural changes, an increase in the level

of competition, the globalization of production, cooperation and integration lead to the fact that it becomes more and more difficult to manage personnel. In these conditions, at many enterprises, personnel officers began to actively use intelligent technologies that help them in a much shorter time and efficiently solve the problems of personnel formation and development. The main benefits, as well as the risks that new technologies carry in the process of their application in personnel management, are considered. The paper provides a comparative analysis of the use of artificial intelligence by foreign and Russian companies. It is concluded that there is a direct link between the use of new technologies and staff training.

Keywords: personnel, HR specialist, recruiter, competency model, job profile, digitalization, digital competencies, artificial intelligence.

Введение.

В итоге проведенного исследования стоит задача выяснить причины тех проблем, которые имеются на сегодня в управлении кадрами в организации и обосновать необходимость применения современных технологий в этой важнейшей сфере менеджмента.

Тема исследования достаточно актуальна в современный период развития, так как управление персоналом в связи с глобализацией, технологическими и структурными изменениями, повышением уровня конкуренции, развитием международных связей, кооперацией и интеграцией испытывает определенные сложности. Предприятия, в связи с этим, ищут различные инновационные подходы к управлению персоналом. Одним из таких подходов является использование искусственного интеллекта ИИ[1;2].

В работе определены важнейшие сферы управления персоналом, где возможно применение ИИ. Речь идет о подборе и расстановке кадров, обучении персонала, его адаптации, оценке работы и др. Рассмотрены, какие выгоды для рекрутеров несет использование ИИ. Это и экономия времени, и более качественное выполнение многих задач, и преодоление ряда

ошибок, которые допускают специалисты по управлению кадрами. Для обоснования необходимости внедрения интеллектуальных технологий, в работе приводится ряд примеров из практики работы известных в мире компаний, которые успешно применяют ИИ.

Исследование позволило выявить, на каком уровне использования ИИ находятся российские компании, каково отношение отечественных руководителей к применению ИИ. Хотя большинство руководителей российских компаний видят в использовании ИИ много выгод, тем не менее, они не спешат его внедрять, часто ссылаясь на риски, которые несет внедрение ИИ. Поэтому в ближайшее время перед отечественными руководителями стоит проблема преодоления различных барьеров, препятствующих активному применению ИИ в управлении кадрами.

Обосновывается необходимость формирования и внедрения в систему образования требований к базовым компетенциям цифровой экономики, причем для каждого уровня образования, обеспечив при этом их преемственность. Делается вывод о том, что вся система образования, включающая общее, профессиональное и дополнительное образование, должны действовать в интересах подготовки в условиях цифровой экономики для нее компетентных специалистов

Опираясь на известные научные исследования, в работе делается важнейший вывод, что существует непосредственная связь между использованием интеллектуальных технологий и уровнем развития компаний.

Методы исследования

Функционирование системы управления персоналом характеризуется множеством разнообразных проблем, которые выступают как противоречие стратегии и тактики управления,

условий рынка и возможностей фирмы, квалификации персонала и потребностей в инновациях и пр. И каждую из этих проблем во многом можно решить на основе использования ИИ. В процессе исследования были использованы такие подходы как аспектный, системный и концептуальный. Аспектный подход дал возможность выбирать одну грань проблемы по принципу актуальности или по принципу учета ресурсов, выделенных на исследование. Так, например, проблема развития персонала может иметь экономический аспект, социально-психологический, образовательный и т. д. Системный подход - это подход к исследованию объекта как к системе, в которой выделены элементы внутренние и внешние связи, наиболее существенным образом влияющие на исследуемые результаты его функционирования, а цели каждого из элементов определены исходя из общего предназначения объекта. Концептуальный подход позволил разработать концепции исследования, т. е. комплекса ключевых положений, определяющих общую направленность исследования. Главную роль в методологии играют средства и методы исследования. В исследовании были использованы методы: формально-логические, общенаучные и специфические.

Полученные результаты и их обсуждение

Из большого числа функциональных сфер управленческой деятельности правомерно выделить ту, которая связана с управлением кадровой составляющей предприятия. Ресурсный потенциал как отдельного предприятия, так и всего общества, эффективность его управления приобретает в современных условиях особо важное значение [3;4]. Однако управлять этой важнейшей сферой менеджмента в современных условиях становится все труднее. Причина тому глобальные техно-

логические и структурные изменения, повышение уровня конкуренции, глобализация производства, развитие международных связей, кооперации и интеграции.

Система управления персоналом характеризуется множеством разнообразных проблем. Они возникают из противоречия стратегии и тактики управления, противоречия условий рынка и возможностей фирмы, квалификации персонала и потребностей в инновациях и пр. Каждую из этих противоречий, как показывает опыт, забирает много времени, сил и требует от специалиста по управлению персоналом принятия компетентных и эффективных решений.

В экономической литературе можно встретить разные трактовки определения что такое управление персоналом. По нашему мнению, наиболее ближе подошли к сущностной характеристике управления персоналом авторы, определяющие его как целенаправленную практическую деятельность руководящего состава организации, а также руководителей и специалистов подразделений системы управления персоналом, которая направлена на разработку концепции и стратегии кадровой политики и методов управления персоналом [5].

На многих современных предприятиях специалисты по управлению персоналом для решения возникающих проблем стали активно применять интеллектуальные технологии, помогающие кадровым работникам быстро и более качественно решать такие задачи, как подбор и расстановка кадров, обучение персонала, его адаптация, оценка работы и др. Использование в этой процедуре ИИ намного может облегчить работу рекрутера. Более того, весомую часть работы кадровика ИИ может взять на себя.

Имея уникальную аналитическую способность, ИИ для отдела кадров одновременно может быть источником большого

количества информации о каждом кандидате, который претендует на то или иное вакантное место. С помощью интеллектуальных технологий можно в дальнейшем для определения потенциала каждого работника получать информацию о работнике после его найма. Это позволит рекрутеру правильно оценить эффективность работника. Без помощи ИИ, самостоятельно справиться с решением таких задач рекрутерам будет довольно сложно и потребуются много времени, иногда даже месяцы. Специалисты по кадрам только на чтение резюме тратят больше половины своего времени. Для ИИ времени потребуется гораздо меньше. Таким образом, специалистам по персоналу выгодно привлекать ИИ для проведения собеседований с кандидатами, окончательного решения, кто конкретно займет имеющиеся в компании вакантные места.

Для эффективного решения названных проблем компании используют различные программы. Так, SAP разработала программу Resume Matcher. Данная программа помогает понять описание вакансий, какие требуются навыки и т. д. Кроме этого программа имеет базу, включающая в себя несколько десятков тысяч различных анонимных резюме, которые были получены от клиентов организации.

В этих резюме содержится информация о том, какие из них были отобраны на вакансию, какие были приглашены на собеседование, а какие из них были приняты на работу. Программа также может находить из всей базы свежие резюме, которые сочтет наиболее соответствующими критериям, заданным работодателем.

Предложила свой подход к решению проблемы компания Entelo. Разработанная компанией программа, дает возможность рекрутерам находить кандидатов не на основе резюме, а по той информации, которую можно найти в открытом доступе

в сети интернет. С помощью приложения, которая имеется в программе, возможно определить, что данные кандидаты подходят для работы в организации или не подходят и указать причину [6].

Еще дальше в разработке данной проблемы пошла компания Veriato, Она разработала программу, которая позволяет отправлять на сервер компании сообщения о том, как ведет себя тот или иной сотрудник во время рабочего дня. Например, программа может сообщать о времени, в течении которого сотрудник проводит на сайтах, определить время, проведенное сотрудником, не имеющим отношение к его деятельности в компании, получать информацию о попытках работника зайти и получить конфиденциальную для организации информацию, информацию о его поведении, которая позволит затем руководителю сделать вывод о том, что в ближайшее время данный работник намерен делать, с точки зрения его работы на фирме, уволиться и уйти с компании или продолжать активно работать, участвуя в решениях стратегических задач организации.

Получая и собирая всю эту информацию, ИИ проводит анализ и делает вывод о том какова производительность труда каждого работника, причем информация позволяет выявить также причины невысокой производительности некоторых сотрудников, а также причины того как добились успеха другие сотрудники, после чего, соответственно, дает нужную информацию рекрутерам, а следовательно, и возможность им правильно и эффективно принимать решения по кадровым вопросам.. Например, если ценный работник компании, который много лет работал и приносил прибыль предприятию и участвовал в укреплении ее деловой репутации, собирается уволиться, ему руководство, чтобы его удержать, может предло-

жить условия, которые данного работника могут заинтересовать: повышение в должности, увеличение зарплаты, увлечение сотрудника целями компании, отметить достижения сотрудника, предложить интересную стажировку за границей. Используют аналогичные ИИ-программы такие компании, как Workday Entelo, Microsoft. и IBM,

Следует отметить, что российские компании также стараются не отставать от своих зарубежных коллег, активно используя различные программы для оптимизации и автоматизации различных процессов в сфере подбора и управления персоналом. Например, компания Stafory создала робот «Веру». Она способна оперативно анализировать любую информацию на job-порталах, подбирать резюме претендентов, которое подходит для каждого рабочего места. Робот так же способен обзвонить всех претендентов, уметь задавать каждому из них вопросы и даже может провести видеопроверку. Кроме всего прочего, «Вера» способна провести анализ ответов претендентов и даже определить, какие у них эмоции. Вся полученная информация поступает работодателю, который затем принимает решение принять этого человека на работу или нет. Идентичные функции выполняет робот «Андрей». Услугами этих двух роботов пользуются известные в России компании Эти два робота, например, уже сделали тысячи звонков, чтобы подобрать сотрудников для такой компании как Coca-Cola в России, Результатами услуг роботов компания осталась довольна [7].

Следует отметить, что возможности ИИ активно применяются в области защиты компаний от различного рода мошенников и от тех сотрудников, которые не соблюдают нормы и в своих действиях противоречат закону. ИИ может в очень короткий срок просмотреть информацию сети организации и вы-

явить ту область, где возможны ошибки и риски, не соблюдаются различные нормы, то есть определить так называемые «красные зоны» и за такой же короткий срок информировать об этом сотрудников кадровых служб, чтобы они приняли срочные меры по решению возникших проблем.

В данном случае ИИ будет заниматься как - бы профилактической работой. Но если уже в организации возникли какие – то очень серьезные нарушения, ИИ в десятки, а может даже в несколько десятков раз быстрее чем сам человек, может обнаружить финансовые и другие серьезные нарушения в компании.

Так, известный американский банк Wells Fargo, который входит в первую тридцатку Fortune 500, уволил 5,3 тыс. своих сотрудников, которые были уличены в мошенничестве и ему еще пришлось заплатить штраф в размере \$185 млн. долларов. Дело в том, что сотрудники банка, не согласовав с клиентами открыли более 2 млн счетов и 500 тыс. кредитных карт. Руководство банка Wells Fargo, создавая банковскую систему поощрений, оставили без внимания, имеющиеся потенциальные риски, которые в ней заложены. А именно: от количества выпущенных карт оценивалась эффективность работы сотрудников, напрямую от этого показателя зависели премии и повышение зарплаты сотрудников [8].

Другой пример связан с работой известной компании Rolls Royce. Так, компания решила провести расследование в ряде своих компаний, которые разбросаны по всему миру. Была использована система отбора и анализа документов на базе решения, использующего углубленную текстовую аналитику. Программа затратила на эту работу всего несколько месяцев, выявив нарушения законодательства в 12 странах. Если бы решением этой глобальной задачей занялись рядовые сотрудники,

они бы потратили не один год. Как считают аналитики McKinsey, к 2025 году более 30% таких проверок в компаниях будут проводиться с помощью системы ИИ. Больших успехов в разработке таких программ достигли TrustSphere, Keencorp, Volley, Cornerstone и ряд других компаний [9].

В последнее время заметно возрос интерес к использованию искусственного интеллекта у отечественного бизнеса. Следует отметить, что только в 2018 -2019 гг. прибыль от различных проектов с использованием интеллектуальных технологий выросла на 75%. Заметно растет и количество руководителей, работающих в банковской, энергетической, нефтегазовой,

телекоммуникационной сферах, понимающих необходимость использования ИИ для укрепления конкурентоспособности компании на рынке. Крупные компании успешно используют ИИ в управлении персоналом для обработки большого количества данных, поиска информации, активно внедряют технологии, которые позволяют упростить анализ документов, оценить уровень рисков и помочь принять правильные и эффективные решения [10].

Несмотря на то, что российский бизнес стал активно внедрять новые технологии следует отметить, что применение интеллектуальных технологий в управлении персоналом в российских компаниях осуществляется медленно. К такому выводу пришли эксперты hh.ru на основании результатов опроса, которые они проводили, с участием 800 менеджеров высшего звена из Франции, Германии, Италии, Нидерландов, России, Швейцарии, Великобритании, США (выборка – 100 респондентов на страну). Исследование проводилось в крупных компаниях со штатом более 250 человек в период с 18 по 27 января 2019 года [11].

Эксперты в процессе исследования пришли к выводу, что всего 11% компаний в России применяют ИИ в управлении персоналом, изучают эту проблему только 49% из опрошенных, а 40% работодателей отметили, что данная тема их мало интересует. Однако 33% из опрошенных достаточно уверенно заявили, что в ближайшее время ИИ должен кардинально изменить роль HR в компаниях (рис.2.6.1)

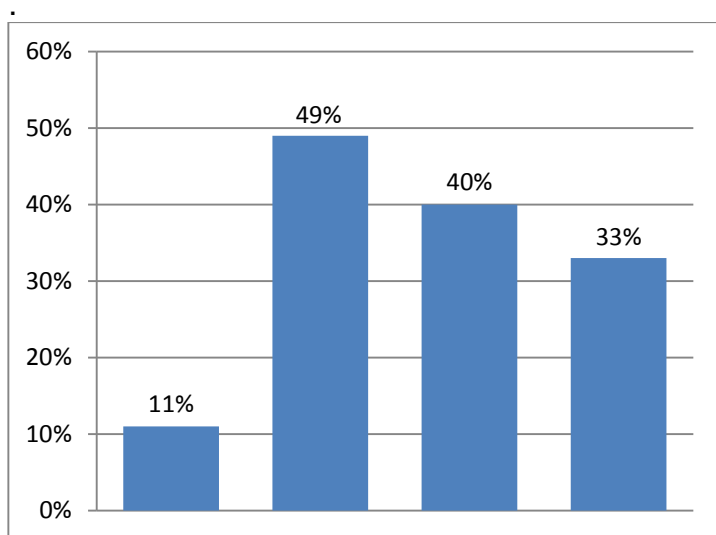


Рис. 2.6.1. Отношение руководителей компаний к применению интеллектуальных технологий в управлении персоналом в России

По мнению опрошенных специалистов по управлению персоналом изменения затронут такие сферы их деятельности, как, например, взаимодействие с теми кандидатами, которые не получили работу в компании, ИИ вместо эйчаров будет заниматься рассылкой отказов с объяснением причин. Более того, ИИ сможет помочь рекрутерам выявлять эмоции кандидата по его лицу и жестике, дать оценку соискателя по

цифровому следу, проводить exit-интервью перед тем как он уволится, по необходимости может помочь заменить тренеров в digital-обучении, а также решать проблемы, связанные с мотивацией сотрудников.

Большинство опрошенных кадровиков положительно относятся к использованию ИИ в управлении персоналом и уверены, что использование ИИ для компании несет много выгод. К преимуществам для кадровиков 81% респондентов отнесли освобождение их от рутинных действий, 75% опрошенных к преимуществам отнесли оптимизацию работы по поиску кандидатов, к выгодам использования ИИ 73% опрошенных отнесли автоматизацию процесса работы с персоналом. Преимуществами ИИ 72% респондентов считают возможность заметно сократить время для сбора и анализа большого объема данных. 61% опрошенных уверены, что преимущества использования ИИ заключаются в возможности получения и использования, кроме резюме, другой важной информации о кандидатах, 59% респондентов пришли к выводу, что ИИ постепенно станет HR-партнером и основным координатором инноваций, 55% посчитали, что использование ИИ ведет к росту производительности труда в компании (рис. 2.6.2).

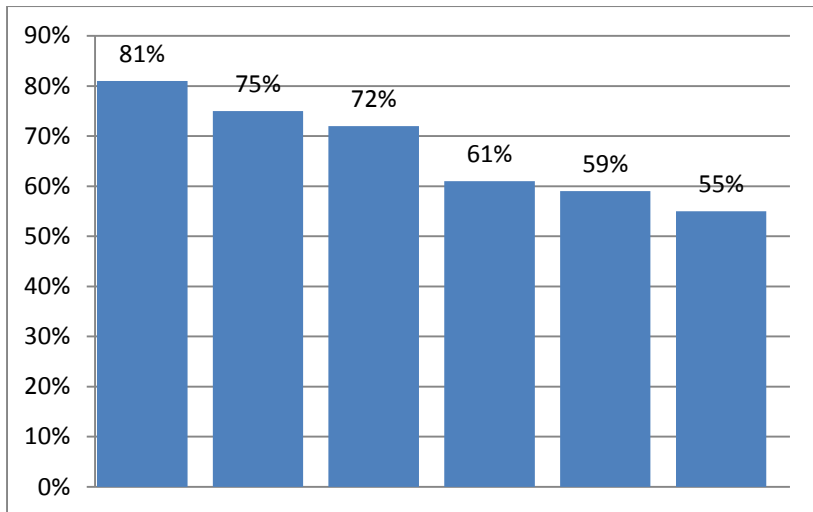


Рис. 2.6.2. Выгоды от использования ИИ по мнению российских кадровиков

Как показали результаты опроса, применение ИИ несет большие преимущества в управлении персоналом в компаниях. В тоже время, респонденты отметили риски, с которыми будут сталкиваться работники кадровых служб. Так, 67% из опрошенных считают, что в процессе принятия решений о кандидатах ИИ оставит без внимания человеческий фактор и не будет учитывать эмоциональный интеллект кандидата [11].

Среди рисков от использования ИИ некоторые респонденты (56%) отметили угрозу потери работы для тех рекрутеров, которые заняты на простых HR-операциях. 49% считают, что внедрение интеллектуальных технологий, по причине того, что рекрутеры иногда не понимают каковы критерии ИИ при выборе кандидатов, может привести к ошибкам в этом процессе. 35% опрошенных уверены, что внедрение ИИ приведет к заметному росту конкуренции среди HR-специалистов на рынке (рис. 2.6.3).

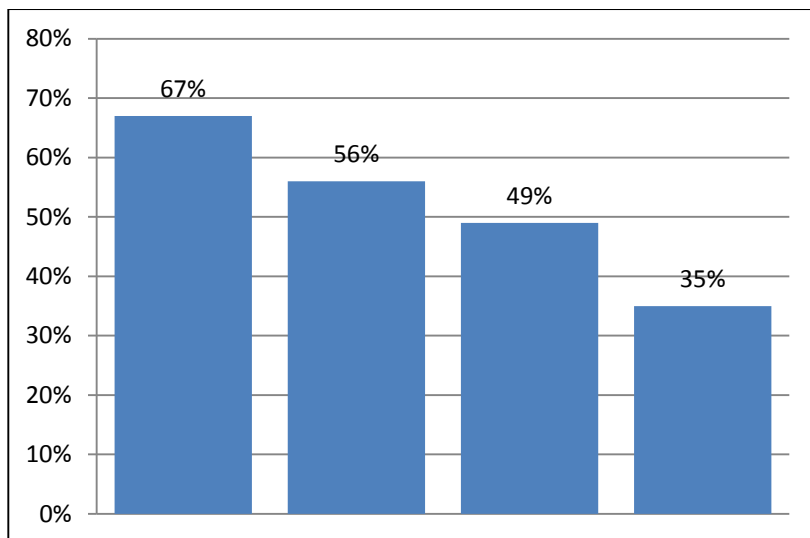


Рис. 2.6.3. Риски, с которыми, по мнению рекрутеров, они будут сталкиваться

Тенденция, которая прослеживается в последние годы в области использования интеллектуальных технологий, дает возможность утверждать о том, что основная часть успешно работающих российских компаний будут активно внедрять ИИ в различные сферы своей деятельности [11;12].

Следует отметить, что лидеры российских компаний не только активно внедряют интеллектуальные технологии в сферу бизнеса, но и большинство из них (65%) придерживаются мнения, что они в этом процессе несут этическую ответственность за использование ИИ. Что примечательно, количество зарубежных бизнес – лидеров заметно меньше (53,0%), которые придерживаются аналогичного мнения (рис. 2.6.4).

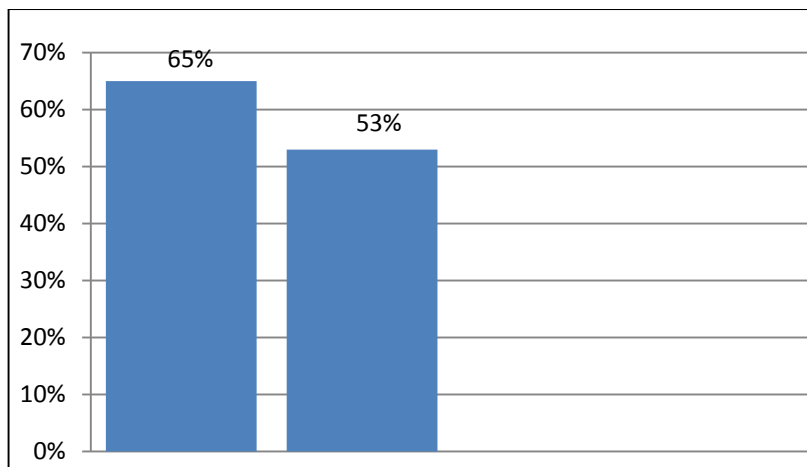


Рис. 2.6.4. Доля лидеров российских и зарубежных компаний, считающих, что они должны будут нести этическую ответственность за использование ИИ

Исследователи также пришли к выводу о существовании непосредственной связи между использованием интеллектуальных технологий и уровнем развития компаний. Исследования выявило, что в компаниях, где, по их прогнозам, темпы роста выручки в ближайшие несколько лет будут расти в два раза, 40,6% руководителей активно внедряют ИИ (рис. 2.6.5).

Выразив желание внедрять интеллектуальные технологии во все сферы бизнес - процессов руководители быстрорастущих компаний в самое ближайшее время (1-3 года) готовы (93,2%) использовать ИИ при принятии управленческих решений. Руководители же медленно растущих компаний готовы (64%) решать это в течение только 3-5 лет (рис. 2.6.6) [12].

Такие крупные разработчики программного обеспечения как SAP, Microsoft, IBM, Veriato, Entelo, BluVision активно занимаются разработкой программ с элементами искусственного

интеллекта, предоставляя возможность, реализовывать различные стратегии управления персоналом специалистам, участвующими в процессе управления кадрами[13].

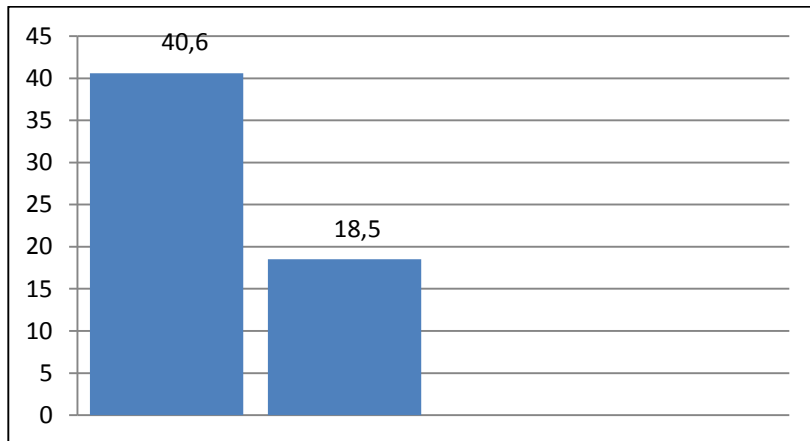


Рис. 2.6.5. Доля руководителей, в быстрорастущих и медленнорастущих компаниях в мире, которые готовы внедрять ИИ

По оценкам американского агентства Grand View Research объем мирового рынка инновационных технологических решений для управления персоналом (HR-tech) к 2025 году удвоится и достигнет \$30 млрд. Большая часть инвестиций на этом рынке идет на инструменты для автоматизации рекрутинга, как самой затратной части найма сотрудников [14].

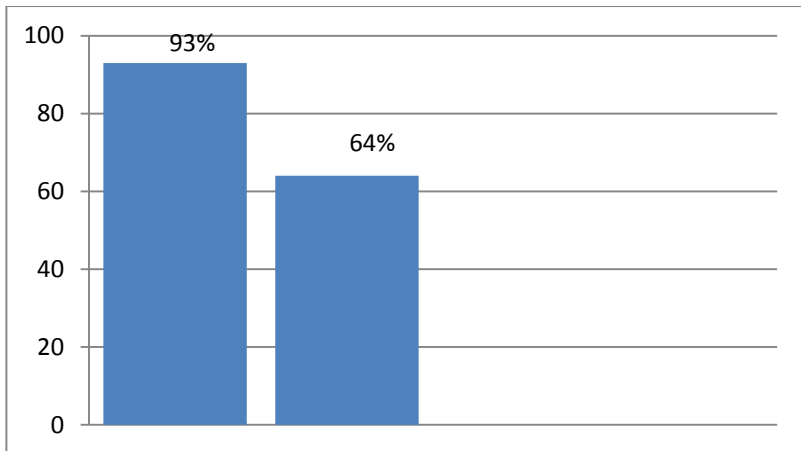


Рис. 2.6.6. Доля руководителей быстрорастущих и медленнорастущих компаниях в мире, которые готовы внедрять ИИ в ближайшие годы

Опыт работы зарубежных и российских компаний в последние годы свидетельствует достаточно красноречиво об этом (таблица 2.6.1).

Табл. 2.6.1. Примеры использования ИИ в управлении персоналом

Технология	Сфера применения	Примеры компаний
ИИ, сервис Skillaz	Платформа поиска кандидатов	Банк «Открытие», «Азбука вкуса», «Вымпелком»
Машинное обучение	Подбор IT -кандидатов	Лаборатория Касперского, Yota
Чат – боты, Робот Вера	Отбор кандидатов на собеседование	X5 Retail Group, Пятёрочка, Перекресток
Виртуальная реальность, VR/AR - технологии	Поиск кандидатов, Работоспособность кандидатов	Deutsche Bahn, KFC Россия

Активное внедрение искусственного интеллекта в различные бизнес-процессы, таким образом, будет представлять в ближайшие годы главной тенденцией, инновационным приоритетом построения концепции устойчивого развития социально-экономических систем [13].

Важнейшей задачей для руководства компании в современных условиях, когда идет процесс внедрения новых информационных технологий, является повышение потенциала человеческих ресурсов, прежде всего на основе использования такого инструмента как обучение персонала. Но не менее важной задачей для большинства компаний является удержание тех сотрудников, которые уже прошли обучение, используя различные мотивирующие факторы.

Нехватку высококвалифицированных кадров ощущает каждая компания, особенно сейчас. Эту проблему можно решить двумя путями: можно найти специалиста на рынке труда или обучить свои кадры.

При выборе методов обучения персонала, рекрутерам следует обязательно знать о преимуществах и недостатках каждого из них. Причем возможно различное сочетание (комбинация) методов предоставления обучения.

В последние годы стало доступным обучение персонала за рубежом, что дало возможность многим компаниям активно подключиться в данный процесс. Специалисты по персоналу компаний во всех странах пристально следят за теми достижениями, которые возникают в данной области. Как правило, те компании обучают своих сотрудников за рубежом, которые имеют финансовые средства и немалые.

Рост потребности в обучении за рубежом в последние годы, создало большой рынок предложений. Во всем мире около 50 фирм государственных и частных предлагают до 300

программ таких услуг. Продолжительность обучения обычно составляет от 1 до 6 месяцев. Так, например, обучение персонала компаний ФРГ проводится в 154 странах, но более всего в Великобритании, США, Японии, Франции.

Больше всего средств на обучение персонала тратят японские компании. Затраты на эти цели в Японии в 3—4 раза больше, чем в американских компаниях. На японских предприятиях непрерывное образование - часть процесса труда. Сотрудников здесь готовят одновременно по нескольким специальностям. Персонал в японских компаниях повышает свою квалификацию почти всю жизнь. США имеет разветвленную сеть системы обучения. Но в то же время, имеются определенные возрастные ограничения в возможности получения такого образования.

Российские компании могут повысить квалификацию своих сотрудников с помощью системы профобразования, которая в нашей стране в последние годы претерпевает изменения. Подготовка работников по профессиональной программе проходит в образовательных учреждениях, причем по перечням профессий и специальностей, которые установлены Правительством РФ.

Следует отметить, что организации не должны опираться только на традиционную модель образовательной системы. Это не позволит компаниям влиться в процесс реализации Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», которые требуют уже других, новых компетенций. Цифровизация экономики нуждается, в таких кадрах, которые должны владеть необходимыми цифровыми компетенциями, Такие знания кадры могут получить, безусловно,

только вступив в новую образовательную среду. В этих условиях требуется, как никогда, активная позиция всех организаций в достижении данной цели [14].

Неоценимо значение ИИ для развития и обучения сотрудников. Актуальность данной проблемы в последние годы все более возрастает, что связано с очень быстрым развитием и совершенствованием технологий. Компании, в связи с этим, меняют подходы к обучению и развитию персонала. Они все более нацелены на использование персонализированного подхода. Чтобы эффективно реализовать такой подход, руководство компании обращается к помощи ИИ.

Говоря о значении обучения персонала для развития организации, директор по персоналу в кадровом агентстве Randstad North America отмечал, что «если ваша компания не стремится повысить квалификацию сотрудников, персонал не сможет быстро адаптироваться к новым задачам и по максимуму использовать преимущества современных технологий, а если не развиваются сотрудники, то и компания обречена на стагнацию».

Для быстроты и эффективности данного процесса компании обращаются к возможностям искусственного интеллекта и машинного обучения. ИИ имеет много возможностей, создает более понятные инструкции, дает так необходимую обратную связь, более совершенную систему рекомендаций и проводит различные тренинги, имеющие более персонифицированный характер.

Глобальный партнер по развитию персонала в компании IBM Джеймс Кук отметил: «Преимущество когнитивных технологий заключается в том, что они способны быстро и точно обрабатывать огромные объемы структурированных и не структу-

рированных данных, чтобы подобрать обучающие курсы, подходящие для опыта и навыков. Мы считаем, что это отличная возможность для отделов кадров из разных отраслей встать на путь цифровой трансформации» [14].

В условиях цифровизации и ИИ серьезно возросли требования к квалификации претендентов при приеме на работу. Сегодня много говорят об использовании российскими компаниями модели компетенций. В процессе отбора кандидатов на замещение вакантной должности компании активно используют такой инструмент как профиль. Используя данный документ кадровики могут проводить периодическую аттестацию персонала или же проводить проверку, основываясь на итогах испытательного срока. Получив результаты исследования кадровики могут выявить и определить конкретно направления по повышению уровня квалификации сотрудников. При составлении профиля возможно использование разных подходов.

Типовой процесс разработки профиля должности проходит несколько последовательных этапов. С начала изучаются особенности профессии, а также требования к ней, выдвигаемые законодательными актами. Важной задачей является формирование группы, в которую должны войти компетентные специалисты, принимающие участие в составлении данных документов.

При составлении профиля необходимо учесть организационную структуру предприятия, поэтому она также должна быть хорошо исследована. Однако все же основной частью профиля является перечисление всех должностных обязанностей будущего сотрудника и требования к компетенциям. В документе необходимо также уделить внимание личным качествам претендентов на вакантную должность [14].

Следует отметить, что с переходом к цифровой экономике, в условиях использования ИИ модель компетенций должна содержать такой показатель как соответствие знаний претендента базовым компетенциям цифровой экономики.

В связи с этим, серьезные требования предъявляют к подготовке современных специалистов. Предстоит решить задачу формирования и внедрения в систему образования требований к базовым компетенциям цифровой экономики, причем, для каждого уровня образования, обеспечив при этом их преемственность. Вся система образования, включающая общее, профессиональное и дополнительное образование, должны действовать в интересах подготовки в условиях цифровой экономики для нее компетентных специалистов. В этих условиях рынок труда должен быть обеспечен всемерным использованием профилей компетенций и персональных траекторий развития.

Очень важно, чтобы для компаний и для каждого человека была создана эффективная система мотивации по освоению необходимых компетенций и активному участию в развитии цифровизации экономики. Система мотивации может включать инструменты в виде индивидуального цифрового ваучера от государства с целью обучить детей и взрослых компетенциям цифровой экономики, и преимущества при поступлении в вузы, и системы льгот для организаций, обучающие и трудоустраивающие граждан, которые обладают базовыми для цифровой экономики компетенциями и системы нематериальных льгот для сотрудников компании.

Реализация всех вышеназванных задач потребует принятия соответствующих нормативных и правовых актов, обеспечивающих регулирование гибких трудовых отношений в организациях, в том числе дистанционных, включая нормирование

труда, оптимизирующие непроизводственную затрату ресурсов, а также регламентацию использования персональной траектории развития человека в процессе возникших трудовых отношений.

Необходимо подчеркнуть, что использование ИИ имеет ряд ограничений и связано с определенными рисками. Так, экономя время на решение целого ряда проблем, выполняемые специалистами по управлению персоналом, И одновременно может оказывать влияние на процесс подбора и отбора кадров, снижая его качество, а это, в свою очередь, может негативно оказывать влияние на деятельность всей организации.

Как было выше отмечено, существенной характеристикой ИИ является способность его учиться. “Машинное обучение” позволяет ИИ принимать, например, такие решения, которые сделал сам человек и, основываясь на этих данных, самостоятельно разработать алгоритм принятия такого решения в перспективе, когда он получит аналогичную информацию. В этом случае мы сталкиваемся с основным риском. Как известно, человеку присущи при решении каких-либо проблем различное пристрастие, мыслительное искажение, субъективизм и они могут содержаться в принятых человеком решениях. А так – как, с этими решениями ИИ знаком и изучил их, машина не способна от них избавиться и обязательно будет их использовать, когда будет сама принимать решения. Отсюда, можно сделать вывод, что ИИ во многом зависим от той информации, которую ему предоставляет человек, с целью его обучения. Такая зависимость ИИ в принятии решений от полученной информации характерна не только по отношению к объему информации, но и по отношению к ее качеству, ибо будущие решения, их качество напрямую зависит от этого.

Итак, если ИИ не будет обладать «обучающими данными», он не будет способен эффективно работать. В этом и состоит основной риск в использовании ИИ. Выше мы подчеркнули, что алгоритмы, опираются на опыт прошлого. Если в организации, для ее практической деятельности характерны наличие чрезмерной автократичности, предубежденности, феминизации в управлении, это может привести к искажению информации, снижению качества принимаемых решений, к усугублению рисков. Поэтому необходим «беспристрастный» подход ИИ, чтобы специалисты могли его «настраивать» и контролировать его алгоритмы, обеспечивая его эффективную работу. Однако, чтобы добиться этой цели также необходимо время и постоянное совершенствование, только тогда можно сделать ИИ более точным [15].

Вторая группа рисков, с которыми компании могут столкнуться, связана с проблемами этического характера. Хотя ИИ и имеет преимущество по сравнению с человеком в способности улучшить процесс сопоставления людей с необходимыми рабочими местами, при его применении могут снижаться этические стандарты научно обоснованных методов отбора.

Машины, как мы уже отмечали, способны собирать, отслеживать и анализировать всю информацию о человеке, отсюда мы можем предположить, что эти же машины могут использовать эту информацию против его самого. Если у машины имеется допустим информация о человеке, что он несвоевременно осуществляет платежи, плохо водит машину, курит в запрещённых местах, разговаривает за рулем по телефону и т.д., и эта информация, которую зафиксировала машина, попала в какую – либо кредитную компанию, она может отказать этому

человеку в кредите, основываясь на полученных данных. Более того, человеку с таким «социальным рейтингом» будущий работодатель может также отказать в получении работы [15].

В качестве примера можно привести Китай. Эта страна практически первая запустила такую систему под названием «Система социального рейтинга». Суть данной системы заключается в том, что она оценивает отдельного человека или организацию по различным параметрам, значения которых получают с помощью инструментов массового наблюдения и используя технологию анализа больших данных. Здесь следует отметить и положительную сторону этой системы, которая заключается в том, что благодаря «Системе социального рейтинга» граждане страны сознательно, а может и подсознательно практически все становятся законопослушными и начинают вести себя соответственно.

К группе этических рисков относятся риски дискриминации. По мнению большинства исследователей они едины в определении сущности дискриминации. Дискриминация— это дифференцированное отношение, разные стандарты для мужчин и женщин, для людей, с разной расовой принадлежностью. Часто дискриминация может носить не преднамеренный характер.

Допустим, многие годы организация по пожарной безопасности нанимала на работу практически одних мужчин на руководящую должность и никогда не нанимала женщин, то вероятнее всего ИИ отбирая персонал, примет, с точки зрения этических норм, неправильное решение – нежелательно продвигать женщин на должность руководителей. Или, другой пример. Компания Facebook приняла решение дать рекламу об имеющихся вакансиях в области науки, технологий, инжиниринга и

математики. Рекламу они решили разместить только для мужчин, так – как она была дешевле, чем реклама для молодых женщин. На этом они сэкономили хорошие средства. На лицо, как видим, дискриминация по половому признаку. Однако в дальнейшем, в результате такой дискриминации Facebook потерял больше средств, чем когда – то сэкономил. ИИ здесь не причем, просто алгоритмы в компании были настроены так, чтобы от рекламы можно было получить побольше прибыли.

Такие варианты дискриминации, и их немало, подобного предвзятого отношения, со временем должны быть устранены из алгоритмов. Организации должны исследовать все факторы, которые приводят к дискриминации и которые наносят урон бизнесу. Перед руководителями компаний стоит задача предусмотреть такого рода риски и находить методы управления ими. Использование ИИ потребует, разумеется, дополнительных средств в выявлении дискриминации и работы по ее устранению.

Можно назвать и другие этические проблемы рисков в использовании ИИ. Так, например, при использовании искусственного интеллекта может возникнуть риск невольного, несоответствующего использования машинных данных. Информацию, которую собирает машина, может быть использована для выяснения вероятности увольнения высокоэффективного работника из компании. Руководитель, получив от машины информацию, что конкретный сотрудник, скорее всего, нацелен уйти, может изменить отношение к нему, сформировав неправильное поведение — он может не замечать его, пренебрегать им, уже считая этого сотрудника чуть ли не предателем, могут, соответственно, изменить отношение к нему и сотрудники, которые с ним работают. Отсюда очень важно, чтобы руководители организации умели правильно и эффективно применять

социальные, когнитивные и эмоциональные факторы и их влияние на поведение в экономической сфере. Сейчас же следует признать, что ИИ пока не является системой, это лишь пока инструмент, который помогает вносить предложения, а также улучшения, самостоятельно она пока принимать решения не может.

Небольшой, но уже имеющийся опыт в зарубежных и российских компаниях свидетельствует о том, что при внедрении ИИ могут исчезнуть целый ряд профессий на рынке труда, а это все будет вести к росту безработицы. Исследования, проведенное Консалтинговая компания Gartner провела на этот счет исследование, которое показало, что только в 2020 году количество рабочих мест, в связи с использованием искусственного интеллекта, сократилось на 1,8 млн. Одновременно с этим процессом, мы уже об этом сказали, будет наблюдаться рост требований к кадрам, что приведет к кардинальному пересмотру подготовки специалистов в сфере образования[16].

Таким образом, говоря о рисках при внедрении ИИ, следует не забывать об этических проблемах, особенно в процессе формирования персонала организации на этапе процесса набора и процедуры отбора претендентов и получении информации о кандидатах. Разумеется, каждая компания, которая осуществляет эти процессы должна получать информацию о претендентах на вакантные места, но данная процедура не должна быть безграничной и здесь организация может столкнуться с этическими нормами. Поэтому одна из актуальных задач HR – менеджера в условиях внедрения ИИ - защита данных о претендентах, предоставление каждому из них возможных равных и объективных шансов в процессе процедуры отбора с использованием ИИ.

Можно, конечно, обучить ИИ, чтобы он определял и акцентировал внимание только на реальных прогностических (имеющих предсказательную силу) индикаторах потенциала, не учитывая и оставляя в стороне ненужные или неверные сигналы и другие факторы. Тогда ИИ, безусловно, будет функционировать гораздо быстрее и гораздо эффективнее, чем HR-менеджеры или рекрутеры. Эти процессы, которые приведут к ускорению или удешевлению прогнозирования с помощью машин, к сожалению, решить главные проблемы, которые возникают в процессе набора сотрудников. Выход - формировать конкретные критерии или, другими словами, такие индикаторы, которые были бы действенными для того, чтобы определить степень надежности, в прямом понимании этого слова, сотрудника, который занимает ту или иную должность или, вообще, его места в компании. Только имея такие высокие показатели работы сотрудника, компания способна создавать какие-либо серьезные модели для того, чтобы правильно прогнозировать каковы будут показатели работы сотрудника в будущем, и оценивать количественно, пригоден ли к работе тот или иной человек].

Одним словом, использование ИИ в HR – менеджменте будет, во многом, определяться от возможности выявить очень важные для организации данные, а затем обучить машины. А это потребует определенные способности человека, более того, специалист, занимающийся подбором кадров для компании, по-прежнему нужен, например, в случае, когда необходимо построить отношения, поднять на более высокий уровень бренд работодателя, в случае переговоров, и в ряде других видах организационной деятельности.

Нередко менеджерам по работе с персоналом предлагают немало инструментов и афишируют их как ИИ или программы с какой –либо поддержкой ИИ. Однако иногда они не соответствуют реальности. Что примечательно, некоторые компании, производящие инструменты ИИ и продвигающие их, уклоняются от решения такой задачи как обучение машин. К сожалению, такие типы технологий нельзя отнести к ИИ. Качественно и быстро сортируя массу имеющихся вариантов, машины проделывают колоссальную работу, но, к сожалению, не обучаются. ИИ, разумеется, может приносить пользу, и приносит, но такие технологии не могут быть достаточно гибкими.

По мнению некоторых руководителей компаний, следует создать «пояснительные» и «прозрачные» системы ИИ. Одним словом, во время принятия решения, система должна проинформировать о том, какова причина принятия такого решения, для того, чтобы человек мог решить, о целесообразности его принятия. Далее, они отмечают, что компании должны придерживаться именно такого критерия, и он должен являться для них наиболее важным в процессе разработки новых инструментов. В тоже время, подчеркивают они, многие системы ИИ, как правило, производятся, игнорируя это обстоятельство.

Поэтому при разработке технологических решений, использующих ИИ, правомерно соблюдать соответствующие рекомендации. Прежде всего, необходимо разобраться, как работает программное обеспечение (ПО), которое компания хочет приобрести: каковы принципы, и каковы модели, на основе которых ИИ проводит анализ имеющейся информации, проходит обучение, выявляет значимые рутины, осуществляет процесс принятия решений. Требуется осторожности передача компанией информации ПО, не забывая о том, что качество данных, их

объем крайне необходимы в будущем для получения определенных результатов.

Руководители организации должны быть уверенными, что компания - разработчик ПО, владеет информацией о возможности предвзятости и постоянно ведет работу над этой проблемой. Признано, что одно из самых главных преимуществ внедрения ИИ - устранение человеческих мыслительных ошибок. Руководство компании должно обладать способностью уметь оценивать возможные этические риски в перспективе. Речь идет об определении основных проблем в области получения персональных данных, защите персональных данных, как в будущем все это будет влиять на репутацию и имидж компании, с которыми организация, возможно, столкнется в будущем при принятии управленческих решениях.

Итак, технологии ИИ в управлении персоналом все более активно внедряют современные предприятия. Они помогают решать самые сложные проблемы, которые возникают у специалистов по управлению персоналом в области подбора, обучении, расстановки, адаптации и оценки персонала. Однако использование ИИ имеет определенные ограничения и сопряжено с определенными рисками. Основной риск в использовании ИИ состоит в том, что он не способен эффективно работать не обладая «обучающими данными». Отсюда, важным условием эффективного использования ИИ, чтобы инструменты ИИ сработали, безусловно, следует так настроить рекрутинг, чтобы стало прозрачно ясно, как именно данные инструменты ИИ могут дополнить и, более того, повысить эффективность работы кадровых агентств, так и менеджеров по подбору персонала компании. За это машинное обучение и считается революционной вычислительной технологией и заслужило название «искусственный интеллект».

Бизнес – руководителям необходимо учитывать и другие риски, которые нередко возникают при использовании ИИ: риск невольного, несоответствующего использования машинных данных; риски этического характера; дискриминационные риски: по половому признаку, расовой принадлежности. И не важно, как они возникли преднамеренно или случайно, организация должна нести ответственность за них. Организации должны исследовать все факторы, которые приводят к дискриминации и которые наносят урон бизнесу. Перед руководителями компаний стоит задача предусмотреть такого рода риски и находить методы управления ими. Использование ИИ потребует, разумеется, дополнительных средств в выявлении причин рисков и работы по их устранению.

Внедрение искусственного интеллекта в управлении персоналом связано с рядом рисков, которые могут нанести непоправимый ущерб, как самой организации, так и процессу управления ее кадрами и могут выступать в противоречие стратегии и тактики управления, условий рынка и возможностей фирмы, квалификации персонала и потребностей в инновациях.

Заключение

Итак, необходимость использования интеллектуальных технологий в управлении персоналом осознают все больше и больше компаний в мире. Применение ИИ в управлении персоналом имеет преимущества и выгоды как для рекрутеров, так и для всей компании [16].

Компании, которые применяют ИИ, сталкиваются с определенными рисками. Перед руководителями компаний стоит задача предусмотреть такого рода риски и находить методы управления ими. Использование ИИ потребует, разумеется, дополнительных средств в выявлении причин рисков и работы по их устранению.

Использование современных технологий предъявляет серьезные требования к подготовке специалистов. Предстоит решить задачу формирования и внедрения в систему образования требований к базовым компетенциям цифровой экономики. В этих условиях очень важно, чтобы для компаний и для каждого человека была создана эффективная система мотивации по освоению необходимых компетенций и активному участию в развитии цифровизации экономики.

Анализ работы многих компаний показал, что имеется прямая связь между эффективностью работы компаний и использованием ими интеллектуальных технологий. Исследование показало, что российские компании несколько отстают от зарубежных в использовании ИИ в управлении персоналом. Однако имеются определенные успехи в решении данной проблемы.

Реализация всех вышеназванных задач потребует принятия соответствующих нормативных и правовых актов, обеспечивающих регулирование гибких трудовых отношений в организациях, регламентацию использования персональной траектории развития человека

Литература

1. Бостром Ник. *Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии*. М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2016. – 414с.
2. Гибсон Уильям. *Нейромант. Трилогия "Киберпространство"* СПб: Азбука. – 2017. – 960с.
3. Ресурсный потенциал России. Султанова М.К., Таппасханова М.А., Егорова Д.К., Симакин Д.А., Зайнуллина О.А., Мустафаева З.А., Лигидов Р.М., Токмакова Р.А., Литвиненко И.Л., Таппасханова Е.О., Нагоев А.Б., Кудашева М.З., Шадоева З.Х., Таучева В.В., Замакулова З.А., Шульга И.Б., Семикина И.Л., Догадаева М.Л., Абушов Р.И., Симакин Д.И. и др. *Проблемы эффективного использования / Коллективная монография*. Нальчик, 2014.
4. Таппасханова Е.О., Мустафаева З.А., Лигидов Р.М. Инновационные подходы в развитии туризма в регионе // Инновационное развитие экономики. 2016. № 1 (31). С. 95-100.

5. «Цифровая экономика Российской Федерации» утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. [Электронный ресурс]. URL.: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения 11.10.2019).
6. ТеѢ ГринвальѢ. Искусственный интеллект меняет сферу управления персоналом [Электронный ресурс]. URL <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2017/03/21/682005-iskusstvennii-intellekt-personalom>
7. МоѢ на роботов-рекрутеров охватила крупные российские компании [Электронный ресурс] URL:<https://www.vedomosti.ru/management/rekruterovhttps://www.vedomosti.ru/management/articles/2018/02/14/750906-moda-na-robotov-rekruterov>
8. Wells Fargo открыл 2 млн счетов без согласия клиентов [Электронный ресурс]. URL.: <https://www.kommersant.ru/doc/3084218> (дата обращения 11.10.2019).
9. Даниэлян Татьяна Как искусственный интеллект помогает бизнесу. Газета БИЗНЕС, 12 апр., 2017.
10. ХолякѢ А., Кантышев П. Как искусственный интеллект завоевал бизнес.//Ведомости, 23 ноября, 2017. [Электронный ресурс]. URL.: <https://www.vedomosti.ru/> (дата обращения 11.10.2017).
11. Россия опередила США и Европу по активному внедрению искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL <https://news.microsoft.com/ru-ru/business-leaders-age-of-ai/>
12. Таппасханова Е.О., Мустафаева З.А., Лигидов Р.М. Инновационные подходы в развитии туризма в регионе//Инновационное развитие экономики. 2016. № 1 (31). С. 95-100.
13. Тихонова А. Искусственный интеллект в HR [Электронный ресурс]. URL.: <https://marketmedia.ru/media-content/11-iskusstvennyu-intellekt/>
14. Как искусственный интеллект и машинное обучение помогают сотрудникам повысить свою квалификацию [Электронный ресурс]. URL https://habr.com/ru/company/icl_services/blog/359234/
15. Problems of training in the field of personnel management Kibanov A. Y., Zvonnikov V. I. Higher education in russia. 2010. no. 10.
16. Socially-oriented operating principles of innovation policy in the regional economy. Tatuev A. A., Tatuev A. A., Rokotyanskaya V. V., Moshchenko O. V., Shanin S. A. International Business Management. 2016. T. 10. № 16. С. 3369-3374.

Сведения об авторах

Таппасханова Елизавета Оюсовна – доцент кафедры менеджмента и маркетинга ИПЭиФ, Кабардино – Балкарского государственного университета им. Х. М.Бербекова, к.э.н. 360017, Нальчик, ул. Карашаева, д.11, кв. 37, tappazliza777@mail.ru

Токмакова Рузана Азиковна – доцент кафедры менеджмента и маркетинга ИПЭиФ, Кабардино – Балкарского государственного университета им. Х. М.Бербекова, к.э.н. 360004, КБР, г. Нальчик, ул. Московская 10, кв.29 tokmakova.ruzana@mail.ru

Бисчекова Фатима Руслановна – доцент кафедры менеджмента и маркетинга ИПЭиФ, Кабардино – Балкарского государственного университета им. Х. М.Бербекова, к.э.н., 360016 КБР, Нальчик, Ногмова 76, кв.11 fatima170983@icloud.com

Tappaskhanova Elizaveta O. – Kabardino - Balkarian State University named after H. M.Berbekov

Tokmakova Ruzana A. – Kabardino - Balkarian State University named after H. M.Berbekov

Bischekova Fatima R. – Kabardino - Balkarian State University named after H. M.Berbekov

Глава 3. Устойчивое развитие цифровой экономики: современное состояние, проблемы и перспективы развития

DOI 10.18720/IEP/2021.4/11

§ 3.1 Устойчивое развитие цифровой экономики: современное состояние, проблемы и перспективы развития

Аннотация

В данном разделе авторы рассматривают новые элементы цифровой экономики, показывают возможности их практического применения и ограничения в сфере бизнеса, публичного управления и жизнедеятельности отдельного человека. Объектом исследования выступают структурные изменения экономики, вызванные ее цифровизацией. Предметом исследования являются экономические и управленческие отношения, опосредующие процессы цифровой трансформации. Авторы подчёркивают, что цифровая экономика неизбежна, компаниям необходимо трансформировать существующую бизнес модель, интегрировав в ее основу «умные технологии», «интернет вещей» и искусственный интеллект. Это позволит сохранить свою конкурентоспособность и финансовую устойчивость в современных условиях. Определенные структурные сдвиги произойдут и на рынке труда, что потребует от работников постоянного достраивания существующего профиля компетенций и обладания цифровыми навыками. Необходимо создать правовую базу, регулирующую взаимоотношения между клиентами и владельцами цифровых платформ. Новая модель цифровой экономики также требует определенной институциональной модификации. Появление новых формальных и неформальных институтов должно отрегулировать правила поведения экономических агентов в условиях цифровой экономики, исключить возможность их оппортунистического поведения.

Ключевые слова: цифровые технологии, информационно-телекоммуникационная инфраструктура, региональное развитие, качество жизни населения, цифровая экономика, виртуальное пространство.

§ 3.1 Sustainable development of the digital economy: current state, problems and prospects of development

Abstract

In this section, the authors consider new elements of the digital economy, show the possibilities of their practical application and limitations in the field of business, public administration and the life of an individual. The object of the research is the structural changes in the economy caused by its digitalization. The subject of the research is economic and managerial relations that mediate digital transformation processes. The authors emphasize that the digital economy is inevitable, companies need to transform the existing business model by integrating smart technologies, the Internet of things and artificial intelligence into its basis. This will help maintain its competitiveness and financial stability in modern conditions. Certain structural changes will also occur in the labor market, which will require employees to constantly complete the existing profile of competencies and possess digital skills. There is a need to create a legal framework governing the relationship between customers and owners of digital platforms. The new model of the digital economy also requires certain institutional modifications. The emergence of new formal and informal institutions should regulate the rules of behavior of economic agents in the digital economy, exclude the possibility of their opportunistic behavior.

Keywords: innovation, innovation infrastructure, regional development, quality of life, innovation policy, business incubator, venture capital fund, region.

Введение

Информация всегда имела ключевое значение для развития экономики и бизнеса. Еще в древнейшие времена люди пытались запечатлеть информацию об окружающем мире, сохранить и передать ее будущему поколению. С этой целью искали и совершенствовали различные формы такого отображения (устная речь, наскальные рисунки, живопись, письменность, книгопечатание, фотография). Поступательное развитие производительных сил в обществе, индустриализация и массовое производство способствовали повышению качества жизни населения, переменам в характере их труда, способам хранения и передачи информации. Уровень развития науки и техни-

ческих средств коммуникации позволил осуществлять передачу звуковых и визуальных образов на большие расстояния (радио, телевидение) и, наконец, с появлением Интернета стал возможен информационный обмен в глобальном масштабе.

Информационные и телекоммуникационные технологии находят свое массовое применение в сфере бизнеса, государственного и муниципального управления, в повседневной жизни человека. Основной причиной такого поведения является стремление минимизировать транзакционные затраты и сделать сервисы доступными максимальному количеству пользователей. Развитие территории и методология планирования выходят на качественно новый уровень в связи с появлением цифровых технологий. Становятся привычными и будничными такие технологии, как «умные города», «умное предприятие», «умные дома», «умная информация и аналитика», «умная медицина», «безопасный город», электронное правительство и ряд других.

Появление и развитие цифровых платформ изменяет процесс создания добавленной стоимости в корпоративном секторе экономики. Повсеместная цифровизация рушит традиционные технологические процессы создания товаров и услуг. Для преобразования ресурсов в готовые продукты используются технологии аддитивного производства или 3D-печати, с помощью которых можно напечатать не только необходимую деталь, но и дома, и даже человеческие органы.

В новой бизнес-модели взаимодействие между клиентом и производителем начинает осуществляться без посредников. Везде, где процесс можно формализовать и выразить с помощью алгоритмов, целесообразно использовать искусственный интеллект и развивать робототехнику. Тем самым, происходит снижение издержек на управление и контроль.

Стремительное развитие информационных технологий также видоизменяет жизнь каждого человека. Традиционные операции и форматы общения уходят в прошлое. Вместо посещения торговых центров онлайн покупки и доставка, безопасная оплата через приложения, общение посредством чатов, мессенджеров, различных платформ для проведения он-лайн видео конференций.

ИТ-технологии ведут и к изменению структуры занятости и появлению ранее не известных профессий и специальностей, предъявлению новых требований к системе образования [15]. Более того, цифровая экономика меняет характер деятельности человека и показывает направления эволюции профессиональных умений и навыков. К примеру, становятся востребованы такие компетенции, как сетевая самоидентификация личности, цифровая грамотность, экологичность мышления, риск-ориентированное целеполагание, непрерывное личностное саморазвитие и ряд других.

Однако бурное развитие ИТ-технологии ставит вопрос о роли и месте человека в новом цифровом обществе. Не произойдет ли замещение человеческого труда машинным? Какие формы взаимодействия (конкуренция или кооперация) между естественным и искусственным интеллектом будут преобладать? Сохранит ли человек свое конкурентное преимущество в мире высоких технологий? Или сбудутся самые страшные пророчества фантастов о войне между роботами и людьми [25, 26].

Все эти и ряд других вопросов актуализируют необходимость изучения сущностных черт цифровой экономики и практического использования высоких технологий в различных сферах жизнедеятельности человека.

Методика исследования

Для формирования научной гипотезы и выбора теоретико-методологической основы исследования в области новой модели управления большой интерес имеют фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых в сфере информатизации современного общества, развития сетевых и виртуальных форм управления.

Подчеркнем, что эффективным управление будет только тогда, когда оно будет рассматриваться как хорошо организационный информационный процесс. Подобно тому, как материя и энергия являются субстанциями физического мира, информация лежит в основе результативного управления и принятия обоснованных управленческих решений.

Исследованием общих закономерностей получения, хранения, анализа и передачи информации в сложных системах для управления и регулирования происходящих в них процессов, занимается такая наука как кибернетика. Она подпитывается за счет других наук и имеет тенденцию к саморазвитию. Одним из основоположников кибернетики и теории искусственного интеллекта является американский математик Н. Винер. Другим «отцом информационного века» по праву считается американский инженер, криптоаналитик и математик К. Шэннон. В этой связи при исследовании систем управления общими методами, применяемыми в кибернетике, являются «системный анализ», «исследование операций» и др.

Для принятия решений в области управления социально-экономическими процессами в сложно-динамической системе приходится учитывать огромное количество различных факторов, оказывающих разнонаправленное воздействие на исследуемую систему, разрабатывать различные сценарии развития событий и выбирать из них тот вариант, который обеспечит

сбалансированное развитие ведущих секторов экономики. Трудно формализуемой задачей является учет и оценка влияния обратных связей на состояние сложной системы, в качестве которой выступает территория. Все это обуславливает необходимость разработки имитационных моделей и их интеграции с базами данных.

Инструменты и методы имитационного моделирования позволяют перевести собранную информацию из разряда инертного материала в оценочный процесс, повышая тем самым оперативность и обоснованность принятия управленческих решений. Собираемая информация, как правило, носит количественный и качественный характер, что усложняет процесс ее анализа и оценки. В связи с этим определенным интерес будут иметь оптимизационно-квалиметрические модели управления.

Теоретические и методологические аспекты данной проблемы можно найти в работах [2, 3, 5, 6, 7, 9, 13].

Эффективность их использования будет заключаться в возможности вариативного управления в условиях неопределенности и в оценке качества принимаемых стратегических решений до их практической реализации.

Таким образом, новая виртуальная модель управления социально-экономическим развитием, опирающаяся на оптимизационно-квалиметрическое моделирование, позволит повысить гибкость и оперативность процесса управления, уйти от иерархических систем управления и сформировать горизонтально-связную сетевую среду для свободного перелива технологий и инноваций между секторами и территориями.

Полученные результаты и их обсуждение

Успешное развитие цифровой экономики невозможно без развитой инфраструктуры каналов коммуникаций и конкурентоспособного производства товаров и услуг в сфере ИТ-технологий.

Телекоммуникационный рынок позволяет осуществить взаимодействие рыночных субъектов в информационном пространстве, а также стимулирует создание особых, ранее не существовавших сегментов рынка (рынка мобильной связи, программного обеспечения, дата-центров и т.д.).

К специфической характеристике информационно-телекоммуникационного рынка можно отнести конвергентность, т.е. взаимное проникновение, сближение или объединение информационных и телекоммуникационных технологий в процессе создания информации и ее обмена. Такая связь достигается посредством Всемирной сети. И даже, если Интернет не подключен к сотовому телефону или цифровому телевидению по ряду причин, он функционально интегрирован с ними с помощью программных приложений и современных технических средств коммуникации.

Очевидно, что имеющиеся гаджеты не смогут реализовать весь спектр запрограммированных функций без выхода в Интернет. Отсюда можно вывести еще одну особенность рынка ИКТ — это комплексность услуг. Как правило, конечному пользователю нужны не изолированные друг от друга устройства и программное обеспечение, а аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий немедленную эксплуатацию купленного девайса.

Сегодня рынок ИКТ является достаточно динамичным сектором экономики. По данным компании Gartner, в 2020 г. его емкость составила \$3,87 трлн (табл. 3.1.1).

Как можно увидеть из таблицы 3.1.1, наиболее динамично будет развиваться сегмент корпоративного программного обеспечения. Так, в 2020г. его темп роста составил 9,1%. По прогнозам, темпы его роста в текущем году составит 13,2%. Одна из причин такой динамики – росте привлекательности программных сервисов и приложений, которые становятся более доступными благодаря развитию облачных технологий.

Табл. 3.1.1. Мировой рынок ИКТ

	Объем рынка 2020, \$ млн	Рост 2020/2019, %	Объем рынка 2021 г., \$ млн	Рост 2021/2020*, %	Объем рынка 2022 г.*, \$ млн	Рост 2022/2021*, %
Дата-центры	178466	2,5	191648	7,4	201,659	5,2
Корпоративное ПО	529028	9,1	598957	13,2	669,114	11,7
Устройства	696990	-1,5	793973	13,9	800,172	0,8
ИТ-сервисы	1071281	1,7	1176676	9,8	1277228	8,5
Коммуникационные сервисы	1396287	-1,4	1444980	3,5	1481878	2,6
Итого	3872052	0,9	4206234	8,6	4430051	5,3

Источ-

ник: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%9A%D0%A2_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%9A%D0%A2_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA))

Что касается России, то по итогам 2020 года доля сектора информационно-коммуникационных технологий в ВВП достигла определенного максимума и составила 3,1% (против 2,9% в 2019 году), значение данного показателя приближают Россию к ведущим странам мира. Об этом свидетельствуют данные Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ.

Валовая добавленная стоимость (ВДС) в ИКТ-отрасли в 2020 году выросла на 2,8% (в постоянных ценах) по отношению к 2019 году (рис. 3.1.1).

Этому подъему способствовали ИТ-рынок (рост на 12,7% в постоянных ценах), производители ИКТ-оборудования (+4,1%) и оптовая торговля ИКТ-товарами (+30,9%). При этом НДС сферы телекоммуникаций сократилась в постоянных ценах на 1,6% (рис. 3.1.2).



Рис. 3.1.1. Индекс физического объема валовой добавленной стоимости сектора ИКТ (в % к предыдущему году)

[[https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%9A%D0%A2_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%9A%D0%A2_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))]

Определенный положительный прогноз можно увидеть в отношении развития рынка ЦОД (центр обработки данных или дата-центры). Уже сегодня в России насчитывается около 30 крупных дата-центров, владеющих 89 площадками, большая часть которых расположены в Москве (58 дата-центров) и Санкт-Петербурге (12 ЦОД). Однако, если сравнивать с зарубежными странами, к примеру, с Францией, то в ней насчитывается около 200 крупных цифровых станций. Можно сделать

вывод, что рынок ЦОД-услуг в России имеет большой потенциал в своем развитии, поскольку спрос превышает предложение.

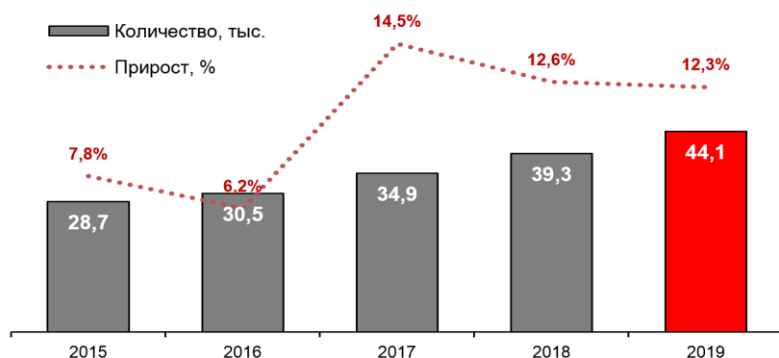


Рис. 3.1.2. Индекс физического объема валовой добавленной стоимости сектора ИКТ по видам экономической деятельности в 2020 году (в % к 2019 году)

[[Эксперты iKS-Consulting дали оценку развития коммерческих ЦОДов в России в 2019 году, исходя из фактического количества введенных стойко-мест. Этот показатель достиг 44,1 тыс. стойко-мест и увеличился на 12,3% по сравнению с предыдущим годом \(рис. 3.1.3\).](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%9A%D0%A2_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)]]</p></div><div data-bbox=)

Знаковым событием на данном рынке в 2019 году можно считать объединение двух крупнейших российских коммерческих дата-центров: «Ростелеком-ЦОД» и DataLine, в результате которого группа компаний «Ростелеком-ЦОД» стала безусловным лидером российского рынка ЦОД. Однако о монополизации данного сегмента еще рано говорить.

Как известно, в экономической теории для оценки уровня монополизации рынка существует индекс Херфиндаля – Хиршмана, определяемый как сумма квадратов долей продаж каждой фирмы в отрасли. Значения индекса находятся в пределе от 0 (это идеальный случай, характерный для рынка совершенной конкуренции) до 1 (здесь уже можно говорить о монополии, то есть на рынке действует только одна фирма, производящая 100% выпуска). Иначе говоря, чем больше значение индекса, тем выше концентрация продавцов на рынке. Значение индекса для данного сектора составляет 0,088, то есть меньше 0,1, значит рынок имеет низкий уровень монополизации.



Источник: iKS-Consulting

Рис. 3.1.3. Динамика роста числа стойко-мест в РФ (2015-2019 гг.), тыс. ед. [Итоги 2019 года для рынка коммерческих ЦОД в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://survey.iksconsulting.ru/page10819925.html>]

Массовое распространение информационных и телекоммуникационных технологий находит свое применение в сфере

бизнеса, государственного и муниципального управления, в повседневной жизни человека.

Так, в российском здравоохранении процесс информатизации идет планомерно уже несколько десятилетий. Разработанные на начальных этапах информатизации медицинские информационные системы были преимущественно ориентированы на автоматизацию рабочих мест медицинских работников организаций, создание электронных медицинских карт, создание сервиса «электронная регистратура».

Наиболее приоритетными направлениями в информатизации российской системы здравоохранения является внедрение цифровых технологий, платформенных решений. Использование цифровых технологий позволяет интегрировать информационные системы различного уровня, обеспечить автоматизацию процесса информационного взаимодействия всех участников системы здравоохранения, повысить доступность и качество предоставляемой населению медицинской помощи, обеспечить поддержку принятия, как врачебных, так и управленческих решений.

В настоящее время на практике реализуется проект по развитию цифрового здравоохранения – Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения. Приоритетным проектом на 2019-2024 гг. назван проект по созданию единого цифрового контура здравоохранения. Единый цифровой контур, прежде всего, обеспечит взаимодействие медицинских информационных систем субъектов системы здравоохранения, включая медицинские организации разного уровня, органы управления здравоохранением.

Вопросы цифровой трансформации и будущего мироустройства становятся темой дискуссии на глобальных эконо-

мических площадках: Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), Всемирном экономическом форуме в Давосе. Такое пристальное внимание к проблеме не случайно. Человечество стоит на пороге новой экономики, основанной на глобальном анализе информации и интенсивном развитии телекоммуникационных технологий. Как известно, информация всегда имела ключевое значение для развития общества. Однако сегодня процесс ее получения и обработки превращается в стратегический ресурс развития социально-экономических систем различного уровня сложности. Для описания происходящих в обществе процессов Николасом Негропonte в 1995 году был предложен новый термин - «цифровая экономика».

Точку зрения о том, что мир переходит в новую фазу прорывного развития разделяет и Клаус Шваб, президент Всемирного экономического форума в Давосе. Он подчеркивает, что «мы стоим у истоков революции, которая фундаментально изменит нашу жизнь, наш труд и наше общение. По масштабу, объему и сложности – это явление, которое я считаю четвертой промышленной революцией, не имеет аналогов во всем предыдущем опыте человечества. Нам еще только предстоит осознать всю полноту темпов развития и размах новой революции» [27, с. 9].

«Четвертая промышленная революция: собирательный термин, обозначающий целое множество идущих и предстоящих преобразований в привычных, окружающих нас системах... Четвертая промышленная революция – это не просто название для перемен, вызванных техническим прогрессом. Прежде всего, это возможность определить рамки общественных дискуссий, помогающих всем – от политиков и технологических лидеров до граждан всех стран, из всех социальных групп и с любым уровнем доходов – понять, как влияют на наш

мир мощные, перспективные, взаимодействующие друг с другом технологии, и научиться направлять это влияние» [27, с. 18-19].

Таким образом, ядром новой цифровой экономики является взаимодействие естественного и искусственного интеллекта, причем последний пока носит подчиненный характер, имитируя человеческое поведение, выполняя задачи и постепенно обучаясь на основе собранной информации.

Модель цифровой экономики включает в себя следующие элементы: массовую кастомизацию, большие данные, совместное потребление, уберизацию, новые формы финансирования и осуществления безопасных расчетов между контрагентами (рис. 3.1.4).

Массовая кастомизация – это попытка совместить противоречие тенденции. С одной стороны, производить товары и услуги в массовом количестве. Но, с другой стороны, позволить потребителю получить товар, который будет учитывать особенности физиологии конкретного человека и воплощать его дизайнерские идеи. Иначе говоря, цифровые технологии позволят настроить товар или услугу массового производства под индивидуальные особенности потребителя.

Big data – это особая технология обработки структурированных или неструктурированных данных для решения практических задач в различных сферах экономики, которая постепенно входит в нашу жизнь, видоизменяя ее. Анализ данных помогает выявить существующие и незаметные закономерности, которые не может увидеть человек. Это позволит оптимизировать различные сферы жизни человека — от государственного управления до производства и телекоммуникаций. Так, в

докладе The Data Age 2025, подготовленном аналитиками компании IDC, отмечается, что большую часть данных генерировать будут сами предприятия, а не обычные потребители.



Рис. 3.1.4. Модель цифровой экономики

Определённое развитие Big data находит в финансовом секторе экономики. Кредитные организации используют данную технологию для управления рисками, в борьбе с мошенниками, осуществления сегментации и оценки кредитоспособности клиентов и других задач. Маркетологи с помощью данной технологии пытаются лучше узнать своих потребителей и привлекать новую целевую аудиторию, оценить удовлетворённость клиентов, применять новые способы увеличения лояльности клиентов и реализовывать проекты, которые будут пользоваться спросом.

С каждым годом растёт уровень сервиса и качество маркетинга. Потребители привыкают к персонализированному подходу. Людям нравится, что им предлагают тот товар, который им, скорее всего, понравится. Персонализация – это не будущее, и даже не тенденция, это уже настоящее, само собой разумеющееся. Одна из главнейших задач маркетинга искренности – это привлечение внимания потребителей. Развитие технологий Data Science, Data Driven и Big Data способствует пониманию того, что нужно клиенту.

Инструменты аналитики способствуют обращению компании к целевой аудитории, что увеличивает вероятность на удачное закрытие сделок, то есть повышает конверсию, а в итоге – прибыль. Аналитика и применение информации приводит к лучше пониманию потребителей и принятию обоснованных решений, а не действий наугад.

Использование подходов, основанных на обработке больших объемов данных, представляют новые возможности. В первую очередь, это понимание работы компании в конкретных цифрах и данных. Во-вторую очередь, изучение конкурентов и возможностей конкурентной борьбы. В-третью очередь, понимание своих потребителей как текущих, так и потенциальных.

Если данные эффективно собирать, группировать, проводить преданализ и в дальнейшем анализировать, то они становятся ценнейшей информацией. В тоже время, возникает проблема расшифровки и правильной интерпретации собранной информации. Развитие Data Science уже сейчас позволяет проводить более эффективную обработку информации для повышения эффективности стратегического и тактического маркетинга искренности, а также понимания текущих потребителей.

Технологии и инструменты Data Science помогает в работе отдела маркетинга и маркетологов в целом. Они решают

следующие задачи: кластеризация информации; аппроксимация экспериментальной информации на базе описательной или прогностической модели; автоматизаций различных процессов в принятиях решений; оценка степени перспективности объектов; факторный анализ отдельных данных; построение и обучение нейронных сетей.

Можно выделить следующие преимущества использования больших данных и Data Science в маркетинге [16]:

1. Повышение скорости планирования рекламных кампаний. Планирование кампаний происходит на несколько уровней быстрее, а также проще. Это базируется на качественно собранной и проанализированной информации на базе Data Science.

2. Оптимизация бюджетных средств. Технологии больших данных предоставляют наглядно и могут анализировать ROI. Маркетолог видит процент вовлеченных людей, их поведение. Решения могут приниматься в режиме реального времени.

3. Данные в режиме online. Действия клиентов, посетителей и покупателей обрабатываются в реальном времени. Это касается не только итоговых метрик, но и промежуточных. С помощью промежуточных метрик возможно прогнозирование тенденции и влияние на неё.

4. Увеличение степени лояльности. Лояльные потребители – это «солдаты» любого бизнеса. Они привержены бренду, продукту, рекомендуют его свои друзьям и знакомым. Их покупки, посещения заведений обходятся гораздо дешевле, чем новых клиентов. Data Science позволяет повысить качество оказываемых услуг и предоставляемых товаров для лояльных клиентов.

5. Сегментация потребителей. Фиксация покупок, посещений сайтов, стиля поведения – всё это возможности для сегментации и более глубокого понимания клиентов.

6. Визуализация данных. Большая часть маркетологов и компаний не пользуются инструментами для визуализации собранных данных. Однако визуальное представление данных обычно понятнее для читателя, чем несколько страниц текста. Визуализация позволяет представлять числовые данные в графическом виде.

7. Предиктивный анализ. Технологии Data Science могут привести к созданию востребованного продукта или услуги. Если есть большой объем информации, то предиктивный анализ позитивно влияет на разработку и рекламную кампанию будущих продуктов и услуг. Стоит отметить, что применение технологий предиктивного анализа не является панацеей и показателем успеха, но увеличивает вероятность успеха.

8. Снижение уровня коэффициента оттока потребителей. На основе анализа данных можно выделить группу клиентов, вероятность ухода которых велика. Им можно предложить специальные программы, бонусы, акции и узнать, что им не хватает.

9. Прогнозирование продаж. Data Science в маркетинге позволяет создать модель продаж и на основе неё формировать прогнозы. Используя различные метрики, можно подсчитывать ценность клиента и его вклад в доходы и прибыль компании. Кроме того, всегда можно оценить пессимистичные варианты развития компании и объемов продаж.

10. Предсказание реакций клиентов на различные сообщения. Имея в наличии собранный объем данных по прошлым акциям, мероприятиям, компания может обоснованно выбирать

11. Определение и понимание популярности отдельных продуктов и услуг. Data Science позволяет находить определенные закономерности, причины популярности и востребованности ряда продуктов или услуг.

Реализация технологий работы с большими данным происходит с использованием различных инструментов для решения различных задач. Примеры инструментов представлены в табл. 3.1.2.

Табл. 3.1.2. Инструменты для работы с большими данными

Тип инструмента	Описание	Примеры
Веб-аналитика	Сбор и хранение информации о посетителях веб-сайтов и их поведении	Google Analytics, Яндекс.Метрика, Google Tag Manager
Технологии Big Data	Обеспечивают сбор, хранение, структурирование больших объемов данных	SAP HANA, Hadoop, Spark, Yandex Data Factory, IBM PureData и Watson, Microsoft Azure
Сквозная аналитика	Проводит оценку результативности и доходности рекламных каналов	Roistat, CoMagic Mixpanel, Rick, Alytics
CRM	Реализует прогнозирование продаж и оценку результативности работы отдела маркетинга	Salesapcrm, Битрикс24, MangoCRM, Wrike, Мераплан
Визуализация данных	Представление информации в виде визуализации и набора дашбордов	Google Data Studio, Qlik Easel.ly, Tableau, Power BI, Piktochart, Infogr.am
Юнит-экономика	Подсказывает преимущества для определения точек роста организации	1C, SAP, Oracle, Microsoft

Отметим, что применение технологий Big Data, Data Science и Data Driven не лишены недостатков. Первое – это достаточно дорогие продукты, которые могут позволить себе компании с большими оборотными средствами. Вторым недостатком становится то, что, зная предыдущее поведение не всегда

возможно предсказать поведение в будущем. Технологии больших данных решают спектр своих задач, но не стоит преувеличивать их влияние и адекватно воспринимать их возможности. Зачастую информация, полученная после анализа Big Data интересная, но незначимая для того или иного бизнеса.

Многие аналитики неправильно воспринимают цель Data Science в маркетинге искренности – это лишь превращение имеющихся и обработанных данных в деньги. Поэтому работа должна быть направлена на повышение прибыльности, выручки и конверсии.

Однако несмотря на критику технологий больших данных, они всё больше и больше завоёвывают рынок, крупные компании становятся ещё больше и доходнее. Поэтому приведем рекомендации по использованию Big Data, Data Science и Data Driven в работе компании.

Первая рекомендация – это использование информации для принятия решений. Не стоит слишком долго анализировать данные, ведь цель – это помочь организациям в принятии результативных решений, оценивать текущие процессы, внутреннюю и внешнюю информацию.

Вторая рекомендация – это вовлечение в аналитику руководящего состава. Их задач не только в поддержании развития аналитики и технологий больших данных. Они должны поддерживать непрерывную связь главами аналитических отделов, а, при необходимости, получить новые навыки в аналитике.

Третья рекомендация – это приручение команды работать с данными. Если внедрение происходит по принципу сверху вниз, то это, чаще всего, не так эффективно. Для рядовых сотрудников необходимо создать мотивацию по использованию данных и аналитики. Должна быть создана простая платформа, где сотрудники получают доступ к данным.

Четвертая рекомендация – это создание правил и корпоративной политики для обработки данных. Данные должны быть защищены, конфиденциальность сохранена.

Пятая рекомендация – это привлечение отдельных сотрудников, как лидеров трансформации всей компании. Они в последствии будут мотивировать, пропагандировать использовать аналитику данных и большие данные в своей работе.

Эффективность технологий Big Data, Data Science и принятых решений на их основе доказывается успехом множества компаний. Компании лидеры в области применения технологий больших данных добиваются лучших результатов снижая расходы до 30 процентов и повышая доходы до 20 процентов.

По данным Ассоциации участников рынка больших данных объем этого рынка к 2024 году может достигнуть 300 млрд. руб. Сегодня по разным оценкам его объем колеблется от 10 до 30 млрд. руб.

Таким образом, рынок Big data очень динамичный, а использование технологии обработки данных в сочетании с искусственным интеллектом и нейротехнологиями позволит многократно увеличить получаемый экономический эффект.

Совместное использование – это новая экономическая модель, в основе которой лежит идея о коллективном использовании товаров и услуг, на смену владению приходит обмен и аренда. Ключевыми факторами, стимулирующими широкое распространение данной модели, являются снижение издержек и увеличение социальной составляющей в обществе. Такая модель помогает нивелировать отрицательные последствия общества потребления. Отказаться от постоянного и безудержного накопления материальных благ в пользу таких понятий, как экология, доверие, общение.

Термин уберизация описывает новую модель взаимоотношения клиентов и поставщиков товаров и услуг, где общение будет происходить напрямую без посредников через мобильные приложения. Такая модель позволяет существенно сократить эксплуатационные расходы по сравнению с традиционным бизнесом.

Уход бизнеса в виртуальное пространство делает необходимым появление новых форм финансирования и осуществления безопасных расчетов между контрагентами. Без этого функционирование цифровой экономики становится невозможным. Появление технологии блокчейна или реестра распределенных данных позволит гарантировать сохранность конфиденциальной информации и исключить возможность ее несанкционированного изменения/использования [18].

Высокая степень надежности данной системы нашла свое практическое использование в финансовом секторе. Так, первым применением технологии блокчейн стала система Биткойн, представляющая собой инновационную платежную сеть и новый вид электронных денег. Именно появление технологии блокчейн по масштабу возможностей сравнимо с изобретением интернета, и поэтому отказ от ее принятия может снизить темпы развития государства.

Уже сегодня ИТ-технологии буквально революционируют традиционные сектора производства, резко повышая производительность труда и сокращая транзакционные издержки за счет автоматизации рутинных операций, использования робототехники, развития цифровых каналов взаимодействия с внешней и внутренней средой. Цифровизация снимает пространственные и временные ограничения при совершении коммерческих сделок, повышает доступность услуг, предоставля-

емых органами публичной власти и коммерческими структурами, формирует новые модели управления хозяйствующими субъектами, которая должна объединить экономическую, политическую, социальную и научную жизни государства и его субъектов для дальнейшего роста уровня и качества жизни населения в условиях развития цифровой экономики.

Сегодня главным вызовом развития экономики и обеспечения национальной безопасности становится цифровизация всех сторон общественной жизни. Традиционные операции и форматы общения уходят в прошлое. Вместо посещения торговых центров онлайн покупки и доставки, безопасная оплата через приложения, общение посредством чатов, мессенджеров, различных платформ для проведения онлайн видео конференций.

Ряд авторитетных международных агентств, специализирующихся на исследованиях рынка информационно-телекоммуникационных технологий, считают, что после шока и хаоса в 2020 году, компаниям придется наращивать объемы использования ИТ технологий, особенно в сфере бизнес-коммуникаций, чтобы сохранить свои конкурентные позиции и финансовую устойчивость. Большинство компаний будут отдавать предпочтение гибридным формам работы, с меньшим количеством людей в офисе и большим – на «удалёнке». Это позволит компаниям сокращать затраты, связанные с арендой, и операционные расходы за счет закрытия физических отделений, офисов, филиалов, точек продаж. В тоже время гибкий офис и новые условия организации рабочих мест потребуют новых технологий автоматизации, техподдержки и обеспечения информационной безопасности, а это дополнительные затраты. И пока

еще не ясно, как они отразятся на финансовом бюджете компании. Выиграет ли организация в финансовом плане на закрытии офф-лайн точек или проиграет?

Но одно можно сказать точно, без присутствия компании в онлайн пространстве, развитие в цифровой экономике будет невозможным. Руководители компаний, которые не смогут выстроить свою стратегию в виртуальном пространстве проигрывают в конкурентной борьбе, так как традиционный рынок постепенно будет уходить в прошлое, превращаясь в анахронизм.

Потребуются новые бизнес-модели, в которые будут интегрированы «умные» технологии и искусственный интеллект, способные трансформировать информационные возможности в новые сервисы, и, соответственно, в растущий доход.

Ряд экспертов считают, что в качестве прогрессивной технологии ведения бизнеса, способной нейтрализовать противоречие между человеком и искусственным интеллектом, будет выступать цифровая экосистема, которая придет на смену технической инфраструктуре.

Модель экосистемы будущего не должна иметь ограничений в виде географических границ. Она призвана обеспечить взаимодействие миллионам клиентов, находящимся в любых часовых поясах.

Крупная российская компания Сбер уже заявила о создании на своей платформе экосистемы нового поколения, в основе которой лежат следующие принципы: клиентоцентричность, открытый механизм API, машинное обучение и автоматизированное обслуживание клиентов, обработка данных и ряд других.

Ключевым фактором производства становится информация и инновационные технологии. На смену консервативным

иерархическим структурам в сфере бизнеса приходят гибкие сетевые формы управления, рассредоточивающие цепочки создания стоимости в пространстве, тем самым происходит выход организационных объединений за пределы национальной экономики [14]. Такого рода организационные структуры модернизируют и усложняют процесс международного разделения труда и рационального взаимодействия экономических субъектов по горизонтали и по вертикали. Тем самым способствуя росту взаимозависимости территорий и ускоряя процессы глобализации.

Сетевые бизнес-сообщества не знают не только географических границ, но и не имеют сроков существования, их функционирование определяется сроками реализации проектного замысла и общими затратами на создание конечного продукта. Чем меньше затраты, тем выше добавленная стоимость. Такая ситуация является наиболее предпочтительной для бизнес-структуры. Но она ведет к тому, что большую остроту приобретают вопросы обеспечения экономической безопасности страны и устойчивости развития хозяйствующих субъектов на ее территории.

В новых условиях конкурентоспособность национальных экономик зависит теперь не только и не столько от них самих, сколько от эффективности деятельности и стратегических приоритетов развития партнеров по бизнес-цепочке. Об этом говорилось еще в докладе Всемирного банка в 2010 году, где подчеркивалось, что сегодня производство конечного продукта распадается на большое количество бизнес-задач, реализация которых происходит в разных государствах по всему миру, в качестве глобальных стоимостных цепочек. Такую конфигурацию можно образно представить в виде центральной нервной системы мировой экономики [4].

Любые изменения рыночной конъюнктуры, правового поля или другого фактора в том или ином национальном государстве ведут к трансформационным изменениям конфигурации глобальной стоимостной цепочки. А это означает закрытие производства в тех государствах, в которых условия становятся невыгодными с точки зрения затрат, и перенос их в страны, которые готовы предоставить больше преференций. Данный вопрос сегодня выступает своеобразным вызовом для всех стран мировой экономики.

Органы власти национального государства попадают в определенную зависимость от международного бизнес-сообщества. Им необходимо конкурировать с другими национальными государствами во всех сферах и на всех уровнях управления для привлечения инвесторов и крупных сетевых структур.

Использовать не административные, а экономические методы воздействия, которые доказали свою эффективность на уровне отдельного предприятия. Адаптировать их к условиям управления сложной социально-экономической системой, в качестве которой выступает территория. Все это поможет им эффективно конкурировать за клиентов (жителей, инвесторов и т.д.) с другими территориями и государствами. Решающее значение здесь будет иметь следующая цель: создание благоприятного общественного, экономического и экологического климата для проживания людей и привлечения инвесторов. Для того чтобы реализовать поставленную цель необходимо развивать инфраструктуру, предусматривать гибкую систему льгот и преференций по национальным и местным налогам, создавать условия для привлечения квалифицированной рабочей силы и т.д.

Отсутствие гибкости в управлении у органов публичной власти может иметь не только экономические последствия - закрытие производств, рост безработицы и падение качества жизни населения на данной территории, но и политические – необходимость сохранения целостности страны и защита ее национальной безопасности.

Для принятий управленческих решений государство и его субъекты не только получают информацию, но и предоставляет ее в информационную среду. В сфере публичного управления осуществляется работа с большими данными - геоинформация, модели пространственных данных, ГИС, а также применяются «облачные технологии». Происходит так называемое формирование «цифровых двойников» территории, когда в виртуальном пространстве аккумулируются данные о промышленном потенциале и стратегических векторах социально-экономического развития территории.

Опираясь на пространственную аналитику, органы власти могут получить ответы на вопросы о реальном состоянии дел на конкретной территории, о возможном векторе изменений, связанных с турбулентностью внешней среды, полученных на основе моделирования и прогнозирования. Без развития цифровых технологий сбор, обработка и анализ пространственных данных будет занимать длительный период времени и будет сопряжен с большими погрешностями.

ИТ-технологии позволят органам публичной власти, хозяйствующим субъектам и гражданам получить свободный доступ к пространственным данным, что обеспечит прозрачность и эффективность управления [19, 23, 24]. В ряде зарубежных стран уже доказал свою успешность эксперимент по оказанию государственных и муниципальных услуг в цифровом формате.

Конечно, данный формат общения не заменит реально действующие органы власти, это своеобразная электронная оболочка, помогающая оптимизировать процесс коммуникации органов государственной власти, местного самоуправления, предпринимательского сообщества и населения на основе информационно-коммуникационных технологий.

Новое информационное измерение приобретают сегодня все общественные институты и органы публичной власти. Так, в 2018 году представители стран G20 разработали рекомендации по цифровизации государственного управления, развитию так называемой концепции «электронного правительства» (рис. 3.1.5).

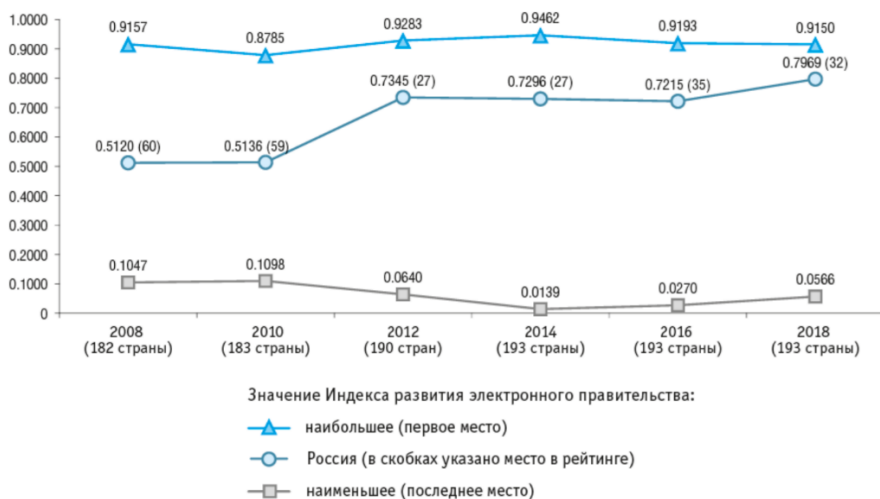


Рис. 3.1.5. Индекс развития электронного правительства [20, с. 20]

Введение сервиса «электронное правительство» не заменяет органы публичной власти. Скорее происходит смена фор-

мата взаимодействия. На смену личного общения между представителями органов публичной власти и заявителями приходит возможность интерактивного взаимодействия. Новая форма стимулирует рост степени участия избирателей в процессах управления страной, ведет к минимизации затрат на содержание аппарата управления, повышает качество предоставляемых услуг.

Массовая цифровизация ведет также к тому, что человеку необходимо будет авторизоваться на различных цифровых платформах, предоставлять свои персональные данные и передавать определенные права на свое сопровождение в различных жизненных ситуациях. Тем самым у человека появляется «цифровой двойник» и новые формы гражданства – цифровое или виртуальное. Закономерно возникает вопрос о защите наших персональных данных в киберпространстве, правовом закреплении прав и ответственности владельцев цифровых платформ, собирающих личную информацию. В качестве ответов на эти вопросы необходимы правовые акты, институционализирующие правила поведения агентов в виртуальном пространстве.

Кроме того, не все данные, аккумулируемые органами публичной власти, могут носить открытый характер, некоторая информация будет иметь статус конфиденциальной, предназначенной только для руководителей исполнительной власти, принимающих управленческие решения. Утечка такого рода информации может нанести существенный удар по национальной безопасности страны. Для решения данной задачи необходимо осуществлять разумный цифровой протекционизм, регулирующий нормы поведения и защищающий интересы пользователей и владельцев цифровых платформ в виртуальном пространстве.

В данной связи назрела необходимость предложить новую концептуальную модель управления социально-экономическим развитием в виде цифровой экосистемы, которая в отличие от традиционной, будет нацелена на создание единого информационного поля и новую форму конструктивного сотрудничества и координации между участниками в виртуальном пространстве, характеризующуюся одновременно отношениями кооперации и конкуренции (рис. 3.1.6). Создание такой экосистемы под эгидой государства позволит реализовать механизм разумного цифрового протекционизма, который позволит защитить интересы пользователей и владельцев цифровых платформ в киберпространстве.



Рис. 3.1.6. Модель взаимодействия в цифровой экосистеме государства

Цифровая экосистема должна реализовываться с помощью технологии блокчейна или как ее иногда называют «интернета ценностей», в которую в отличие от существующих, уже

изначально заложена безопасность и высокая надежность на уровне базы данных, что особенно важно для эффективной работы органов публичной власти, аккумулирующих и обменивающихся конфиденциальной информацией.

Цифровая экосистема, опирающаяся на технологию блокчейна, позволит гармонизировать и интегрировать различные базы данных, реестры, кадастры, регистры, разрабатываемые различными органами публичной власти, тем самым будет дан старт реализации концепции кросс-чейн взаимодействия. Создание такой системы позволит сократить временные и финансовые издержки на сбор, обработку и передачу информации, необходимую для реализации своих функций органам публичной власти во взаимодействии с гражданами и хозяйствующими субъектами.

Таким образом, появление технологии блокчейн по масштабу возможностей сравнимо с изобретением интернета, и поэтому отказ от ее принятия может снизить темпы развития государства. Поэтому не случаен интерес России к данной технологии. Так, в 2020 году Forbes представил ежегодный рейтинг 50 компаний, чей доход или капитализация превышает \$1 млрд в год, которые активно используют в своей деятельности блокчейн. Особенно радует то, что среди представленных организаций, наряду с технологическим гигантом IBM, автоконцерном BMW, онлайн-ритейлером Amazon, соцсетью Facebook, впервые оказался Национальный расчетный депозитарий (НРД). Данная организация совместно со Сбербанком и МТС, впервые выпустил облигации на блокчейне.

Заключение

ИТ-технологии революционируют сложившийся уклад жизни людей, традиционные модели ведения бизнеса и управления государством. По мнению экспертов, страны, которые

первыми внедряют решения на основе новых ИТ-технологий, получают значительные конкурентные преимущества в мировом экономическом пространстве.

ИТ-технологии в сфере бизнеса снижают издержки по контролю и управлению, тем самым способствуют росту производительности труда. Роботизация заменяет тяжелый и монотонный труд. Новые технологии и разнообразные сервисы делают жизнь человека более комфортной и удобной.

Однако отсутствие правовой базы ведет к тому, что поведение новых игроков (ИТ-компаний и владельцев цифровых платформ) плохо контролируется. Необходимо ужесточить требования к защите персональных данных и коммерческой информации, хранящиеся в виртуальном пространстве. Законодательно определить место криптовалюты в финансовой системе страны.

Развитие ИТ-технологий и повсеместная автоматизация производственных процессов может привести к изменению структуры занятости на рынке труда. Часть профессиональных задач, которые легко формализуются, будут выполняться роботами и искусственным интеллектом. От человека потребуются навыки работы в нестандартных условиях, гибкость сознания, принятие креативных решений, а также комплексный (системный) подход к решению проблемы. Кроме того, будут востребованы умения выявлять причинно-следственные связи, а обладание критическим мышлением позволят не потеряться в информационном потоке и иметь собственный взгляд на решаемую проблему.

Что касается России, то самой острой проблемой является освобождение от импортозависимости программного обеспечения и производства компьютерного оборудования.

Инвестирование средств в развитие высоких технологий позволит России укрепить свои позиции на рынке информационно-коммуникационных технологий.

Направления дальнейших исследований

Целесообразность создания виртуальной модели управления социально-экономическим развитием в виде цифровой экосистемы позволит с меньшими затратами и более наглядно показать, как происходит взаимодействие реального объекта и внешней среды, а также выявить факторы и условия, при которых это взаимодействие будет носить оптимальный характер.

В отличие от традиционного моделирования виртуальное геоинформационное позволит сделать привязку к местности и провести идентификацию пространственных объектов, а также с помощью различных ИТ-инструментов визуализировать пространственные данные. Все это позволит без существенных затрат рассматривать различные способы развития территории, размещения производительных сил, районной планировки, реконструкции и застройки отдельных частей территории.

Используя виртуальные модели, можно уже на ранних стадиях выявлять недочеты в проектировании и возможные последствия принятых решений для экологии и развития социальной сферы территории. Работа с виртуальной и дополненной реальностью открывает возможности для появления новых форм и способов распространения инновационных продуктов. Без такой системы социально-экономическое развитие будет происходить стихийно, что, в конечном счете, приведет к фундаментальным изменениям в геополитической сфере и будет угрожать национальным интересам и безопасности России.

Литература

1. Banga R. (2013) *Measuring Value in Global Value Chains. UNCTAD Regional Value Chains Background Papers, RVC-8. (In English)*
2. Bellman R. (1957) *On the Computational Solution of Programming Problems Involving almost Block Diagonal Matrices. Management Science, 3. pp. 403–406. (In English)*
3. Brown R.G. (1971) *Economic Order Quantities for Materials Subject to Engineering Changes. Production and Inventory Management, 2. pp. 89-91 (In English)*
4. Cattaneo O., Gereffi G., Staritz C. (2010) *Global Value Chains in a Postcrisis World // Global Value Chains in a Postcrisis World: A Development Perspective (eds O. Cattaneo, G. Gereffi, C. Staritz). Washington, DC: The World Bank. Pp. 3–20 (In English)*
5. Czarnecki M.T., (1999) *Managing by measuring: How to improve your organization's performance through effective benchmarking. N.Y.: American management association (In English)*
6. Dorfman R., Samuelson P.A., Solow R.M. (1958) *Linear programming and economic analysis. N.Y.: McGraw-Hill (In English)*
7. Fleming Q.W., Hoppelman J.M. (1996) *Earned value Project Management. N.Y.: PMI. 141 p. (In English)*
8. Johnson R. C., Noguera G. (2012) *Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added // Journal of International Economics. Vol. 86. No. 2. p. 224–236. (In English)*
9. Morse P. (1958) *Queues, Inventories and Maintenance. N.Y.: Wiley. (In English)*
10. *The Global Competitiveness Report (2018) K. Schwab (ed.). URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> (In English)*
11. *The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) Digital Economy Report 2019. Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries, September 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2466> (In Russia)*
12. *The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) Trade and Development Report 2019: Financing A Global Green New Deal, September 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2526> (In Russia)*
13. Tijms H.C. (1994) *Stochastic Models – An Algorithmic Approach. N.Y.: Wiley (In English)*

14. Tinyakova V. I., Morozova N.I., Gunin V. K., Kireeva O. I. (2019) *Revival of the system of consumer cooperation in Russia; sustainable development of the territory and growth of quality life. Amazonia Investiga. 2019. Vol. 8. № 18. С. 351-358. (In English)*
15. Tinyakova V.I., Morozova N.I., Ziroyan M.A., Falkovich E.B. (2018) *Monitoring of human resources and a new educational structure for training specialists as key factors to reactivate the system of consumer cooperation in Russia. Amazonia Investiga. Т. 7. № 17: С. 353-359. (In English)*
16. Tinyakova V.I., Lavrinenko Ya., Bryukhovetskaya S., Karyagina T., Kirpicheva M. (2020). *Features of the introduction and use of Big Data, data science technologies in sincerity marketing // IIOABJ. 2020. Vol.11 (2): 117-125. (In English)*
17. World Economic Forum in collaboration with McKinsey & Company: *Fourth Industrial Revolution Beacons of Technology and Innovation in Manufacturing, January 2019. [Электронный ресурс]. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF 4IR Beacons of Technology and Innovation in Manufacturing report 2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_4IR_Beacons_of_Technology_and_Innovation_in_Manufacturing_report_2019.pdf) (In Russia)*
18. Блокчейн (рынок Европы)) // TAdviser : портал. – 2019. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн\(рынокЕвропы\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн(рынокЕвропы))
19. Боязитов Д.Р. , Морозова Н.И. Система оценки эффективности управления на основе критериев устойчивости развития региона //Теория и практика общественного развития. 2019. № 7. С. 46-51.
20. Индикаторы цифровой экономики: 2019 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 248 с.,
21. Ломакин С.И., Морозова Н.И. Формирование цивилизованного малого бизнеса как стратегическое направление обеспечения устойчивого развития государства и его субъектов //Современная экономика: проблемы и решения. 2015. № 1 (61). С. 141-148
22. Морозова Н.И. Межбюджетные отношения как инструмент государственного регулирования развития территории // Бизнес. Образование. Право. 2010. № 1 (11). С. 20-22.
23. Мосейко В.О., Морозова Н.И. Институциональная роль местного самоуправления в процессах повышения качества жизни населения //Власть. 2011. № 11. С. 43-47.
24. Новиков А.Г., Морозова Н.И. Развитие инновационной инфраструктуры регионов в цифровой экономике: вызовы современного общества //Современная экономика: проблемы и решения. 2020. № 4 (124). С. 154-162.

25. Тинякова В.И., Морозова Н.И., Гунин В.К. Трансформация системы профессиональной подготовки кадров, конкурентоспособных в условиях экономики, основанной на знаниях // Экономика устойчивого развития. 2019. № 1 (37). С. 242-245.

26. Тинякова В.И., Морозова Н.И. Вектор поиска новой образовательной модели в условиях экономики, основанной на знаниях // Учет и статистика. 2018. № 1 (49). С. 105-111.

27. Шваб К. Технологии Четвертой промышленной революции. М: Эксмо, 2019.-320 с.

Сведения об авторах

Тинякова Виктория Ивановна – профессор кафедры цифровой экономики и предпринимательства, Российская государственная академия интеллектуальной собственности, д.э.н., проф.; tviktorija@yandex.ru

Морозова Наталья Ивановна – профессор, советник НИР, Волгоградский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, д.э.н., доц., 400002, г. Волгоград, улица Новосибирская, д. 76; miss.natalay2012@yandex.ru

Tinyakova Viktoriya I. – Professor of the Department of Digital Economy and Entrepreneurship, Russian State Academy of Intellectual Property, Doctor of Economics Sciences, Professor, tviktorija@yandex.ru

Morozova Natalia I. – Professor, Volgograd Cooperative Institute (branch) Russian University of Cooperation, Doctor of Economics Sciences, Docent, 400002, Volgograd, Novosibirsk st., 76; miss.natalay2012@yandex.ru

§ 3.2 Устойчивое развитие цифровой экономики на основе интеллектуальных инновационных экосистем

Аннотация

Устойчивое развитие характеризуется стабильным экономическим развитием, это возможно при активной инновационной деятельности, внедрении новых технологий, повышении показателей производительности. Основой устойчивого развития страны выступает комплексное развитие всех сторон социально-экономической жизни. Устойчивое развитие промышленных предприятий формируется на основе внедрения новых технологий и создания уникальных разработок. Цифровизация является одним из наиболее перспективных инструментов достижения целей устойчивого развития на микроуровне, она предполагает внедрение IT-разработок, цифровых решений и цифровых платформ взаимодействия. В исследовании показано, что непрерывный обмен технологиями и совместное использование данных делают инновационный процесс ускоренным и эффективным. Инновационная экосистема – это функциональное единство субъектов инновационного процесса и их среды взаимодействия. Интеллектуальная экосистема включает системы, использующие аналитику, искусственный интеллект, интегрированную сетевую и облачную инфраструктуру. В исследовании анализируются процессы развития и формирования экосистемы создания, оценки и передачи высокотехнологичных разработок на базе умных технологий. Рассматривается развитие инновационных процессов на основе интеллектуальных технологий. В работе раскрываются методы управления при Индустрии 5.0. на основе управления знаниями, использования результатов интеллектуальной деятельности и формирования умного производства. При внедрении цифровых технологий появляются решения, помогающие успешно формировать конкурентоспособное производство, контролировать все сферы создания и продвижения новых разработок, обеспечить гибкость для адаптации к меняющемуся рынку. Отражено, какие технологические решения играют наиболее значимую роль при развитии инновационных предприятий. Выделены приоритетные направления научно-технологического развития страны, способные внести наибольший вклад в ускорение экономического роста, повышение конкурентоспособности страны за счет развития технологической базы экономики и наукоемких производств. Результаты интеллектуальной деятельности,

новые технологии, инновации в производственной и управленческой сфере, имеющие значительную роль на глобальном рынке.

Ключевые слова: цифровая трансформация, инфраструктура инновационной деятельности, интеллектуальное производство, экосистема интеллектуальной собственности, цифровые платформы, новые производственные технологии, экономика, основанная на знаниях.

§ 3.2 Sustainable development of the digital economy based on intelligent innovation ecosystems

Abstract

Sustainable development is characterized by stable economic development, this is possible with active innovation, the introduction of new technologies, and an increase in productivity indicators. The basis of the country's sustainable development is the integrated development of all aspects of socio-economic life. The sustainable development of industrial enterprises is formed on the basis of the introduction of new technologies and the creation of unique developments. Digitalization is one of the most promising tools for achieving sustainable development goals at the micro level, it involves the introduction of IT developments, digital solutions and digital interaction platforms. The study shows that continuous technology exchange and data sharing make the innovation process accelerated and efficient. An innovation ecosystem is a functional unity of the subjects of the innovation process and their interaction environment. The intelligent ecosystem includes systems using analytics, artificial intelligence, integrated network and cloud infrastructure.

The study analyzes the processes of development and formation of an ecosystem for the creation, evaluation and transfer of high-tech developments based on smart technologies. The development of innovative processes based on intelligent technologies is considered. The paper reveals management methods in Industry 5.0. based on knowledge management, the use of the results of intellectual activity and the formation of smart production. With the introduction of digital technologies, solutions appear that help to successfully form competitive production, control all areas of creation and promotion of new developments, and provide flexibility to adapt to a changing market. It reflects which technological solutions play the most significant role in the development of innovative enterprises. The priority directions of scientific and technological development of the country that can make the greatest contribution to accelerating economic growth, increasing the competitiveness of the country through the development of technical

Keywords: digital transformation, innovation infrastructure, intellectual production, intellectual property ecosystem, digital platforms, new production technologies, knowledge-based economy.

Введение

Цифровые технологии способствуют быстрой передаче знаний и разработке наилучших решений, что проявляется в новых технологиях и компетенциях персонала. Актуальность исследования заключается в анализе инновационных технологий и раскрытии перспектив интеллектуального производства при цифровизации экономики промышленности. Взаимодействие экономических, политических и технологических факторов, ресурсное управление на основе технологических инноваций ведет к активному развитию цифровой экономики. Цифровая экосистема бизнеса – это совокупность взаимосвязанных, дополняющих друг друга цифровых сервисов компании, объединенных технологической платформой, часть из которых может не относиться к ее основной деятельности [2].

Целью исследования является анализ условий устойчивого развития цифровой экономики на основе интеллектуальных инновационных экосистем. Задачами исследования являются: выявление условий и признаков устойчивого развития цифровой экономики, анализ факторов влияния технологий Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0. на инновационное развитие промышленности, исследование экосистемы инновационного предприятия, раскрытие роли умных технологий, применение искусственного интеллекта. Объект исследования - цифровые технологии в промышленности, предмет исследования - интеллектуальные инновационные экосистемы, технологии развития интеллектуального производства в цифровой экономике.

Анализ публикаций ученых о развитии экосистем и умных технологиях показал значимость этого направления и необходимость развивать технологии цифровой экономики. В работе «Цифровые экосистемы в России» [9] показано, что создание цифровой экосистемы национальных проектов поможет снять часть барьеров, препятствующих переходу российских предприятий на технологии «цифровой революции». В исследованиях ученых [2, 3] показано, что активное развитие цифровых технологий ставит перед экономикой целый ряд задач, которые требуют успешного решения. Среди них – развитие и применение интеллектуальных инновационных экосистем. Основой цифровой экономики является взаимосвязанность людей, технических средств, программных устройств, формирующаяся благодаря цифровым платформам, мобильным технологиям. Анализ проблем устойчивого развития предприятий показывает важность постоянного развития его конкурентных преимуществ, чему способствует программа Индустрия 4.0.

Методы исследования

В исследовании использовались материалы международных и национальных научно-практических конференций по инновационным системам и умным технологиям, научные труды и монографии по цифровой трансформации отраслевой экономики. Анализировались программы, методы, технологии развития предприятий в условиях цифровой экономики. Исследование новых технологий и анализ проблем их реализации на основе отчетов ведущих высокотехнологичных предприятий.

Полученные результаты и их обсуждение

Один из главных трендов современной цифровой трансформации — объединение различных сервисов в единые экосистемы. В апреле 2021 года Правительством РФ разработана концепция регулирования цифровых экосистем, реализация ее

повысит их конкурентоспособность за рубежом, в том числе через господдержку [1]. Назначение экосистемы – улучшение взаимодействия компании с ее партнерами, увеличение конкурентных преимуществ, выраженное в создании инновационной продукции, которая будет лидером в своей отрасли и предполагает введение новых стандартов для этой продукции. Экосистемное направление развития компаний: обеспечивает высокую конкурентоспособность всех участников экосистемы; увеличивает пользовательскую базу и снижает затраты на привлечение клиентов; увеличивает стоимость экосистемы и успешность бренда. Для цифровых экосистем характерны доступ ко всем сервисам через единый аккаунт (технология единого входа, Single Sign-On) и объединение сервисов общим брендом. Интеграция всех сервисов в рамках цифровой экосистемы обеспечивает появление «бесшовного пользовательского опыта», который подразумевает беспроблемное переключение клиента между различными сервисами, входящими в такие экосистемы. Экосистема характеризуется внутренней динамикой и развитием под воздействием внутренних и внешних факторов. Экосистема состоит из элементов, связанных сетью, основные из которых определяют ее устойчивость. Экосистемное направление развития компаний:

- обеспечивает высокую конкурентоспособность всех участников экосистемы;
- генерирует прибыль от нетрадиционных видов деятельности;
- увеличивает пользовательскую базу и снижает затраты на привлечение клиентов;
- увеличивает стоимость экосистемы и успешность бренда.

Для цифровых экосистем характерны доступ ко всем сервисам через единый аккаунт (технология единого входа, Single Sign-On) и объединение сервисов общим брендом. Интеграция всех сервисов в рамках цифровой экосистемы обеспечивает появление «бесшовного пользовательского опыта», который подразумевает беспроблемное переключение клиента между различными сервисами, входящими в такие экосистемы [2,3, 25].

Интеллект означает способность к творческой деятельности, умение созидать и анализировать, это ценностный инструмент адаптивности человека к среде. Таланты всегда уникальны, они подают идеи и формируют новейшие решения. Такие личности могут выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта. Деятельность мозга, направленную на решение интеллектуальных задач, называют мышлением, или интеллектуальной деятельностью. Интеллектуальная природа адаптируется к среде обитания значительно быстрее растительного и животного мира за счет мыслительного процесса и творческого подхода. Одним из ключевых факторов глобальной цифровизации экономики стало развитие искусственного интеллекта. Любая крупная экосистема имеет внутри себя сервисы по получению знаний (Рис.3.2.1).



Рис.3.2.1. Структура экосистемы инновационной деятельности [8]

Искусственный интеллект — это искусственная система, имитирующая интеллектуальную деятельность человека, решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности. Это означает, что такая система способна выполнять не-

которые интеллектуальные функции человека, система имитирует работу мозга. Необходимым условием действующей инновационной экосистемы является эффективная коммуникация между субъектами, составляющими инновационную инфраструктуру и разработчиками инновационных проектов. Цифровая трансформация инновационной экосистемы способствует быстрой передаче и распространению знаний, организации сетевых коммуникаций, где происходит обмен готовыми решениями и данными. Когнитивные агенты способны различать и обновлять свои знания и мнения посредством того, что вступают во взаимодействие с другими агентами. Потенциал устойчивого развития предприятия - это открытая система, где наблюдается интенсивность обмена информацией и другими ресурсами с внешней средой.

Радикальные изменения, которые произошли в сфере технологий, вызвали необходимость разработки национальной инновационной системы и программы развития экономики нового технологического поколения, основой которой явились знания [4]. Только эффективное использование возможностей внешней среды обеспечивает развитие системы Индустрия 4.0. Интеллектуальные инновационные экосистемы включают в себя:

- бизнес, научные коллективы, вузы, промышленные предприятия, программы НИОКР;
- множество различных устройств и датчиков интернета вещей (1oT);
- интегрированную сетевую и облачную инфраструктуру, системы, использующие аналитику, искусственный интеллект для обеспечения цифрового взаимодействия на основе платформ.

- несколько партнеров и клиентов, которые могут предоставлять общие услуги с использованием общей инфраструктуры и приложений.

В существующих инновационных экосистемах появляются новые формы коммуникации между учеными, представителями бизнеса. Развивается коллективное сотрудничество людей, специалистов, которые обмениваются технологическими достижениями. Цифровые технологии становятся ключевым компонентом экономики. Технологическая экосистема включает в себя технологии Индустрии 4.0, среди которых выделяются цифровые двойники (digital twin), искусственный интеллект (artificial intelligence), киберфизические и виртуальные системы и др. Интеллектуальные инновационные экосистемы открывают рынки для новых бизнес-моделей и поставщиков новых решений. Новые структуры, коммуникации и связь, сервисы с актуальной информацией, интеллектуальные экосистемы содержат инфраструктуру, в которой присутствуют инновационные организации, активность персонала в которых высока. В экосистеме инновационные компании имеют:

- высокий потенциал, квалифицированных участников, университеты;
- критическую массу талантливых людей;
- крупные компании, корпорации, кластеры;
- законодательство, направленное на охрану результатов интеллектуальной деятельности;
- инновационную инфраструктуру;
- совокупность устройств, сервисов и технологий.

Особенности платформенной бизнес-модели, использующей технологические и поведенческие изменения, могут привести к качественной перестройке бизнеса, решению социально-экономических задач. Таких как:

- формирование на основе полученных знаний новых способностей;
- функциональность и совместимость, результативность;
- применение цифровых технологий для решения актуальных проблем;
- предоставление новых возможностей персоналу для реализации своего потенциала и трудоустройства.

Основной фактор развития — усиление сотрудничества предприятий. Ключевые инновации всегда в основе успешных интеллектуальных инновационных экосистем.

Инновационно – технологическое развитие – один из факторов, который способствует экономического росту. В основе развития общества находятся инновации. Технологическое развитие включает повышение технологичности производства, повышение квалификации, создание новых технологий, обновление оборудования, формирование технологической платформы. Необходимо развитие инфраструктуры инновационного процесса, создание инновационного климата, повышение инновационной активности бизнеса. Продвижение совместно полученных знаний и созданных инновационных продуктов и услуг способствуют успешному бизнесу [23]. Инновационный тип развития предполагает непрерывный и целенаправленный процесс поиска, подготовки и реализации инноваций, позволяющих повысить эффективность функционирования общественного производства, увеличить степень реализации потребностей общества, обеспечить улучшение жизнедеятельности народа [24].

Структура интеллектуальной системы включает основные блока — базу знаний, механизм вывода решений и интеллектуальный интерфейс. Экосистемы знаний представляет собой подход к управлению знаниями, направленный на развитие

взаимодействий между участниками обмена, упрощение процесса принятия решений и стимулирование инноваций благодаря эволюции сотрудничества между агентами (Рис. 3.2.2).

Интеллектуально-инновационное пространство, сетевая взаимосвязь генерируют новые знания.

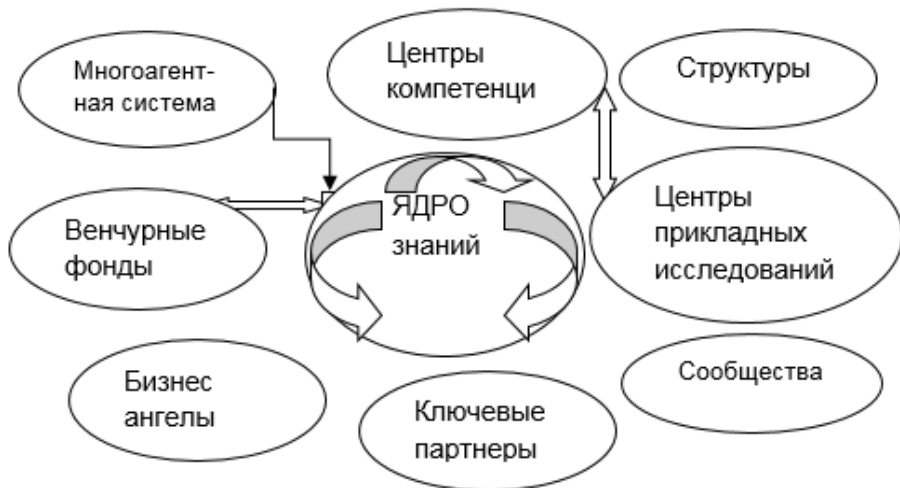


Рис. 3.2.2. Экосистема знаний

Управление знаниями – систематическое управление активами знаний организации для создания ценности и удовлетворения тактических и стратегических требований. Он состоит из инициатив, процессов, стратегий и систем, которые поддерживают и улучшают хранение, оценку, обмен, уточнение и создание знаний. Система управления знаниями состоит: из информации и данных, которые доступны всем членам организации через специальные порталы и системы управления контентом (content management systems). Система управления контентом — это наиболее очевидная и оперативная составляющая системы управления знаниями. Обеспечение среды для

реализации инновационного потенциала каждого человека должно привести к устойчивому социальному и экономическому росту.

Экосистемы могут быть также выстроены вокруг одной или нескольких структур, кластеров, предприятий.

Ядро экосистемы - набор сервисов, расширяющих и дополняющих друг друга. Интеллектуальная природа адаптируется к среде обитания значительно быстрее растительного и животного мира за счет мыслительного процесса и творческого подхода.

Данная система взаимосвязанных институтов позволяет создавать, сохранять и передавать знания, навыки, разработки, которые определяют новые технологии. Основными элементами инновационной системы являются следующие подсистемы: генерации знаний, образования и профессиональной подготовки, производство продукции и услуг, инновационной инфраструктуры, рынок, законодательство и макроэкономическая политика.

Цифровые экосистемы являются следующим этапом развития цифровых платформ, в том числе могут включать несколько цифровых платформ. Также экосистемы зачастую основаны на современной технологической платформе [25].

Технологическая политика государства – это комплекс мероприятий по созданию, адаптации и распространению в производстве новых технологий, который обуславливает появление на рынке новых товаров, рост производственной эффективности предприятий. Для ее эффективного проведения необходимо создание информационно технологического пространства – информационной базы данных по научным и технологическим достижениям. Формирование механизмов продвиже-

ния российских товаров и услуг, уникальных разработок на мировые рынки должно стать важнейшим шагом в экономическом развитии страны. Для технологического лидерства предприятиям необходимо осуществлять: интенсивные исследования, предшествующие технологическим разработкам; создание результатов интеллектуальной деятельности и их прогнозную оценку, высококлассный сервис при продажах продукции [9]. Госпрограмма «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» разработана с учётом целевых показателей национальных проектов «Наука», «Образование» и «Цифровая экономика». Госпрограммой предусмотрена консолидация ассигнований федерального бюджета на научные исследования и разработки гражданского назначения, предусмотренные в других государственных программах. В госпрограмму включены пять подпрограмм:

- «Развитие национального интеллектуального капитала»,
- «Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского высшего образования»,
- «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства»,
- «Формирование и реализация комплексных научно-технических программ по приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации,
- «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности», научное, технологическое и инновационное развитие по широкому спектру направлений [1].

Для успешного долгосрочного развития необходимо исследовать внешние, внутренние факторы, взаимодействовать

со структурами бизнеса в экономических, экологических и социальных вопросах, придерживаться принципов устойчивого развития.

В рамках Индустрии 5.0 произойдет соединение когнитивных способностей человека, коллективной работы и креативности с умным производством. Прогресс будет определяться не просто передачей данных в Интернете вещей, но тем, как эта передача улучшает опыт человека. Эра массовой персонализации будет отмечена крупномасштабным воздействием на всех и каждого. Важно ускорить интеграцию подключенных технологий Индустрии 4.0 с гуманитарными практиками Индустрии 5.0 для дальнейшей персонализации рабочей среды, которая будет отличаться более высоким уровнем организации и тактильными решениями. «Объединение возможностей подключенных технологий Индустрии 4.0 с человеко-ориентированным подходом Индустрии 5.0 откроет путь гармоничному взаимодействию человеческого интеллекта с когнитивными вычислениями» [2,3,4].

Если Индустрия 4.0 занималась "умным" производством, Интернетом вещей, сенсорами и дронами, то Индустрия 5.0 будет отличаться массовой персонализацией и позволит конструировать среду с учетом предпочтений пользователя (experience design). Индустрия 5.0 станет поворотным пунктом в контексте пребывания человека на работе. Когда вопросы физической и экологической безопасности будут решены, промышленность сможет перейти к обеспечению психологической безопасности.

Микрообучение с применением искусственного интеллекта выявит сильные и слабые стороны специалистов. В Индустрии 5.0 стираются границы между разными типами промышленных рабочих.

Индустрия 5.0 дополняет и расширяет отличительные особенности Индустрии 4.0. Она подчеркивает аспекты, которые будут решающими факторами при размещении промышленности в будущем европейском обществе.

Эти факторы имеют не только экономический или технологический характер, но также содержат важные экологические и социальные аспекты. Концепция Индустрии 5.0 обсуждалась в 2020 году на ряде форумов участниками из научно-исследовательских и технологических организаций. Основное внимание уделялось технологиям, поддерживающим Индустрию 5.0. Был достигнут консенсус в отношении необходимости более полной интеграции социальных и экологических европейских приоритетов в технологические инновации и смещения акцента с индивидуальных технологий на системный подход. Были определены шесть категорий, каждая из которых, как считается, раскрывает свой потенциал в сочетании с другими, как часть технологических структур:

- 1) индивидуализированное взаимодействие человека и машины;
- 2) биоинформационные технологии и интеллектуальные материалы;
- 3) цифровые двойники и моделирование;
- 4) технологии передачи, хранения и анализа данных;
- 5) искусственный интеллект (ИИ);
- 6) технологии энергоэффективности, возобновляемых источников энергии, хранения и автономии.

Индустрия 5.0 уходит корнями в концепцию Индустрии 4.0, которая была разработана в Германии в 2011 году как будущий проект и часть стратегии страны в области высоких технологий. Она была направлена не только на лучшее соответствие экономическим, но и особым экологическим требованиям

«зеленого производства» для углеродно-нейтральной и энергоэффективной промышленности. В 2013 году Acatech (Немецкая академия инженерных наук) представила план исследований и рекомендации по внедрению, которые были разработаны по инициативе Федерального министерства образования и научных исследований Германии (BMBF).

Выявлена необходимость ускорить интеграцию подключенных технологий Индустрии 4.0 с гуманитарными практиками Индустрии 5.0 для дальнейшей персонализации рабочей среды, которая будет отличаться более высоким уровнем организации и тактильными решениями. «Объединение возможностей подключенных технологий Индустрии 4.0 с человеко-ориентированным подходом Индустрии 5.0 откроет путь гармоничному взаимодействию человеческого интеллекта с когнитивными вычислениями», — считает аналитик Кедзерски. Если Индустрия 4.0 занималась "умным" производством, Интернетом вещей, сенсорами и дронами, то Индустрия 5.0 будет отличаться массовой персонализацией и позволит конструировать среду с учетом предпочтений пользователя (experience design) [10].

Технологическая экосистема включает в себя технологии Индустрии 4.0, среди которых выделяются цифровые двойники (digital twin), искусственный интеллект (artificial intelligence), киберфизические и виртуальные системы, сенсоры, 3D-печать, Интернет вещей (Internet of Things), в частности, промышленный Интернет вещей (Industrial Internet of Things).

В платформенной экономике данные становятся ключевой ценностью. Крупнейшие мировые экосистемы возникли на базе больших технологических компаний, обладающих значительными массивами данных и широкой клиентской базой.

Особенностью России является лидирующая роль финансового сектора в создании экосистем. Российские технологические компании также двигаются в экосистемном направлении, расширяя линейку своих сервисов, в том числе начиная предлагать клиентам финансовые услуги. Способность генерировать и внедрять достижения научно-технического прогресса превращается в один из факторов обеспечения конкурентоспособности экономики в глобальной конкурентной среде[5-11].

В условиях цифровизации выделяется роль результатов интеллектуальной деятельности в промышленности. Главным приоритетом в инновационном управлении становится непрерывное повышение качества человеческого капитала, новые подходы к процессам управления персоналом. Ведущим элементом четвертой промышленной революции является интеллектуальное производство. Интеллектуальное производство - развивающаяся форма производственной интеграции производственных активов с датчиками, вычислительными платформами, коммуникационными технологиями, контролем, моделированием с интенсивным использованием данных и прогнозным проектированием. Необходимо рассматривать в совокупности два мира: мир виртуальный, реализуемый Интернетом знаний, и мир реальный, реализуемый Интернетом вещей. Интернет знаний целесообразно строить на онтологической методологии, в основе которой лежит мир виртуальных агентов, представляющих объект-функции, способные генерировать новые данные на основе имеющейся информации. Появление уникальных технологий являлось всегда основой для повышения уровня производительности труда, увеличения объема капитальных инвестиций, роста доходов и процветания общества. Новая экосистема — это цифровая экосистема интеллектуальной собственности, это система очень высокого

уровня. Эффективная система интеллектуальной собственности является важным и мощным инструментом поддержки цикла «инновации – высокие технологии - трансформация – продвижение эффективность и развитие».

Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС), специализированное учреждение ООН, ставит целью содействие инновациям и творчеству. Политика в области ИС направлена на формирование благоприятной среды для инноваций и стимулирование инвестиций в них и создания системы распространения новых технологий. ВОИС оказывает содействие развивающимся и наименее развитым странам в разработке национальных стратегий в области интеллектуальной собственности (ИС). Политика в области ИС направлена на формирование благоприятной среды для инноваций и стимулирование инвестиций в них и создания системы распространения новых технологий. Ресурсы знаний: В основе ресурсов знаний ВОИС (публикации, доклады, базы данных и сервисы) находятся качественно отобранные всеобъемлющие данные. Так при подготовке Глобального инновационного индекса используются данные 126 экономик мира. Развитие и распространение инновационных технологий очень важно для достижения многих целей управления развитием (ЦУР).

Инновационные процессы решают проблему повышения ресурсной отдачи, преобразования научных, фундаментальных открытий в практические решения, обуславливают конкурентные преимущества производимой продукции, реализуемых товаров.

Однако реализация инновационного процесса возможна при развитии системы факторов и условий, необходимых для его осуществления, то есть инновационного потенциала, кото-

рый характеризует способность предприятия к внедрению инноваций, на базе освоения которых происходит обновление и усовершенствование товаров, продуктов, технологий, техники и т.д.

Исследование патентной активности показало, что наибольшее количество изобретений регистрируется в области компьютерных технологий и цифровых коммуникаций. В то же время сами эти технологии являются источником разработки инноваций в других сферах применения (коммерция, финансы, образования и др.). Результаты корреляционного анализа позволяют выбрать факторы инновационной среды, оказывающие наибольшее влияние на результаты инновационной деятельности. Эти факторы включают интеллектуальное и ИТ обеспечение.

Выполняемые функции:

- 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;
- знание особенностей конструкции и технологичности продвигаемых на рынок объектов;
- 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».

Для характеристики промышленных экосистем национального уровня исследованы показатели экономического, промышленного и инновационного развития в разрезе групп относительно однородных в экономическом отношении стран. В качестве факторов, обуславливающих рост важности цифровых экосистем, определены: увеличение общей созданной стоимости; снижение операционных издержек предприятия; возможность идти в ногу с уровнем инноваций; рост доходов предприятия. Представлены четыре критических экосистемных уровня, формирующих цифровую экосистему промышленного предприятия и дана их характеристика. По результатам проведенного исследования определены ключевые преимущества применения цифровых экосистем промышленными предприятиями.

Интернет вещей (IoT) — это экосистема, в которой несколько приложений взаимодействуют друг с другом как сеть. Построение экосистемы является сложной задачей, основанной на многих взаимозависимостях. Поскольку компании все активнее используют технологии внешних экосистем, им требуются архитекторы и инженеры конвергентных инфраструктур, которые могут предоставить экспертные знания в области стороннего программного обеспечения, свободно владеть несколькими лучшими в своем классе технологиями и поделиться опытом интеграции нескольких технологий. Все эти сервисы объединены в одну экосистему, предлагая клиенту несколько услуг через технологическую магистраль телекоммуникационной компании [17,18].

Робототехника и прогресс в области создания искусственного интеллекта — прорывные инновации, обладающие значительными перспективами и способные радикально изменить экономические и социальные аспекты жизни общества. Робототехнические кластеры сосредоточены главным образом в США и странах Европы, но в последние годы динамично развиваются также в Корее и Китае. Инновационная экосистема робототехники базируется на кооперационных сетях, объединяющих независимых специалистов, научные организации и компании. Существенную роль в поддержке инновационной деятельности в рассматриваемой сфере играет государство, прежде всего путем грантового финансирования, размещения оборонных заказов и реализации национальных стратегий развития робототехники. Важным стимулом к созданию инноваций являются конкурсы и призы. Патентование используется компаниями для защиты интеллектуальной собственности от посягательства третьих сторон, обеспечения свободы действий, лицензирования технологий и защиты от судебного преследования [19-22].

Умное производство можно организовывать различными способами. Существует множество вариантов использования цифровых и промышленных технологий в зависимости от конкретных нужд компании. Например, компания Deloitte определила набор таких передовых технологий, которые облегчают движение потоков информации между физическими и цифровыми объектами. Эти технологии служат основой для цифровой сети поставок и создают новые возможности для оцифровки производственных процессов.

Системный подход к формированию устойчивого развития промышленного предприятия включает следующие этапы исследования:

1. Выявление главных приоритетов устойчивого развития промышленного предприятия, как системы или его отдельных видов деятельности, структурных подразделений и др., как его отдельных элементов.

2. Определение основных критериев оценки устойчивого развития промышленного предприятия, а также основных ограничений и условий ее обеспечения.

3. Выявление основных факторов, влияющих на изменение устойчивого развития промышленного предприятия

4. Разработка модели устойчивого развития предприятия.

5. Оптимизация работы по достижению устойчивого развития промышленного предприятия.

6. Определение оптимальной схемы управления устойчивым развитием предприятия.

Механизмы устойчивого развития включают: научно-технический и инновационный потенциал, научное сотрудничество, эффективное использование ресурсов подготовка и переподготовка кадров в приоритетных отраслях, высокотехнологичное развитие. Важнейшие критерии: успешная коммерциализация разработок, расширенная информационная база знаний, интеллектуальные инновационные экосистемы.

Ключевыми элементами любой цифровой экосистемы являются:

- сервисы для интеграции - собственные, приобретенные или партнерские сервисы, которые включаются в цифровую экосистему компании. Подбор сервисов должен учитывать требования клиентов, размер и доходность рынка отдельных услуг, потенциал увеличения стоимости компании, объем инвестиций и возможность обеспечить синергию между бизнесами.

Заключение

Умное производство становится нормой в мире, где умные ИКТ-машины, системы и сети способны самостоятельно обмениваться и реагировать на информацию, чтобы управлять промышленными и производственными процессами. Наука и высокие технологии являются важнейшим фактором устойчивого развития предприятий, главные критерии - конкурентоспособность, уникальные технологии, преимущества, прибыльность, долгосрочные перспективы развития и устойчивость. Инновационные экосистемы – единство и совокупность субъектов, взаимодействующих в процессе коммерциализации инноваций, аккумулируют и оптимизируют лучшие разработки.

В исследовании отражены основные стратегические задачи, ключевые направления и методы в управлении предприятием для достижения устойчивого развития в условиях цифровизации:

1. Разработана инновационная экосистема, состоящая из исследовательских центров, инновационных предприятий, сервиса получения знаний и интеллектуальной системы поддержки, связанных сетью, основные из которых определяют ее устойчивость.

2. Интеллектуальная инновационная экосистема показана как функциональное единство субъектов инновационного процесса, включающая системы, использующие аналитику, искусственный интеллект, интегрированную сетевую и облачную инфраструктуру.

3. Главным условием активизации инновационной деятельности является наличие высококвалифицированных специалистов, профессионально владеющих знаниями и навыками исследовательской деятельности.

4. Широкое использование технологических платформ для взаимодействия между научными и образовательными учреждениями, промышленными предприятиями и органами государственного управления.

Направления дальнейших исследований - анализ потенциала технологий искусственного интеллекта. Цифровые и технологические инновации для создания результатов интеллектуальной деятельности.

Литература

1. Государственная программа «Развитие науки и технологий на 2013–2020 годы» (утверждена постановлением Правительства от 15 апреля 2014 года №301)

2. Цифровая экономика, умные инновации и технологии: сборник трудов Национальной (Всероссийской) науч.-практ. конф. с зарубежным участием, 18–20 апреля 2021 г., Санкт-Петербург / под ред. д-ра экон. наук, проф. Д. Г. Родионова, д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 657 с.

3. Бабкин А.В. 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.-573с.

4. 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.

5. Экосистема науки, образования и инноваций Красноярского края: идея, перспективы, проекты: аналит. докл. / под ред. В. С. Ефимова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 130 с.

6. Джарратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Джозеф Джарратано, Гари Райли. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1152 с.

7. Волошин И.П., Илькина И.С. Интеллектуальные инновационные экосистемы в цифровой экономике. - Изд-во журнал экономическая безопасность и качество. 2019

8. Устинова Л.Н. Цифровые платформы для развития инновационной деятельности // Цифровизация экономических систем: теория и практика. Монография/ под ред.д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. –СПб.:Политех-ПРЕСС. 2020 -С.98 -118, с 796.

9. Устинова Л.Н., Аракелова А.О. Технологии управления человеческими ресурсами на основе цифрового подхода - СПб.: Научно-технические ведомости СПбГПУ, Экономика. Наука и практика, №6, 2021
10. Ревенко Л.С. Международная практика реализации программ развития цифровой экономики. Примеры США, Индии, Китая и ЕС / Л.С.Ревенко, Н.С.Ревенко. // Международные процессы. – 2017. – Том 15, № 4. – С. 20.
11. Цифровые экосистемы в России/ Tadviser. Государство. Бизнес. Технологии. 2021/04/05
12. Ермоленко В.В., Ланская Д.В. Концептуальные основы содержания деятельности инновационных экосистем // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2018. № 3 (1). С. 289-294.
13. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: учебник / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб. : Питер, 2000.
14. Кайснер Э. Робототехника: прорывные технологии, инновации, интеллектуальная собственность / Э.Кайснер, Д.Раффо, С.Вунш-Винсент. – Текст : непосредственный // Научный журнал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» «Форсайт». – 2016. – Том 10, № 2. – С. 7-27.
15. Степнов И.М., Ковальчук Ю.А. Организационные платформы как базис развития производительных сил на основе кооперации интеллектуальных систем машин / И.М.Степнов, Ю.А.Ковальчук // Управление инновациями – 2018: Материалы международной научно-практической конференции под. ред. Р.М.Нижегородцева, Н.П.Горюдько. – Новочеркасск : ЮРГПУ(НПИ), 2018.
16. Интеллектуальные системы в науке и технике. Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века [Электронный ресурс] : сборник статей по материалам Международной конференции «Интеллектуальные системы в науке и технике» / под редакцией Л. Н. Ясницкого ; ПГНИУ. – Электронные данные. – Пермь, 2020. –654. Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/iskusstv-intellekt-vreshenii-akt-problem-xxi-veka.pdf>.
17. Цифровые технологии в российской экономике / К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг, В.В. Дементьев и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 116 с. – 400 экз. – ISBN 978-5-7598-2199-1 .
18. Акаткин Ю.М., Карпов О.Э., Коняевский В.А., Ясиновская Е.Д. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли // Бизнес-информатика. 2017. № 4 (42). С. 17–28. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.4.17.28.

19. Человек + машина: бизнес в эпоху искусственного интеллекта. Информационно-аналитическая система Росконгресс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roscongress.org/sessions/spief-2019-chelovek-mashina-biznes-v-epokhu-iskusstvennogo-intellekta/translation> (дата обращения 26.06.2019).

20. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. М.: ООО «АльянсПринт», 2019. 368 с.

21. Тарасов И. В. Подходы к формированию стратегической программы цифровой трансформации предприятия // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т. 10. № 2. С. 182-191

22. Shaw K. IFR forecast robots 2013-2022 / K.Shaw. – Текст: электронный // Robotics Business 2 Review. – 2020. – 13 фев.

23. Крутик А.Б., Бабкин А.В. Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184-187.

24. Махмудова Г.Н., Бабкин А.В. Теоретические аспекты инновационного развития в условиях модернизации экономики: тенденции, анализ и перспективные возможности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 40–52. DOI: 10.18721/JE.13204

25. Соловьева Т.С. Оценка развития региональных социально-инновационных экосистем в субъектах Северо-Западного федерального округа // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 80–90. DOI: 10.18721/JE.13306

Сведения об авторах

Устинова Лилия Николаевна – профессор кафедры управления инновациями и коммерциализация интеллектуальной собственности РГАИС, 117279, город Москва, ул. Миклухо-Маклая, 55а. РГАИС, кафедра УИиКИС, liliia-ustinova@mail.ru

Макаров Андрей Михайлович – студент 5 курса МГОУ, студенческое научное общество РГАИС, 117279, город Москва, ул. Миклухо-Маклая, 55а. РГАИС, andrey2188 @ yandex.ru

Ustinova Liliya N. – Russian State Academy of Intellectual Property

Makarov Andrey M. – Russian State Academy of Intellectual Property

§ 3.3 Устойчивое развитие экономики распределенного пользования: мотивация индивидуальных пользователей и компаний

Аннотация

Формирование и стремительное развитие экономики распределенного пользования основано на выгодах, которые совместное использование активов и ресурсов несет потребителям – как индивидуальным, так и организациям. В статье представлены результаты исследования мотивов использования различных шеринговых сервисов индивидуальными потребителями и организациями. Проведенные опросы потребителей, интервью с менеджерами малых и средних предприятий позволили выявить значимость ценностей устойчивого развития в мотивации к использованию шеринговых сервисов, уровень осведомленности предприятий о возможностях и моделях распределенного пользования, предпочтения по использованию услуг шеринга компаниями различного размера и профиля. По результатам исследований сформулированы рекомендации для операторов цифровых платформ совместного пользования по организации и продвижению их сервисов, а также выделены возможные направления исследований мотивации разных возрастных групп индивидуальных пользователей и отраслевых особенностей использования организациями шеринговых услуг в рамках основного бизнеса и для поддержки дополнительных операций.

Ключевые слова: экономика распределенного пользования, шеринговая экономика, устойчивое развитие, молодые активные потребители, цифровые платформы, мотивация.

§ 3.3 Sustainable development of distributed use economy: motives of individual and business users

Abstract

The formation and rapid development of the distributed use economy is based on the benefits that collaborative consumption of assets and resources brings to consumers - both individuals and businesses. The paper presents the results of a study of the motives for the use of various sharing services by individual consumers and organizations. Consumer surveys, interviews with managers of small and medium-sized enterprises revealed the importance of sus-

tainable development values in motivating people and companies to use sharing services, the level of awareness of enterprises about the possibilities and models of distributed use, preferences for the use of sharing services by companies of various sizes and profiles. Based on the results of the research, recommendations are formulated for operators of digital sharing platforms to organise and promote their services, as well as possible areas of research of the motivation of different age groups of individual users and industry-specific features of the use of sharing services by organizations within the core business and to support additional operations.

Keywords: distributed economy, sharing economy, sustainable development, young active consumers, digital platforms, motivation.

Введение

Развитие информационно-коммуникационных технологий и распространение инноваций в этой сфере положили начало процессу цифровой трансформации экономики и общества, превратив информацию в важный и ценный ресурс [2]. Новые технологии изменили наш образ жизни, обеспечив больший выбор цифровых продуктов, более полную информацию, дополнительные каналы распространения, легкость транзакций для потребителей. Происходят изменения в структуре потребления, оно становится более разнообразным, индивидуализированным, ситуативным. Меняется отношение потребителей к целям и процессу потребления, возрастает значимость социальных и экологических мотивов.

Ранее исследователи связывали безразличие потребителей к ценностям устойчивого развития с существующими экономическими и институциональными ограничениями, которые делали более легким прагматический подход консьюмеризма [13]. Появление и развитие концепции и моделей экономики совместного потребления, подкрепленных современными технологическими решениями, влияет на мотивы потребительского поведения. В связи с возрастающим значением эконо-

мики совместного потребления и ее влиянием на экономическое развитие отдельных стран и целых регионов важно понять мотивы потребителей, использующих различные модели распределенного пользования, и связь этих мотивов с потребительскими ценностными установками [17]. Цель статьи состоит в выявлении и приоритизации мотивации потребителей – как индивидуальных, так и организаций – к использованию шеринговых сервисов, предлагаемых в рамках современной экономики распределенного пользования. Объектом исследования являются различные сервисы совместного пользования, используемые как индивидуальными потребителями, так и организациями.

В научной литературе представлены преимущества совместного потребления, связывающие его с ценностями устойчивого развития, поскольку изначально совместное потребление было направлено на предоставление доступа к неиспользуемым или недоиспользуемым активам и ресурсам, считается, что шеринговая экономика мотивирует более ответственное и устойчивое потребление [6, 11, 14, 18]. Экономика совместного потребления приводит к широкому распространению цифровых платформ, которые предоставляют услуги шеринга организациям в рамках бизнес-экосистемы и за ее пределами. Модели распределенного пользования мотивируют потребителей к более ответственному и устойчивому потреблению [8].

Цифровые платформы, позволяющие осуществлять обмен активами, предоставляют потребителям не только доступ к активам, которые они не могут приобрести, но и возможность получать дополнительный доход [9].

В научной литературе существует несколько терминов, определяющих понятие совместного потребления и использования активов или ресурсов [13]. В англоязычной литературе

встречаются несколько терминов, определяющих данное понятие: коллаборативное потребление и коллаборативная экономика (collaborative consumption, collaborative economy), шеринговое потребление (sharing consumption, sharing), одноранговая экономика (peer economy), шеринговая экономика (sharing economy), гигномика (gig economy), экономика по требованию (on-demand economy), экономика повторного использования (second-hand economy) и т.д. Анализ научных источников, проведенный Д. Дредж и С. Гаймоти [11], выявили 17 различных понятий, в той или иной степени описывающих этот процесс.

Понятие цифровой экономики, которое используется для обозначения хозяйственной деятельности, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, что способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры, созданию и применению информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы [2]. Как вариант цифровой экономики используется понятие платформенной экономики (platform economy), выделяя цифровые платформы как инструмент обеспечения взаимодействия между экономическими акторами.

Под гигномией (gig economy) имеют в виду экономику, в которой занятость реализуется на основе временных, проектных и гибких вариантов трудоустройства. Наличие на рынке предложения профессиональных услуг и компетенций фрилансеров, не связанных трудовыми обязательствами с конкретным работодателем, возможность использования этих услуг и компетенций не только организациями, но и физическими лицами

реализуют одноранговые взаимодействия между физическими лицами, обменивающимися материальными и нематериальными активами на разных условиях. Такое одноранговое взаимодействие формирует одноранговую экономику (peer-to-peer economy), в которой индивид получает доступ к работе в электронном пространстве с возможностью одновременного исполнения основных экономических ролей: производителя, продавца и потребителя [4]. Некоторые виды шеринга создаются по заказу конкретного потребителя или организации, отсюда сформировалось понятие «экономики по требованию» (on-demand economy) [4].

А.Йоханссон [15] термином «распределенная экономика» описал регионально распределенные активы, а также распределение процесса создания стоимости не только между крупными производственными предприятиями, но и между малым и средним бизнесом. Распределенная экономика как децентрализованная социально ориентированная система позволяет использовать распределенные ресурсы, новые формы управления и вовлечения населения в хозяйственную деятельность, рациональное распределение инвестиций, финансовых ресурсов и человеческого капитала [3]. Обобщенный взгляд на место экономики распределенного пользования относительно остальных понятий (цифровой экономики, одноранговой экономики, экономики по требованию, экономики повторного использования и систем продукта и услуги) представлен на рисунке 3.3.1.



Рис. 3.3.1. Понятия, связанные с дискурсом об экономике распределенного пользования. Источник: составлено автором по [12]

Концепция «экономики распределенного пользования» была предложена для расширения этой идеи распределения ценности, включив в нее распределенное и совместное использование различных активов и ресурсов [4]. Таким образом, экономика распределенного пользования определяет экономические отношения между отдельными лицами и/или организациями в отношении предоставления доступа, передачи права собственности или совместного использования активов и ресурсов, через посредничество цифровых платформ, и позволяет рационально использовать и распределять инвестиции, ресурсы, человеческий капитал и другие активы. Мы предлагаем использовать понятие экономики распределенного поль-

зования как наиболее общий термин для экономических отношений между отдельными лицами и/или организациями, касающихся предоставления доступа, передачи права собственности или совместного использования активов и ресурсов, опосредованных цифровыми платформами и информационными технологиями [1], и позволяющих рационально использовать и распределять инвестиции, ресурсы, человеческий капитал и другие активы для поддержки гармоничного и устойчивого развития [4]. Шеринг является лишь одной из возможных моделей, ориентированной на одноранговые обмены между потребителями, обеспечивающие доступ к активам, а не передачу их в собственность. В этой статье мы будем использовать «распределенное пользование», «совместное потребление» и «шеринг» как синонимы, чтобы охватить все возможные варианты совместного потребления материальных и нематериальных активов и ресурсов (с передачей права собственности или предоставлением доступа, за плату и бесплатно).

Методы исследования

В научной литературе можно найти эмпирические данные о некоторых факторах распределенного пользования в моделях каршеринга [6], аренды жилья [22] и обмена материальными активами. Многие авторы считают, что ключевым фактором распределенного пользования является максимизация личной полезности [7,14]. Личная полезность включает в себя такие показатели, как стоимость, потребительская ценность и удобство. Все они относятся к экономическим выгодам экономики распределенного пользования. Среди изученных мотивов совместного потребления были выявлены удовольствие от процесса и чувство новизны. Новаторы по своей природе склонны испытывать удовольствие от использования новых технологий и каналов распространения при посредничестве

цифровых платформ. Эта мотивация также может быть связана с поддержанием своей репутации новатора и искушенного пользователя среди членов своего сообщества. Этот мотив можно отнести к социальным выгодам совместного потребления. Социальные выгоды могут также включать чувство принадлежности к сообществу или сети [12,14].

На основе данных, имеющихся в научных статьях, были выделены три группы мотивов: экономические, экологические и социальные. Экономическая мотивация включает такие факторы, как доступ, который является более важным, чем владение, экономия денег и времени, простота использования. Социальная мотивация включает репутацию пользователя, признание и уважение со стороны сообщества. Экологические мотивы означают соблюдение принципов устойчивого развития, поддержку разумного потребления, экономию природных ресурсов. Мы добавили гедонистическую мотивацию, показывающую чувство удовольствия от использования новых технологий и чувство новизны [16].

Эмпирические данные о мотивации распределенного пользования были собраны с помощью онлайн-опроса молодых активных потребителей [21]. Было собрано 184 валидных анкет. Анкета включала 2 основных раздела: в первом разделе определялось отношение респондентов к шеринговой экономике и частоте использования этих услуг, а также желание и намерение использовать их в будущем. Во втором разделе респондентам предлагалось оценить свое согласие или несогласие с утверждениями об экономике распределенного пользования по 7-балльной шкале Лайкерта от “полностью согласен” до “полностью не согласен”. Интегральная оценка каждой мотивации представляла собой сумму баллов по всем ответам для каждого типа мотивации.

Для принятия потребительских решений, определяемых системой ценностей и основанных на них, целесообразно использовать делиберативные методы исследования, позволяющие не зависеть от субъективного мнения исследователя или эксперта [10]. В общественной жизни делиберативные методы выражаются в проведении публичных слушаний по важным вопросам и в партисипативном бюджетировании [10]. Делиберативные методы используются в различных исследованиях по социально значимым вопросам в форме дискуссионных семинаров, фокус-групп, опросов и консультаций.

В июне 2020 года в рамках двух онлайн-сессий на платформе MS Teams были проведены делиберативные обсуждения ценностей устойчивого развития для молодых активных потребителей. В первой сессии приняли участие 23 студента магистратуры российского университета, а во второй сессии - 20 студентов из Франции, Финляндии, Австрии, Словакии и Индии, участвовавших в международных программах обмена того же университета. Для подготовки дискуссии участникам были предоставлены информационные материалы по экономике распределенного пользования: научные статьи на русском и английском языках с обзором определений и анализом предпочтений пользователей шеринговых услуг; публикации в деловой прессе, анализирующие шеринговые услуги. Информационные материалы не были специально отредактированы и представляли различные точки зрения на экономику распределенного пользования, что соответствует требованиям к делиберативным сессиям.

После серии исследований о мотивации индивидуальных потребителей к сервисам шеринга [19,20] был проведен опрос операционных менеджеров 60 различных предприятий в

Москве и Московской области, дополненный данными из открытых источников и веб-сайтов организаций. Исследование было сосредоточено на использовании предприятиями цифровых платформ распределенного пользования. Опрос был основан на анкете, включающей 11 вопросов, два из которых были открытыми. Вопросы были разработаны для того, чтобы выяснить, используют ли компании какие-либо шеринговые платформы, для каких целей они их используют, и как это варьируется в разных отраслях. В выборку удобства вошли компании, в которых студенты магистратуры проходили преддипломную практику. 60 компаний, участвовавших в опросе, представляли производственные, торговые и сервисные организации разного размера (крупный, средний и малый бизнес) [5].

Полученные результаты и их обсуждение

Поскольку модели, описывающие мотивацию экономики распределенного использования, основаны на интегральных оценках, вопросы о мотивации индивидуальных потребителей были проверены на достоверность путем вычисления Альфы Кронбаха. Все полученные результаты составляют более 0,7, следовательно, наблюдается хорошая внутренняя согласованность групп утверждений в анкете.

Для моделирования мотивов совместного потребления использовались нечеткие множества, что позволило работать с нечеткими оценками ("для меня важнее", "я скорее согласен, чем не согласен", "для меня менее важно"). Для построения моделей общий диапазон баллов (4 вопроса по 7 баллов) делился на части, затем вычислялось количество ответов в каждой части анкеты, а также доля ответов и их накопленные баллы. Накопленная доля ответов задает функцию принадлежности нечеткого множества, выражающую понятие "тип мотивации для экономики распределенного пользования" в терминах

балльной оценки значимости мотивации. Эти пары чисел можно соединить кривой с помощью Microsoft Office Excel.

На рис. 3.3.2 представлены модели мотивации экономики распределенного пользования в виде нечетких множеств. В нашем случае нечеткое множество характеризуется сигмоидной функцией принадлежности.

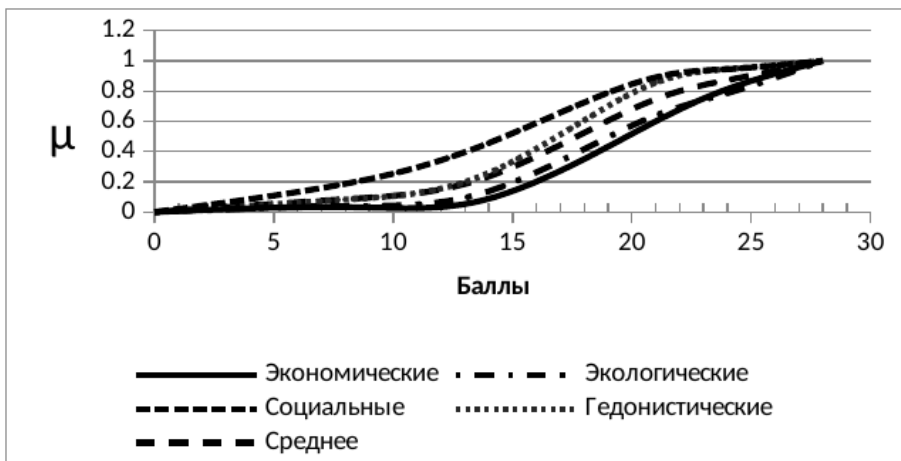


Рис. 3.3.2. Модели мотивации экономики распределенного пользования

Можно сделать вывод, что наиболее сильной мотивацией респондентов является экономическая - желание сэкономить деньги или время, сделав транзакцию легкой и удобной. Вторая по значимости мотивация – экологическая: рациональное использование и экономия ресурсов. Значимость этих мотиваций выше среднего уровня для всех мотиваций. Интересно отметить, что при значении чуть более 20 кривые этих мотиваций пересекаются, что свидетельствует о наличии определенного процента респондентов, для которых экологическая мотивация важнее экономических выгод. Третья по важности мотивация -

удовольствие от процесса совместного потребления. И четвертая, наименее значимая, – репутация, улучшение имиджа или получение признания среди членов своего сообщества.

Поскольку экологический мотив был вторым по значимости для респондентов, необходимо было понять, насколько устойчивое развитие соответствует системе ценностей молодых активных потребителей, как оно влияет на отношение потребителей к экономике распределенного пользования, и определяют ли эти ценности поведение и потребительский выбор молодежи.

Участники проведенных после опроса делиберативных сессий подтвердили результаты онлайн-опроса, показавшего, что устойчивое развитие, стремление рационально использовать природные ресурсы и придерживаться устойчивого потребления является важным фактором формирования их отношения к экономике распределенного пользования [20]. Участники сессий привели примеры собственного опыта использования различных шеринговых сервисов и подтвердили, что планируют использовать их чаще в будущем. Все участники согласились с тем, что экологический фактор является важным мотивом для использования шеринга. Даже если использование каршеринга, например, было продиктовано удобством (“вам не нужно искать парковочное место”) или экономией (“нет денег на покупку автомобиля, а такси слишком дорого”), экологические мотивы все равно присутствовали и влияли на выбор потребителей.

Интересно, что чувство удовольствия и новизны от использования шеринговых платформ, по мнению участников дискуссии, актуально только во время первого опыта их ис-

пользования. Имея большой опыт в шеринге, функции, предоставляемые цифровыми платформами, рассматривались исключительно с точки зрения удобства.

Исследование мотивации организаций в использовании шеринговых сервисов также включало выявление разночтений в толковании понятий и терминов [5]. Разнообразие и неоднозначность терминологии, связанной с экономикой распределенного пользования, приводит к непониманию и неоднозначному толкованию практики предприятий [5]. Менеджеры могут не знать используемой терминологии, поэтому в анкету о практике распределенного пользования и шеринга были включены все возможные термины. Большинство участников опроса (85%) знали хотя бы один из этих терминов. В то же время те, кто ответил, что они не знакомы ни с одним из терминов, все же указали на использование различных платформ шеринга, отвечая на вопросы. Представители производственных компаний были наименее осведомлены о терминологии экономики распределенного пользования, а представители сервисных компаний были лучше всего знакомы с ней (см. рис. 3.3.3).

Сервисные компании выразили готовность предоставить временно неиспользуемые ресурсы для совместного пользования (например, транспортное средство доставки или услуги квалифицированного персонала), торговые компании и сдают свои активы в аренду для совместного использования, и используют ресурсы, предлагаемые шеринговыми платформами (например, складские помещения), а производственные предприятия склонны только использовать ресурсы и активы, предлагаемые для совместного пользования.

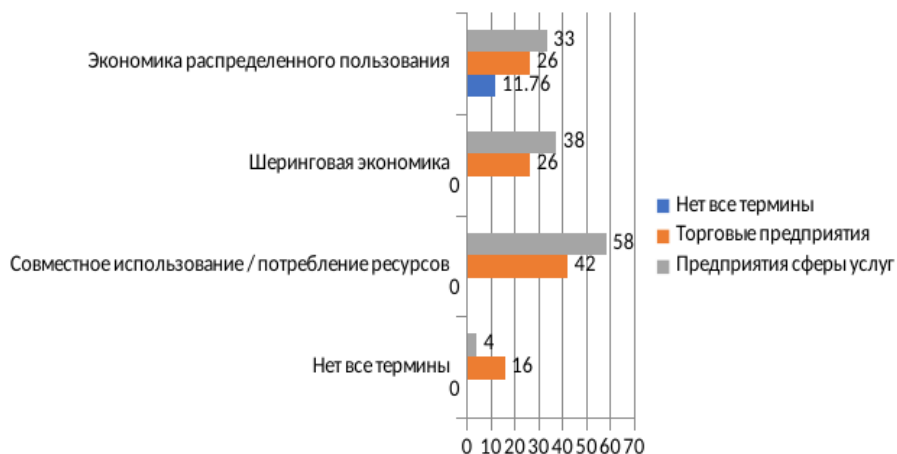


Рис. 3.3.3. Осведомленность респондентов о терминах и понятиях шеринга. Источник: составлено авторами

Это может быть связано с тем, что производственные компании фокусируются на своих ключевых компетенциях - производстве (и часто не могут сдавать в аренду свои избыточные производственные мощности из-за их особенностей), а остальные бизнес-процессы оптимизируют, при необходимости арендуя активы и ресурсы (в том числе у торговых предприятий и сервисных компаний) (рис. 3.3.4).

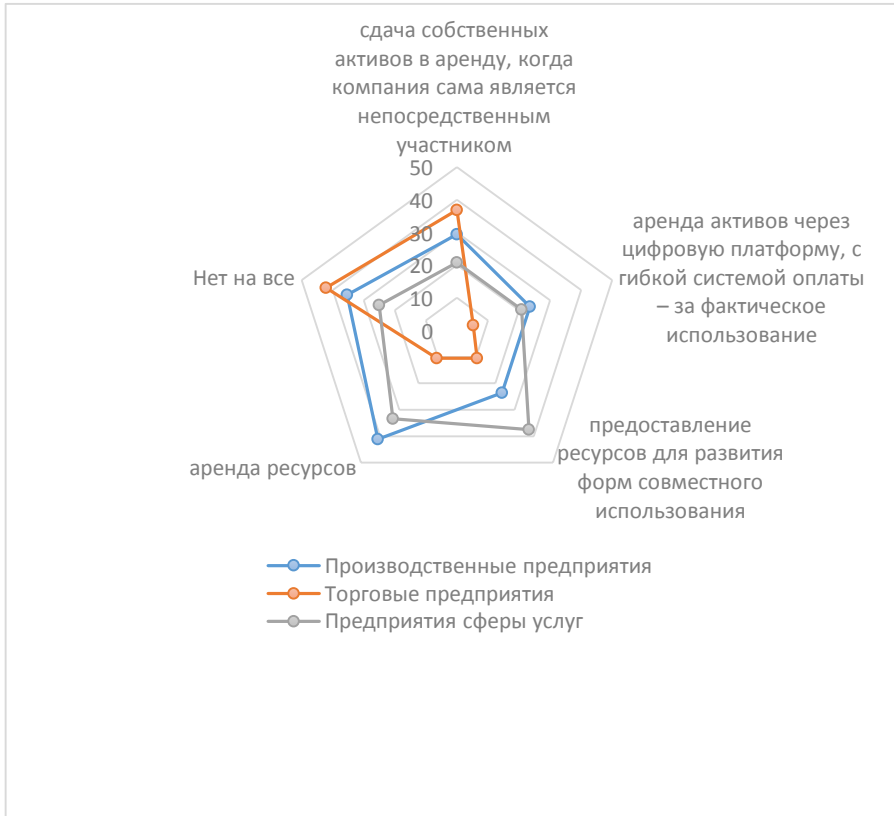


Рис. 3.3.4. Участие организаций в шеринге
Источник: составлено авторами

Из-за пандемии бизнес замедлился, наблюдались непредсказуемые всплески спроса, мы предполагаем, что многие компании оказались в ситуации, когда их активы использовались недостаточно, поэтому компании начали делиться избыточными и временно неиспользуемыми активами. Некоторые компании были вынуждены значительно сократить свои расходы, и использование ресурсов, предоставляемых крупным

игроком отрасли, было выгодным решением. Несколько вопросов анкеты были направлены на оценку влияния шеринга и распределенного пользования на конкуренцию в отрасли. Хотя многие респонденты не смогли четко оценить это влияние, 26% торговых компаний и 29% сервисных компаний считают, что совместное использование повышает уровень конкуренции в их отраслях. Кроме того, значительное число предприятий (16% занятых в торговле, 42% в сфере услуг и 16% в обрабатывающей промышленности) считают, что рост использования шеринга повлияет на конкуренцию в будущем.

Из ресурсов и активов совместного пользования транспортные средства наиболее популярны во всех отраслях, а услуги каршеринга и заказа автомобилей используются компаниями для деловых поездок и доставки. Обмен новыми и поддержанными товарами был более популярен среди производственных предприятий. В то время как компании часто использовали шеринговые платформы, чтобы получить доступ к активам, предлагаемым другими компаниями, они были менее заинтересованы и готовы предоставить свои собственные активы пользователям этих платформ. Использование шеринговых платформ для получения доступа к услугам было подтверждено почти половиной компаний, участвовавших в опросе. Аренда жилья для своих сотрудников через цифровые платформы также была отмечена примерно четвертью производственных и торговых компаний (рис. 3.3.5).

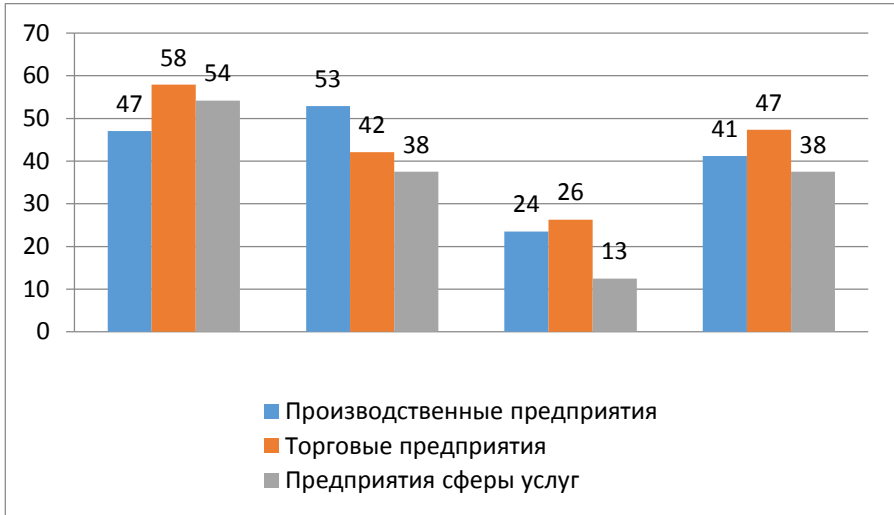


Рис. 3.3.5. Ресурсы и активы, участвующие в шеринге
Источник: составлено авторами

Среди платформ каршеринга и заказа автомобилей самыми популярными платформами были Яндекс.Go, Uber и Gett. Среди платформ обмена физическими товарами лидировали Avito, а также Yula и Beru!. Среди платформ услуг гостеприимства в основном использовались Airbnb и SOK. Среди платформ шеринга услуг наиболее часто использовались Delivery Club, hh.ru, YouDo.com, Superjob.ru, а самыми популярными запросами были услуги по найму персонала и доставке товаров.

Исследование показало, что компании, как и частные лица, выбирают наиболее известные платформы, протестированные ими самими или их коллегами [5]. Это отсутствие доверия приводит к тому, что менее известные специализированные отраслевые цифровые платформы не используются, а иногда даже не известны предприятиям.

Заключение

Сравнение результатов исследования с данными других публикаций [8,20,22] позволяет выявить сходные закономерности мотивов, которыми руководствуются потребители при использовании шеринговых сервисов. Устойчивое развитие является важным фактором формирования позитивного отношения к совместному потреблению, а экономические выгоды являются сильным мотиватором намерений участвовать в экономике распределенного пользования. Наши результаты также подтверждают идею о том, что позиционирование распределенного пользования как устойчивого вида деятельности может привести к увеличению частоты его использования.

Это исследование может иметь несколько последствий для поставщиков цифровых платформ и шеринговых сервисов. Использование сервиса должно быть легким и удобным, потому что удовольствие является важным мотиватором в самом начале. Поставщики услуг совместного потребления не должны недооценивать важность экологических мотивов и должны рассмотреть возможность использования идей устойчивого развития в своих коммуникациях с потенциальными пользователями.

Результаты исследования позволили сделать вывод о необходимости упорядочения терминологии, используемой для обозначения различных моделей распределенного пользования. Наше исследование показало, что большинство компаний знакомы с услугами шеринга. Хотя менее половины компаний заявили, что они используют модели шеринга в своем бизнесе, на самом деле более половины из них используют некоторые шеринговые платформы. Это может указывать на то, что компании используют шеринговые платформы не для основ-

ных бизнес-процессов, а для дополнительных видов деятельности, таких как доставка, аренда жилья или получение срочных услуг.

Согласно исследованию организации сферы услуг лучше осведомлены о вариантах распределенного пользования и чаще используют их как в качестве потребителей/покупателей, так и в качестве поставщиков/продавцов активов. Производственные компании все еще отстают, и если они используют шеринговые платформы, то выступают только в роли потребителей, а не поставщиков активов.

Была выявлена необходимость популяризации услуг совместного потребления среди малых и средних предприятий с разъяснением их вклада в устойчивое развитие. Исследование показало, что при выборе шеринговой платформы компании полагаются на свой предыдущий опыт или репутацию платформы. Авторы предполагают, что отсутствие доверия к моделям распределенного пользования может объяснить их использование предприятиями в основном для вспомогательных бизнес-процессов.

Направления дальнейших исследований

Будущие исследования данной темы могут рассмотреть возможность измерения частоты использования различных мотивов, предпочтения различных мотивов потребителями разных возрастных групп, а также различий в структуре мотивации для тех, кто предоставляет активы, и тех, кто получает доступ к активам через совместное использование.

Несомненный интерес представляет продолжение исследования практики шеринга предприятий в конкретных отраслях, сравнение мотивации и ролей, в которых предприятия выступают в распределенном пользовании, между предприятиями разного размера.

Литература

1. Завьялов Д.В., Завьялова Н.Б., Киселева Е.В. Цифровые платформы как инструмент и условие конкурентоспособности страны на мировом рынке товаров и услуг // *Экономические отношения*. – 2019. – Том 9. – № 2. – С. 443-454. – doi: 10.18334/eo.9.2.40608.
2. Завьялова Н.Б., Завьялов Д.В. Бизнес в условиях цифровизации экономики // *Экономика и предпринимательство*. – 2019. – № 1(102). – с. 656-663.
3. Колмаков В.В. Экономика распределенного пользования как основа организационно-экономического механизма управления региональной собственностью // *Теоретическая и прикладная экономика*. – 2020. – № 1. – С. 49 - 63
4. Сагинов Ю.Л., Завьялов Д.В., Сагинова О.В. Экономика распределенного пользования: основные понятия, определения, характеристики // *Вопросы инновационной экономики*. 2020. Т. 10. № 3. С. 1403-1424.
5. Сагинова О.В., Ценина Е.В. НОВАЯ НОРМАЛЬНОСТЬ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМ СОВМЕСТНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Лизинг. 2021. № 1. С. 51-57.
6. Bardhi F., & Eckhardt, G. W. (2012). Access-based consumption: The case of car sharing // *Journal Consumer Research*, 39(4), 881-898
7. Belk R. (2007). Why not share rather than own? // *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 611(1), 126-140.
8. Botsman R. (2015) - *Defining The Sharing Economy: What Is Collaborative Consumption And What Isn't?* – *FastCompany* – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.fastcompany.com/3046119/defining-the-sharing-economy-what-is-collaborative-consumption-and-what-isnt> (Дата обращения: 18.07.2020)
9. Botsman R., Rogers R., (2010) *What's Mine Is Yours: The Rise of Collaborative Consumption*, HarperBusiness. 280 pp.
10. Burchardt, T. (2012) *Deliberative research as a tool to make value judgements* // *Qualitative Research Journal* 14(3) January 2012 [электронный ресурс] Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/254397973_Deliberative_research_as_a_tool_to_make_value_judgements/(Дата обращения: 18.07.2020)
11. Dredge, D & Gyimóthy, S. (2015) *The collaborative economy and tourism: Critical perspectives, questionable claims and silenced voices* // *Tourism Recreation Research*, 40, No. 3, pp. 286-302.
12. Frenken, K., Schor, J., (2017) *Putting the sharing economy into perspective*. // *Environmental Innovation and Societal Transition*, 23, P. 3-10

[электронный ресурс] Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/312598648_Putting_the_sharing_economy_into_perspective (Дата обращения 12.06.2020).

13. Görög Georgina (2018) *The Definitions of Sharing Economy: A Systematic Literature Review* // *Management, University of Primorska, Faculty of Management Koper*, 13(2), pages 175-189 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.hippocampus.si/ISSN/1854-4231/13.175-189.pdf> (Дата обращения 10.06.2020)

14. Hamari J., M. Sjöklint, and A. Ukkonen (2015) *The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption* // *The Journal of the Association for Information Science and Technology* - 67 (9) – 2047–59.

15. Johansson, A.; Kisch, P.; Mirata, M. (2005) *Distributed economies - A new engine for innovation* // *Journal of Cleaner Production*, 13(10–11), pp. 971–979.

16. Kireeva N., Zavyalov D., Saginova O., Zavyalova N. *CAR SHARING MARKET DEVELOPMENT IN RUSSIA* В сборнике: *Transportation Research Procedia*. Сер. "International Scientific Siberian Transport Forum, TransSiberia 2020" 2021. С. 123-128.

17. Kireeva N., Zavyalov D., Saginova O., Zavyalova N., Saginov Y. *USER INTEREST IN CAR SHARING AS AN INDICATOR OF SUSTAINABLE URBAN AGGLOMERATION DEVELOPMENT* В сборнике: *E3S Web of Conferences*. 22. Сер. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021.

18. Petrini, M., Freitas, C. S. de, & Silveira, L. M. da (2017). *A proposal for a typology of sharing economy* // *Revista de Administração Mackenzie*, 18(5), 39-62., [электронный ресурс] Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/321152498_A_proposal_for_a_typology_of_sharing_economy/ (Дата обращения 22.08.2020)

19. *Questionnaires to the dataset on sharing* ENG RUS DOI:10.17632/vzj6rd9crd.1 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://data.mendeley.com/datasets/vzj6rd9crd/1> (Дата обращения: 20.02.2021)

20. Saginova O., Kireeva N., Saginov Y., Zavyalov D. *Dataset on the questionnaire-based survey of sharing services users' motivation* // *Data in Brief*, Volume 33, 2020, 106502, ISSN 2352-3409, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106502>.

21. Sidorchuk R., Meshkov A., Musatov B., Skorobogatykh I., Efimova D. (2018) *Indication of the influence of motivational significance of values underlying young consumers' preferences for basic consumer products* // *Journal of Applied Economics*. 13. № 1 (55). С. 150-163.

22. *Tussyadiah, I. P., and J. Pesonen (2015) Impacts of Peer-to-Peer Accommodation Use on Travel Patterns // Journal of Travel Research 55 (8) – с.1-19.*

Сведения об авторах

Сагинов Юрий Леонидович – к.э.н. доцент кафедры предпринимательства и логистики Российского экономического университета им. Г.В.Плеханова, 117997, Москва, Стремянный пер. 36, saginov.yl@rea.ru

Ценина Екатерина Владимировна – к.э.н., доцент кафедры предпринимательства и логистики Российского экономического университета им. Г.В.Плеханова, 117997, Москва, Стремянный пер. 36, tsenina.ev@rea.ru

Сагинова Ольга Витальевна – д.э.н., профессор кафедры предпринимательства и логистики Российского экономического университета им. Г.В.Плеханова, 117997, Москва, Стремянный пер. 36, saginova.ov@rea.ru

Saginov Yury L. – Ph.D., associate professor, Entrepreneurship and Logistics Department, Plekhanov Russian University of Economics, 117997, Moscow, Stremyanny 36, saginov.yl@rea.ru

Tsenina Ekaterina V. – associate professor, Entrepreneurship and Logistics Department, Plekhanov Russian University of Economics, Ph.D. 117997, Moscow, Stremyanny 36, tsenina.ev@rea.ru

Saginova Olga V. – professor, Entrepreneurship and Logistics Department, Plekhanov Russian University of Economics, Ph.D. 117997, Moscow, Stremyanny 36, saginova.ov@rea.ru

§ 3.4 Влияние корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний нефтегазового сектора

Аннотация

Пандемия значительно ухудшила ситуацию нефтегазовых компаний, вызвав сокращение спроса на мировом рынке нефти и газа, и как ответ на последнее-снижение цен на энергетические ресурсы. Такое ухудшение внешнеэкономической ситуации не могло не отразиться на финансовых показателях нефтегазового сектора экономики, в том числе на финансовой устойчивости компаний, отражающей во многом устойчивость предприятия в целом. В этой кризисной ситуации возникла острая необходимость пересмотра организационной деятельности компаний, в рамках которой возникает интерес к изучению влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний. Несмотря на достаточное количество эмпирических работ, изучающих влияние корпоративной социальной ответственности на финансовые показатели, в зарубежной и в отечественной литературе недостаточно работ, посвященных изучению влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний, и практически нет работ, изучающих эту связь на примере нефтегазовой отрасли. Кроме того, результаты исследований влияния корпоративной социальной ответственности на финансовые показатели сильно разнятся: в одной части работ выявлена положительная зависимость, в другой- отрицательная, в третьей-связь этих показателей не обнаружилась. Цель данной работы: определить влияние корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний нефтегазового сектора. Объектом данного исследования является корпоративная социальная ответственность, а предметом-влияние корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость нефтегазовых компаний.

Ключевые слова: корпоративная социальная ответственность, компании нефтегазового сектора, финансовая устойчивость.

§ 3.4 Influence of corporate social responsibility on financial sustainability of oil and gas companies

Abstract

The pandemic has significantly worsened the situation of oil and gas companies, causing a decrease in demand in the global oil and gas market, and, as a response to the latter, a decline in prices for energy resources. Such a deterioration in the external economic situation could not but affect the financial performance of the oil and gas sector of the economy, including the financial stability of companies, which largely reflects the stability of the enterprise as a whole. In this crisis situation, an urgent need arose to revise the organizational activities of companies, within the framework of which there is an interest in studying the impact of corporate social responsibility on the financial stability of companies. Despite a sufficient number of empirical works studying the impact of corporate social responsibility on financial performance, there are not enough works in the foreign and domestic literature devoted to the study of the impact of corporate social responsibility on the financial stability of companies, and there are practically no works that study this relationship on the example of the oil and gas industry. In addition, the results of studies of the influence of corporate social responsibility on financial indicators are very different: in one part of the work, a positive relationship was revealed, in the other, a negative, in the third, a relationship between these indicators was not found. The purpose of this work: to determine the impact of corporate social responsibility on the financial stability of companies in the oil and gas sector. The object of this study is corporate social responsibility, and the subject is the impact of corporate social responsibility on the financial stability of oil and gas companies.

Keywords: corporate social responsibility, oil and gas companies, financial sustainability.

Введение

Последнее время повысился интерес общества в целом, инвесторов, компаний к корпоративной социальной ответственности. В общем смысле под понятием корпоративной социальной ответственности понимается добровольное участие компании в улучшении общества и защите окружающей среды. Фокусирование на корпоративной социальной ответственности свя-

зано с произошедшими катастрофами в XX веке, причиной которых был низкий уровень социальной ответственности компаний. Несмотря на то, что по последним данным компании нефтегазового сектора все больше уделяют внимания корпоративной социальной ответственности, эта отрасль экономики, как выделили Ховаев и Кожевников (2016) в своем исследовании, все еще остается наименее корпоративно социально ответственной среди остальных отраслей [6]. Рейтинги корпоративной социальной ответственности в нефтегазовой отрасли подтверждают эту тенденцию, их значения одни из самых низких среди остальных сфер экономики.

Существует много исследований, показывающих положительное влияние корпоративной социальной ответственности на финансовые показатели компаний, в улучшении которых заинтересованы инвесторы и акционеры. Пандемия значительно ухудшила ситуацию нефтегазовых компаний, вызвав сокращение спроса на мировом рынке нефти и газа, и как ответ на последнее-снижение цен на энергетические ресурсы. Такое ухудшение внешнеэкономической ситуации не могло не отразиться на финансовых показателях нефтегазового сектора экономики, в том числе на финансовой устойчивости компаний, отражающей во многом устойчивость предприятия в целом.

Несмотря на достаточное количество эмпирических работ, изучающих влияние корпоративной социальной ответственности на финансовые показатели, в зарубежной и в отечественной литературе недостаточно работ, посвященных изучению влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний, и практически нет работ, изучающих эту связь на примере нефтегазовой отрасли. Кроме того, результаты исследований влияния корпоративной социальной ответственности на финансовые показатели сильно

рознятся: в одной части работ выявлена положительная зависимость, в другой- отрицательная, в третьей-связь этих показателей не обнаружилась.

Таким образом, существующий в современном обществе интерес к корпоративной социальной ответственности, низкий уровень корпоративной социальной ответственности в нефтегазовом секторе экономики, ухудшение финансовых показателей компаний этого сектора, вызванное пандемией COVID-19, а также недостаточная изученность влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость для нефтегазовых компаний подтверждают актуальность исследований, направленных на изучение влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость нефтяных компаний. Цель данной работы: определить влияние корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний нефтегазового сектора. Объектом данного исследования является корпоративная социальная ответственность, а предметом-влияние корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость нефтегазовых компаний. В статье Хуанга и др., вышедшей в декабре 20-ого года, с помощью мета-анализа была установлена положительная связь между корпоративной социальной ответственностью и финансовыми показателями компаний, а также выявлена основная причина обнаружения отрицательной связи между корпоративной социальной ответственностью и финансовыми показателями или ее не обнаружения у авторов предыдущих исследований [15]. Результаты работы Хуанга и др. позволили выдвинуть следующие гипотезы в данной работе:

H_1 : Существует значимая связь между корпоративной социальной ответственностью и финансовой устойчивостью нефтегазовых компаний

H_2 : Корпоративная социальная ответственность оказывает положительное влияние на финансовую устойчивость нефтегазовых компаний

Кроме того, к задачам данного исследования относятся:

- ❖ Изучение понятия корпоративной социальной ответственности
- ❖ Изучение развитие понятия КСО за последние 1,5 века
- ❖ Изучение результатов последних исследований о влиянии корпоративной социальной ответственности на различные аспекты деятельности предприятия, в том числе на финансовую устойчивость
- ❖ Эконометрическое моделирование влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость компаний нефтегазового сектора

Литературный обзор

Концепции корпоративной социальной ответственности

Появление концепции корпоративной социальной ответственности (КСО) тесно связано с изменениями, произошедшими в обществе за последние 150 лет.

В статье Кэррола подробно изучен процесс формирования концепции корпоративной социальной ответственности по десятилетиям, начиная с 1950-х годов и заканчивая первым десятилетием XXI-ого века [9]. К предпосылкам появления концепции корпоративной социальной ответственности автор относит промышленную революцию и последующую за ней Великую депрессию в США, которая оказала негативное влияние далеко за пределами этой страны. В 1950-ом году стали активно подниматься вопросы о корпоративной социальной ответственности, которые до этого не обсуждались. Так, например, Боуэн (1953) предложил вносить изменения в состав советов

директоров, внедрить социальный аудит в компании и включить социальную ориентированность в принятие управленческих компаний [8].

В 1960-х, по мнению Кэрролла, появился еще один основоположник концепции корпоративной социальной ответственности-это Дэвис, который дал свое определение корпоративной социальной ответственности и считал, что компенсацией финансовых вложений фирмы в КСО может стать хорошая экономическая выгода, полученная от этих инвестиций в будущем [12]. В это время корпоративная социальная ответственность значительно чаще проявлялась в филантропии, и уже к концу 1960-х годов благотворительность становилась все популярнее, компании все больше начали уделять внимание улучшению условий труда и кадровой политики. В 1970-х годах увеличивается количество научных работ с рекомендациями применения корпоративной социальной ответственности в управленческой деятельности компаний. В эти годы произошли изменения на законодательном уровне, которые поспособствовали расширению практики корпоративной социальной ответственности в компаниях. С 1970-х годов компании уже были обязаны создавать организационные механизмы для соблюдения федеральных законов по защите окружающей среды, по безопасности продукции, по борьбе с дискриминацией при приеме на работу и по безопасности работников. В 1980-х годах акцент был смещен с изучения КСО в сторону альтернативных и дополнительных концепций. Из них особый интерес представляет деловая этика и теория заинтересованных сторон, активно исследуемая в тот период. В своей работе Кэрролл, говоря о стратегическом управлении, ссылается на монографию Фримана «Стратегическое управление: роль заинтересованных сторон»,

где тот говорит о роли заинтересованных сторон в стратегическом управлении [9]. Примерно в это же время произошли случаи крупных административных и корпоративных правонарушений в компаниях, которые привлекли внимание общественности и соответственно привели к созданию концепции бизнес-этики.

В 1990-х исследования по КСО значительно сократились, что связано с появлением многочисленных работ по темам смежным с КСО. Так, например, в эти годы активно изучается корпоративная социальная деятельность (corporate social performance), теория заинтересованных сторон, деловая этика, корпоративная устойчивость и корпоративное гражданство. В 90-е годы некоторые крупные компании стали получать экономический результат от внедрения корпоративной социальной ответственности в управленческую деятельность компании, что послужило хорошим примером для внедрения этой практики в другие компании. С начала 2000-х годов стали появляться эмпирические работы на тему корпоративной социальной ответственности. К одному из важных выводов многих эмпирических работ по теме КСО является вывод об условиях применения КСО в компаниях; КСО будет обязательной частью политики компаний, до тех пор, пока этого будет требовать общественность [9].

Чэндлер и Вертхер (2005) признали сдвиг в КСО, который превратил КСО из минимального обязательства в стратегическую необходимость, а значит это может превратиться в устойчивое конкурентное преимущество [10].

В работе Портера и Крамера за 2006 год выражена мысль, что устойчивая КСО поможет компаниям достигнуть конкурентного преимущества, выражающегося в создании общей ценности [19]. В ней же утверждается, что цель корпорации должна

быть переопределена из создания корпоративной социальной ценности в концепцию создания корпоративной социальной ответственности.

По мнению Хастиды и Аллена КСО создает новые возможности благодаря постоянному стремлению к созданию ценности, которая в то же время неизбежно связана с социальными потребностями [16].

Трапп (2012) находит примеры компаний, где КСО реализуется в первую очередь из-за их озабоченности по поводу социальных и глобальных проблем, которые могут быть напрямую не связаны с их основным бизнесом [22].

Чандлер и Вертер (2013) считают устойчивое КСО центральным элементом принятия стратегических решений компании и утверждают, что с ее помощью компании могут создавать рыночные продукты, услуги более эффективно и более «социально ответственным» способом [10].

Кэрролл (2015) пришел к выводу, что концепция корпоративной социальной ответственности должна включать теорию заинтересованных сторон, деловую этику, понятие корпоративного гражданства. Кэрролл определяет КСО как ориентир и центральный элемент социально ответственного движения [9].

Чендлер (2019) определяет создание устойчивой стоимости как главную цель КСО [10].

Несмотря на то, что понятие корпоративной социальной ответственности появилось достаточно давно, примерно в 1950 году в США, и было много исторических и экономических предпосылок к его формированию, все равно возникают трудности в точном определении данного понятия. В статье Монтиэля как раз присутствуют различные определения корпоратив-

ной социальной ответственности, взятые из других исследовательских работ по этой теме (Montiel, 2008). Однако, статья не ограничивается только изучением понятия корпоративной социальной ответственности, в ней также исследуется понятие корпоративной устойчивости, которое является смежным первому понятию. И в этом понятии также важно разобраться. Причины, почему это важно сделать, а также изучение и сравнение этих 2-х экономических понятий рассмотрены в следующих абзацах [17].

Монтиэль (2008), базируясь на 91 статье из всех основных журналов управленческой направленности за 35-летний период (1970-2005 гг.), приходит к выводу, что наилучшая формулировка КСО у Кэрролла, так как она фигурирует чаще всего в том или ином виде в большинстве исследуемых статьях. Определение Кэрролла выглядит следующим образом: «социальная ответственность бизнеса включает в себя законодательные, экономические, этические и дискреционные ожидания общества, возложенные им на организации в данный момент времени». Второй термин, определение которого также дается в этой статье, тесно связан с появившемся в обществе новым понятием устойчивого развития в 1987 году, определенное Всемирной комиссией по окружающей среде и развитию как: «Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию утверждает, что устойчивое развитие предполагает такое удовлетворение текущих нужд компаний, которое не будет мешать удовлетворению потребностей будущих поколений». Корпоративная устойчивость точно также, как и устойчивое развитие, предполагает соответствие деятельности организаций экологическим, социальным и экономическим стандартам. (Montiel, 2008)

Из определений понятий корпоративной социальной ответственности и корпоративной устойчивости трудно проследить существенную разницу между ними. Однако это представляет важность для данной работы, чтобы говорить о влиянии корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость нефтегазовых компаний. А для установления этой связи важно точно определить, какие количественные показатели могут выражать корпоративную социальную ответственность. Собственно, для выявления этой связи имеет смысл сравнить 2 очень близких по смыслу понятия и установить границу понятия корпоративной социальной ответственности.

Наве и Фарреира (2019) на основе 119 статей, издаваемых в течение 25 лет, приходят к выводу, что стратегия КСО наиболее важна среди всех остальных стратегий, выделенных авторами. Эта стратегия заключается в упрощении роли правительства, росту требований к открытости компаний, в увеличении доли клиентов, в росте давления инвесторов, а также в отношениях с поставщиками. В статье отражены основные преимущества, получаемые компаниями и обществом при реализации КСО. Также, в статье выявлены основные принципы и правила КСО. Многочисленность этих принципов и правил усложняет оценку КСО [18].

Влияние корпоративной социальной ответственности на различные аспекты деятельности компаний

Из статьи Хуанга и др. (2020), в котором авторы работы для установления связи между КСО и финансовыми показателями взяли 437 первичных эконометрических исследований, можно проследить как измерялось КСО и корпоративные фи-

нансовые поведение в этих 437 работах и использовать представленную в статье информацию для текущего исследования [15].

Несмотря на достаточное количество работ, посвященных связи корпоративной социальной ответственности и корпоративного финансового поведения, до сих пор мнение по поводу того, какая связь существует между КСО и корпоративным финансовым менеджментом, разнится от одного исследования к другому.

В работе Марголиса и Вольша 2003-ого года (цитированного у Huang et al., 2020), где мета-анализ проводился на базе 109 эмпирических работ, результаты получились следующими: у первой части работ выявлена положительная связь между КСО и КФМ, у второй-выявлена отрицательная связь, а у третьей отсутствие связи как таковой. А в исследовании Хуанга и др. при первичном анализе взятых для дальнейших исследований работ, было выявлено, что из 437 эконометрических исследований около половины работ имеют отрицательную связь между КСО и КФП, 40% работ имеют положительную связь и у 10 % связь оказалось незначимой. Характера связи основывался на значении t-статистике, на 10%-ом уровне значимости. [15]

Хуанг и др. (2020) предполагают, что основной причиной различия в результатах определения связи КСО и финансовых показателей является неучитывание колебаний экономики на макроуровне. Например, логично, что экономический шок приведет к ухудшению финансовых показателей компаний. Хуанг и др. (2020) предположили, что в такой ситуации непонятно, как изменится корпоративная социальная, так как компании могут как увеличить, так и уменьшить затраты на КСО. И авторы

предположили, что авторы эмпирических исследований приходили к разным выводам о характере связи этих 2-х показателей из-за неучитывания колебания на макроэкономическом уровне. С помощью мета-анализа на 437 предыдущих исследованиях авторы смогли доказать свою гипотезу; при учетывании колебаний на макроэкономическом уровне 86% работ показали положительную связь между корпоративной социальной ответственностью и финансовыми показателями. с учетом.

Кельчевская и др. (2017) исследуют влияние КСО на инвестиционную привлекательность российских компаний. Одно из направлений КСО - раскрытие информации компании о ее социальной ответственности [2]. Авторы задаются вопросом о характере связи между раскрытием информации о корпоративной социальной ответственности и величиной акционерного капитала компаний. На основе данных по 18 промышленным компаниям России за 2004-2014 года авторы строят модель зависимости раскрытия информации от корпоративной социальной ответственности и от стоимости собственного капитала. Результат показал умеренную положительную взаимосвязь между этими двумя показателями по сравнению с результатами исследований для европейских стран.

Ткаченко И. Н. и Раменская Л. А. (2016) в своей работе исследуют влияние КСО на капитализацию компаний. Исследование проводилось на основе данных 12 публичных российских компаний за 2010-2014 годы [5]. Эти компании ведут нефинансовую отчетность, в которой содержится информация об инвестициях. Данные по капитализации были взяты с информационного портала Московской межбанковской валютной биржи (ММВБ). Данные по КСО были выявлены путем анализа нефинансовой отчетности, размещенной на официальных сайтах компаний. Одним из важных выводов данной работы является

неоднозначность влияния инвестиций в развитие человеческого капитала на капитализацию компаний и на ее эффективность.

Козырева (2013) пишет о важности финансовой устойчивости в целом и для нефтегазовых компаний в частности. В статье описаны различные способы расчета финансовой устойчивости. Различие в методах расчета финансовой устойчивости связано как с целями исследования, так и иногда с отсутствием определенных данных для анализа. Результатом данной работы является пример анализа финансовой устойчивости нефтегазового предприятия [3].

Дай и др., (2019) изучают влияние раскрытия корпоративной социальной ответственности компаний на риск обвала курса акций на примере китайских компаний, котирующихся на бирже A-share в 2010-2015 годах [11]. Авторы приходят к 3-м разным выводам. Во-первых, при различных мотивах раскрытия информации существует значительная разница во влиянии раскрытия информации о КСО на риск обвала курса акций. Во-вторых, академический независимый директор имеет положительный эффект корректировки на взаимосвязь между раскрытием КСО и риском обвала курса акций, в то время как институциональный инвестор оказывает отрицательное воздействие на связь между раскрытием КСО и риском обвала курса акций. В-третьих, существует перевернутая U-образная нелинейная связь между раскрытием информации о КСО и риском обвала курса акций. Другими словами, раскрытие КСО сначала усугубляет, а затем снижает риск обвала курса акций.

Суприяти и Худивинариш (2020) показывают, как корпоративная социальная ответственность влияет на корпоративную ценность [21]. Корпоративная ценность отражает устойчивость компании и является характеристикой процветания компании.

Стабильность финансовых показателей - залог хороших корпоративных ценностей. Лица, принимающие решения внутри или вне компании, будут сосредоточены на метрике корпоративной стоимости, чтобы сделать вывод о качестве компаний и принять правильное решение. Хорошая корпоративная ценность достигается за счет интеграции комплексных стратегий в деятельность компании, в частности, за счет интеграции корпоративной социальной ответственности в деятельность компании. На данных 1306 публичных компаний, котирующихся на Индонезийской фондовой бирже в период 2015-2018 годов, было доказано, что корпоративная социальная ответственность положительно влияет на корпоративную стоимость (с PBV и TBQ в качестве прокси) и прибыльность (с ROA и ROE в качестве прокси)

Измерение финансовой устойчивости компаний

В статье Любушина и др. проводится обзор способов измерения финансовой устойчивости предприятия [4]. Финансовая устойчивость характеризует финансовое состояние организации. Многие авторы показывают, что это понятие основывается на оптимальном соотношении между видами активов (оборотные и необоротные) и источниками их финансирования (собственными и приобретенными средствами).

В статье Любушин, говоря о финансовой устойчивости, приводит аргумент Л.Т. Гиляровской: «определение финансовой устойчивости шире, чем платежеспособность и кредитоспособность предприятия, так как это понятие включает в себя степень финансовой независимости компании, а также устойчивость финансового положения в целом». Существует несколько подходов оценки финансовой устойчивости [4].

В традиционном подходе используются показатели активов организации и источники их формирования (без группировки по определенным признакам), к ним относятся 10 коэффициентов, широко используемых в финансовом анализе предприятия.

Коэффициенты финансовой устойчивости:

- 1) общая платежеспособность
- 2) коэффициент задолженности банкам по кредитам
- 3) коэффициент задолженности другим организациям
- 4) коэффициент задолженности фискальной системе
- 5) коэффициент внутреннего долга
- 6) степень платежеспособности по текущим счетам
- 7) коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами
- 8) собственный капитал в обороте
- 9) доля собственного капитала в оборотных средствах
- 10) коэффициент автономии

В ресурсном подходе к оценке финансовой устойчивости предприятия ресурсы рассматриваются как факторы производства, используемые для достижения результата, к которым относятся трудовые, материальные, финансовые, интеллектуальные и другие ресурсы компаний. Различные сочетания потребляемых ресурсов определяют тип экономического развития, а также показывают финансовую устойчивость.

Ресурсно-управленческий подход предполагает создание эффективного управления организацией, менеджмента, что должно способствовать более продуктивному использованию ресурсов.

Подход, основанный на использовании стохастического анализа, предполагает исследование факторов, связь которых

с результативным показателем является неполной, корреляционной. Выводы о вероятной потере финансовой устойчивости возможны только при сопоставлении с показателями аналогичных организаций, обанкротившихся или избежавших банкротства. Для этого необходим постоянный мониторинг организаций.

Методы и модели, основанные на теории нечетких множеств, успешно используются для разработки и оценки систем управления. Эти методы и модели позволяют обработать разнородную информацию для реальных задач инвестиционного анализа и позволяют определить степень вероятности уровня финансовой устойчивости. Оценивается текущий уровень показателя, строится классификация, определяются числа, которые помогают оценить финансовую устойчивость. Использование этого метода требует специальных математических знаний.

Одна из методик, представленных в работе Любушина - это блочная методика комплексного анализа финансовой устойчивости организации, подробно описанная в работе Ендовицкого и Ендовицкой [2]. В ней осуществление комплексного анализа происходит посредством анализа всех 14 выделенных авторами блоков. Анализ чистой прибыли занимает центральную часть в анализе распределения прибыли, , поэтому рост показателя чистой прибыли компании является «положительным» сигналом финансовой устойчивости предприятия, а также ее эффективности управления активами. Кроме того, чистая прибыль является источником формирования резервных фондов, благодаря которым обеспечивается финансовая устойчивость компаний. Цель создания резервных фондов компаний состоит в пополнении и восстановлении основного капи-

тала в случаях отсутствия других средств для выкупа собственных акций, для погашения облигаций и покрытия убытков компании.

Методология

Гипотезы:

H_1 : Существует значимая связь между корпоративной социальной ответственностью и финансовой устойчивостью нефтегазовых компаний

H_2 : Корпоративная социальная ответственность оказывает положительное влияние на финансовую устойчивость нефтегазовых компаний

Тип эконометрической модели

Предполагается, что спецификация будущей модели будет линейная, такая же как в исследовании Рамзана и др., где они ставили целью определить, как КСО влияет на финансовые показатели, в том числе на финансовую устойчивость на примере банковского сектора Пакистана (Ramzan et al, 2021).

Вид линейной регрессии:

$$y = \alpha + \sum \gamma_k \times z_{k,it} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где y – регрессант, эндогенная переменная модели, $z_{k,it}$ – независимые, экзогенные переменные ($k \in \{1; w\}$ – где $1, \dots, w$ обозначает номер регрессора в модели; $i \in \{1; m\}$ – где $1, \dots, m$ обозначает номер исследуемых объектов; $t \in \{1; n\}$ – где $1, \dots, n$ обозначает номер временной единицы исследуемого временного промежутка), ε_{it} – случайная ошибка. α – интерцепт, γ_k – коэффициент при k -ом регрессоре.

Модель будет строиться на панельных данных за период за 2017 по 2020 года ($T=4$). Благодаря исследованию данных на временном промежутке представляется возможным учитывать для каждой конкретной нефтегазовой компании ненаблю-

даемые, специфические факторы, которые остаются неизменными во времени. Для этого строится линейная регрессия с фиксированными эффектами, уменьшающая вероятность проблемы пропущенных переменных и позволяющая избежать проблему корреляции переменных со случайными ошибками. Годовые фиксированные эффекты также могут учитываться именно на панельных данных. Например, уменьшение процентных ставок может оказать негативное влияние на финансовый рычаг, один из коэффициентов финансовой устойчивости, так как изменения на макроэкономическом уровне могут влиять на финансовую устойчивость компаний.

Хронология действий, необходимых для эмпирического исследования влияния корпоративной социальной ответственности на финансовую устойчивость нефтегазовых компаний:

- 1) Составление выборки нефтегазовых компаний
- 2) Определение зависимой переменной и прокси-переменной КСО
- 3) Отбор контрольных переменных
- 4) Сбор и подготовка данных к моделированию
- 5) Описание статистических данных для построения модели
- 6) Построение моделей и проведение тестов для выбора наилучшей модели
- 7) Выбор наилучшей модели и интерпретация результатов

Определение переменных модели

Зависимая переменная: *EPS* (прибыль на акцию)

Существуют различные подходы к оценке финансовой устойчивости предприятия, они были изучены в первой главе, где были представлены методы финансовой устойчивости.

Традиционные способы оценки финансовой устойчивости с использованием коэффициентов не полностью раскрывают финансовую устойчивость предприятий, поэтому в данном исследовании будет использоваться другой, более современный способ измерения финансовой устойчивости. Этот метод был разработан Заболотным и Василевским, которые определили финансовую устойчивость как способность компании генерировать стоимость для акционеров (Zabolotny, Wasilewsky, 2019). Показатель прибыли на акцию (EPS) показывает на сколько эта способность реализуется. Он рассчитывается как отношение чистой прибыли компании к количеству акций, находящихся в обращении. EPS может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Чем больше значение данного показателя, тем компания более финансово устойчива.

Кроме того, EPS является показателем инвестиционной привлекательности компании (Егорушкина, Рудаков, 2017), поэтому если использовать EPS в качестве результирующей переменной и результатом эконометрического анализа будет подтверждение выдвинутых гипотез, то результаты исследования, с одной стороны, покажут привлекательность улучшения КСО для менеджеров и акционеров нефтегазовых компаний, и, с другой стороны, привлекательность вложений инвесторов в корпоративно социально ответственные компании.

Данные по прибыли на акцию были взяты с Yahoo! Finance и TradingView, а в случае их отсутствия на этих провайдерах финансовой информации, то с этим показателем можно было ознакомиться на официальных сайтах исследуемых компаний.

Объясняющая переменная: ESG-риск

Поскольку корпоративная социальная ответственность, как мы изучили в первой главе, довольно широкое понятие, то

ее показатель по типу качественный. По этой причине отсутствует унифицированный общепринятый показатель КСО. Однако, в работе Дорфлейтнера и др. говорится, что рассчитываемый рейтинговыми агентствами риск экологического, социального и корпоративного управления (ESG-риск) часто используется в качестве измерителя КСО, даже несмотря на некоторые его недостатки (Dorfleitner et al., 2015). ESG-риск показывает в какой степени процесс принятия ключевых бизнес-решений в компании ориентирован на устойчивое развитие в экологической, социальной и экономической сферах. Более того, в работе Фабоззи и др. ESG-риск, рассчитанный рейтинговым агентством Sustainalytics, используется для изучения влияния корпоративной социальной ответственности на финансовые показатели (Fabozzi et al., 2021). В статье «Рейтинги ESG не идеальны, но могут быть ценным инструментом для менеджеров по активам» от 6 октября 2020 года на официальном сайте аудиторской компании Большой четверки KPMG выделяются рейтинговые агентства, наиболее часто используемые инвесторами при оценке рисков и возможностей, связанных со способностью компаний создавать ценность в долгосрочной перспективе. Рейтинговое агентство Sustainalytics входит в их список.

Рейтинговое агенство Sustainalytics разработало свою методику расчета ESG-рисков, которая будет описана ниже в этой же части работы. В общем смысле оценка ESG-рисков представляет собой шкалу от 1 до 100, , где низкому значению шкалы соответствует высокий уровень КСО, а высокому значению шкалы соответствует низкий уровень КСО. Чем выше этот риск, тем менее компания корпоративно социально ответственна, другими словами, высокий уровень корпоративной социальной ответственности подразумевает низкий уровень

ESG-рисков. Данные по ESG-рискам были взяты с официального сайта Sustainalytics за 2020 год, а за предыдущие года с Blumberg Terminal. В аннотации методологии Sustainalytics «Рейтинги рисков ESG – Аннотация методологии, Версия 2.0» от ноября 2019 года представлена краткое описание расчета данного показателя. ESG-рейтинг представляет собой шкалу от 1 до 100, обозначающую меру неуправляемого риска компании. Чем выше этот показатель, тем сильнее ESG-риск компаний, тем слабее КСО компании. Отдельно рассчитываются неуправляемый экологический риск (аспект E), неуправляемый социальный риск (аспект S), отдельно-управленческий риск (G). Конечный рейтинг ESG представляет собой сумму неуправляемых рисков по каждому аспекту ESG или, по-другому, это разница между вычисленной подверженностью компании существенным отраслевым рискам ESG и управляемыми рисками. Расчет неуправляемых рисков происходит в 3 последовательных этапа. Сперва рассчитывается подверженность компаний воздействию отраслевых рисков, затем рассчитываются управляемые риски компании, и наконец рассчитываются реально управляемые компанией риски. В реально управляемых рисках исключена часть рисков, которые могли быть управляемые, однако, в силу недостаточного корпоративного управления так и остаются неуправляемые

Контрольные переменные: TA (совокупные активы), B (коэффициент бета)

TA- совокупные активы предприятия. В данной модели — это прокси размера предприятия. Предполагается, что чем больше компания (больше ее совокупные активы), тем больше у нее чистая прибыль, а значит больше и показатель прибыли на акцию. Данная контрольная переменная фигурирует в модели влияния корпоративной социальной ответственности на

прибыль на акцию в работе Рамзана и др. (Ramzan et al., 2021) имеет знак. Также, она используется в модели... Данные по совокупным активам были взяты с Yahoo! Finance и TradingView, а в случае их отсутствия на этих провайдерах финансовой информации, то с этим показателем можно было ознакомиться в балансе годовых финансовых отчетностей в графе «итого активов» на официальных сайтах исследуемых компаний.

Данные по совокупным активам были взяты с Yahoo! Finance и TradingView, и в случае их отсутствия на этих провайдерах финансовой информации, то из годовых финансовых отчетностях компаний из баланса в графе «всего активов».

В-коэффициент отражает меру риска. Ультман (1985) определил, что риск оказывает влияние на зависимость между КСО и корпоративной финансовой деятельностью. Для нашего исследования был взят риск, вычисленный Дамодараном. Подход, который он применял для расчета данного коэффициента, заключался в использовании исторических данных для конкретных инвестиций. По мнению Тулиной этот подход наиболее достоверен для нефтеперерабатывающих компаний (Тулина, 2012). Поскольку нефтеперерабатывающие компании и нефтегазовые компании близки во многих характеристиках, то бета, измеренная таким способом, будет считаться достоверным для компаний из нашей выборки. Кроме того, этот подход один из наиболее часто используемых. Данные по этому показателю были взяты с сайта Дамодарана.

Таким образом, при включении всех вышеописанных переменных, модель примет вид:

$$EPS_{it} = \gamma_1 + \gamma_2 ESG_{it} + \gamma_3 TA_{it} + \gamma_4 B_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Получается для того, чтобы подтвердить выдвинутые гипотезы, нужно, чтобы знак перед коэффициентом переменной

ESG был значим и отрицателен. Ожидаемый знак при контрольных переменных «+».

В работе использована сбалансированная годовая панель, включающая $N = 80$ компаний из различных стран, охватывающая $T = 4$ года с 2017 по 2020, таким образом, общее количество наблюдений равняется $T*N = 320$. В таблице 3.4.1 представлена описательная статистика по всем переменным, используемым при моделировании.

Компании, включенные в эту выборку, специализируются на добыче, разведке и переработки и продаже нефти и газа, занимаются производством природного газа и его переработкой, а также транспортировкой газа и нефти по трубопроводам, химической и нефтехимической промышленностью, снабжением потребителей электроэнергетикой.

Табл. 3.4.1. Описательная статистика

Переменная	Ср.	Ст. откл.	Мин.	Макс.
EPS	0,77	3,55	-13,12	24,65
ESG	34,51	8,48	17,3	59,7
ТА (млн)	55,73	89,83	0,13	419,73
В	1,28	0,28	0,27	2,08

Источник: расчеты авторов

На сайте Sustainalytics представлен ESG рейтинг по 279 нефтегазовым компаниям, и изначально планировалось построить модель на данных по всем этим компаниям. Однако, не всегда данные по остальным показателям (ТА, EPS), необходимых для проведения анализа, были представлены. В первую очередь, отсутствовали данные у государственных компаний, которые наиболее часто относились к странам Западной, Центральной и Юго-восточной Азии: к Азербайджану, Ирану, ОАЭ, Саудовской Аравии, Турции, Туркмении, Казахстану (также не

было в открытом доступе данных по нефтегазовым компаниям Алжира, Хорватии, Швейцарии, Украины, Сербии, Румынии, Перу, Нигерии, Мексики, Ливии, Литвы, Латвии, Бразилии, Венесуэллы, Вьетнама, Греции, Катара и Ирландии). Изначально было представлено 279 компаний из 51 страны мира, но в итоге регрессия строилась на 80 нефтегазовых компаниях из 26 стран мира.

Полученные результаты и их обсуждение

Во всех представленных в регрессиях таблице 3.4.2 в качестве зависимой переменной выступает EPS. Предполагается линейная зависимость EPS от ESG, TA и B. В таблице 3.4.2 представлены оценки линейной панельной регрессии без добавления фиксированных эффектов на время. Столбцы Pooled, RE и FE показывают оценки сквозной модели, модели со случайными эффектами и модели с фиксированными эффектами соответственно. С целью учета возможной гетероскедастичности во всех регрессиях стандартные ошибки кластеризованы на уровне компании, чтобы учесть возможную гетерогенность ошибок (гетероскедастичность) и их автокорреляцию во времени для разных компаний. Стоит заметить, что подсчет таких стандартных ошибок означает, что для оценки ковариационной матрицы коэффициентов, на самом деле, используется только количество наблюдений $N = 80$, равное количество представленных в данных фирм. Все оцененные модели являются значимыми в целом. Несмотря на то, что значимость коэффициентов при переменных TA и B не одинакова для разных моделей, коэффициент при ESG всегда имеет отрицательный знак и остается статистически значимо отличным от нуля на 5% уровне. Его значение незначительно увеличивается при переходе от сквозной модели к модели со случайными эффектами и серьезно вырастает при переходе от модели со случайными эффектами к модели с фиксированными эффектами.

Проведенный LM тест позволяет сделать вывод, что модель со случайным эффектом (RE) более подходит для описания данных, чем сквозная модель. Тест же Хаусмана, сравнивающий коэффициенты RE модели и модели с фиксированными эффектами (FE), отвергает нулевую гипотезу о незначимости разницы коэффициентов, тем самым указывая на корректность использования модели с фиксированными эффектами на компании для описания данных.

Табл. 3.4.2. Результаты сквозной модели, модели со случайными и с фиксированными эффектами.

	Pooled EPS	RE EPS	FE EPS
ESG	0,0688 ** (0,0302)	0,128 *** (0,0366)	0,903 *** (0,153)
TA	$5,28 \times 10^{-12}$ ** ($2,35 \times 10^{-12}$)	$6,51 \times 10^{-12}$ ** ($2,56 \times 10^{-12}$)	$1,83 \times 10^{-12}$ ($1,12 \times 10^{-12}$)
B	1,741 ** (0,765)	2,150 *** (0,692)	1,534* (0,808)
Const	0,612 (0,839)	2,053 (1,298)	28,93*** (5,624)
N	320	320	320
R2 within	0,053	0,125	0,253
LM		54,05 ***	
Hausman			59,13***

Источник: расчеты авторов

В FE модели оценка коэффициента при переменной ESG равняется -0.903 и является значимой на 1% уровне значимости. В среднем, при прочих равных, увеличение показателя ESG на 10 процентных пунктов (немного больше одного стандартного отклонения) связано с уменьшением EPS на 9.03, что приблизительно эквивалентно уменьшению на 2.5 стандартных отклонения EPS. Исходя из данной модели, оценка коэффициента при переменной TA не значимо отличима от нуля, в то

время как оценка коэффициента В значима лишь на 10% уровне.

Табл. 3.4.3. Результаты сквозной модели, модели со случайными и с фиксированными эффектами с добавленными фиксированными эффектами на время

	Pooled EPS	RE EPS	FE EPS
ESG	- 0,0581 ** (0,0227)	- 0,0969*** (0,0349)	- 0,737 *** (0,167)
TA	5,19X10 ⁻¹² ** (2,11 X 10 ⁻¹²)	6,18 X 10 ⁻¹² ** (2,46 X 10 ⁻¹²)	2,08 X 10 ⁻¹² (1,34 X 10 ⁻¹²)
B	1,202 * (0,694)	1,037 (0,678)	0,582 (0,863)
Time	8,55***	43,54***	4,93***
Const	1,199 (1,177)	2,710** (1,352)	24,64*** (6,130)
N	320	320	320
R2 within	0,125	0,208	0,299
LM		71,90 ***	
Hausman			29,08***

Источник: расчеты авторов

Большой интерес вызывает изучение того, какая, какая часть найденной отрицательной ассоциации между EPS и ESG связана с временными эффектами, которые оказали влияние на все компании из выборки в равной степени. Для этого необходимо добавить в построенные модели фиксированные эффекты на время, воспользовавшись набором дамми-переменных, обозначающих года. Представленная таблица содержит оценки Pooled, RE и FE моделей с фиксированными временными эффектами на время. Для всех моделей временные эффекты в совокупности статистически значимы, то есть их включение имеет смысл. Их добавление приводит к изменению значений LM теста и теста Хаусмана, но не влияет на конечный выбор модели. Наилучшая модель для имеющихся— это модель с фиксированными эффектами компаний. В ней только

оценка коэффициента при переменной ESG является статистически значимой на 1% уровне. По сравнению с FE моделью без временных эффектов, оценка коэффициента немного уменьшилась по модулю и стала равна -0.737. Таким образом, в данной модели увеличение показателя ESG на 10 п.п. ассоциируется с уменьшением EPS на 7.37. Такое изменение приблизительно эквивалентно изменению в два стандартных отклонения переменной EPS.

Заключение

Проверяемая гипотеза была подтверждена. Корпоративная социальная ответственность влияет на финансовую устойчивость компании. Дальнейшими направлениями исследований может быть изучение нефинансовой отчетности нефтяных компаний и добавление в модель дополнительных переменных.

Литература

1. *Ендовицкий Д. А., Ендовицкая А. В. Системный подход к анализу финансовой устойчивости // Анализ финансовой устойчивости. 2005. № 6 (39). С. 2-7.*
2. *Кельчевская Н. Р., Черненко И. М., Попова Е. В. Влияние корпоративной социальной ответственности на инвестиционную привлекательность российских компаний // Эконометрика региона. 2017. № 13. С. 157-169.*
3. *Козырева С. М. Анализ финансовой устойчивости нефтегазовой компании // Анализ финансовой устойчивости нефтегазовой компании №29 (2). 2013. С.75.*
4. *Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Галушкина А.И., Козлова Л.В. Анализ методов и моделей оценки финансовой устойчивости организаций // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 1. (166). С. 3-11.*
5. *Ткаченко И. Н., Раменская Л. А. Влияние корпоративной социальной ответственности на капитализацию компаний (результаты эмпирического исследования) // Корпоративное управление. 2016. №3. С. 85-94.*

6. Ховаев С. Ю., А.Д. Кожевников, 2016. Взаимосвязь уровня корпоративной социальной ответственности и результатов деятельности организации // *Бизнес. Образование. Право*. 2016. № 2 (35). С. 165-169.
7. Тулина Ю.С.. Некоторые особенности нефтеперерабатывающего предприятия как объекта оценки <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-neftepererabatyvayuschih-zavodov-kak-osobogo-obekta-otsenki>
8. Bowen H. R. *Social Responsibilities of the Businessman* // University of Iowa Press. 2013. P
9. Carroll A. B. Corporate social responsibility: The centerpiece of competing and complementary frameworks // *Organizational Dynamics*. 2015. Vol. 44 № 2. P.62-83.
10. Chandler D. *Strategic Corporate Social Responsibility: Sustainable Value Creation* // Thousand Oaks: SAGE Publications. 2016. P.
11. Dai J., Lu C., Qi J. Corporate Social Responsibility Disclosure and Stock Price Crash Risk: Evidence from China // *Sustainability, MDPI, Open Access Journal*. 2019. Vol. 11. № 2. P. 1-20.
12. Davis K. Can Business Afford to Ignore Social Responsibilities? // *California Management Review*. 1960. Vol. 2. P. 70.
13. Dorfleitner G., Halbritter G., Nguyen M. Measuring the level and risk of corporate responsibility. An empirical comparison of different ESG rating approaches // *Journal of Asset Management*. 2015. Vol. 16. № 7. P. 450-466.
14. Fabozzi F. J., Wah Ng P., Tunaru D. E. The impact of corporate social responsibility on corporate financial performance and credit ratings in Japan // *Journal of Asset Management*. 2021. Vol. 22. P. 79–95
15. Huang K., Simb N., Zhaoa H. Corporate social responsibility, corporate financial performance and the confounding effects of economic fluctuations: A meta-analysis // *International Review of Financial Analysis*. 2020. Vol. 70. № 3. P. 1-15.
16. Husted B. H., Allen D. B. Corporate Social Strategy in Multinational Enterprises: Antecedents and Value Creation // *Journal of Business Ethics*. Vol. 74. № 4. 2007. P.345-361
17. Montiel I. Corporate Social Responsibility and Corporate Sustainability: Separate Pasts, Common Futures // *Organization & Environment*. 2008. Vol. 21. №3. P. 245-269.
18. Nave A., Ferreira J. Corporate social responsibility strategies: Past research and future challenges // *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2019. Vol. 26 № 4. P. 885–901.

19. Porter M.E., Kramer M.R. *Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility* // *Harvard business review*. 2007. Vol. 84. № 12. P. 78–92.

20. Ramzan R., Amin M., Abbas M. *How does corporate social responsibility affect financial performance, financial stability, and financial inclusion in the banking sector? Evidence from Pakistan* // *Research in International Business and Finance*. 2020. Vol. 55. P.

21. Supriyati, Hudiwinarish G. *The Importance of Corporate Social Responsibility in Improving Corporate Value: Case Study of Public Companies in Indonesia* // *International Journal of Finance&Banking Studies*. 2020. Vol. 9. № 3. p. 121-130.

22. Trapp N. L. *Corporation as climate ambassador: Transcending sector boundaries in a Swedish CSR campaign* // *Public Relations Review*. 2012. Vol. 38. № 3. 2012. P.458-465

23. Ullmann A. A. (1985). *Data in Search of a Theory: A Critical Examination of the Relationships among Social Performance, Social Disclosure, and Economic Performance of US Firms* // *Academy of management review*. 1985. Vol. 10. № 3. P. 540-557.

Сведения об авторах

Марковская Елизавета Игоревна – доцент департамента финансов НИУ «Высшая школа экономики», к.э.н.; член Ассоциации «СРОО «Экспертный Совет», 192289, Санкт-Петербург, ул. Малая Карпатская, д. 9, к.1 , кв .162, markovskaya@yandex.ru, моб. тел. 89213111463

Николайшевили Нина Евгеньевна – бакалавр экономики, nenikolayshvili@edu.hse.ru

Markovskaya Elizaveta Igorevna – Associate Professor, Department of Finance, National Research University Higher School of Economics, Ph.D., Member of the Association "SROO" Expert Council", 192289, St. Petersburg, st. Malaya Karpatskaya, 9, building 1, apt. 162, markovskaya@yandex.ru, моб. тел.89213111463

Nikolaishvili Nina Evgenievna – Bachelor of Economics, National Research University Higher School of Economics, 16, ul. Souzya Pechatnikov, Saint Petersburg, 190008, Russian Federation, nenikolayshvili@edu.hse.ru

§ 3.5 Теоретическое обоснование метода стратегирования экономико-управленческого развития общества

Аннотация

Переживаемые современной экономико-управленческой сферой системные трансформации носят глобальный, эпохальный характер и определяются сменой социогенетической доминанты общества. По сути, сегодня следует говорить, что уходит историческая эпоха и на ее смену идет новая. Необходимость научного сопровождения процесса преодоления такого рода фундаментальных изменений в области смены организационных основ общества безальтернативна. Поэтому научные подходы и методы предшествующих исторических периодов развития в области организации экономико-управленческой сферы должны быть подвергнуты ревизии: нужное – оставлено и адаптировано, а не нужно – отброшено. Но главное – должны появиться новые подходы и методы исследования в организации и управлении обществом. Сегодня мы являемся свидетелями как развитие национальной научной мысли, усилиями многих современных авторов, на базе системной парадигмы, которая заложена поколениями исследователей прошлого, вплотную подошла к формированию принципиально нового метода – метода «стратегирования». В своей основе он опирается на комплексный системный организационный анализ и мульти-, и междисциплинарную интерпретацию основ развития общественного бытия. Стратегирование призвано на новых научно-технологических основаниях подойти к экономико-управленческим задачам, связанным с исследованием и проектированием общественного развития на стратегическую перспективу. Настоящая работа посвящена обоснованию и формированию концептуальных основ данного метода.

Ключевые слова: научно-технологический прогресс, научно-технологическое развитие, индустриальное общество, постиндустриальное общество, информационное общество, интегральное общество, стратегирование, цифровая экономика, цифровизация, инновационное развитие, стратегическое управление, системный кризис, мировой кризис, глобализация.

§ 3.5 Theoretical substantiation of the method of strategizing the economic and managerial development of society

Abstract

The systemic transformations experienced by the modern economic and managerial sphere are of a global, epochal nature and are determined by the change in the sociogenetic dominant of society. In fact, today we should say that the historical era is leaving and a new one is coming to replace it. The need for scientific support of the process of overcoming such fundamental changes in the field of changing the organizational foundations of society has no alternative. Therefore, the scientific approaches and methods of the previous historical periods of development in the field of organizing the economic and managerial sphere must be revised: what is needed is left and adapted, and what is not needed is discarded. But the main thing is that new approaches and research methods should appear in the organization and management of society. Today we are witnessing how the development of national scientific thought, through the efforts of many modern authors, on the basis of the systemic paradigm, which was laid down by generations of researchers of the past, came close to the formation of a fundamentally new method - the method of "strategizing". Basically, it relies on a complex systemic organizational analysis and multi- and interdisciplinary interpretation of the foundations of the development of social life. Strategic planning is designed to approach economic and managerial tasks related to the research and design of social development for a strategic perspective on new scientific and technological foundations. This work is devoted to the substantiation and formation of the conceptual foundations of this method.

Keywords: scientific and technological progress, scientific and technological development, industrial society, post-industrial society, information society, strategizing, integral society, digital economy, digitalization. innovative development, strategic management, systemic crisis, world crisis, globalization.

Введение

Актуальность. Сегодня многие специалисты согласны с тем, что переживаемый человеческим обществом мировой кризис является уникальным историческим феноменом.

Он не похож ни на один из тех, которые мировое сообщество пережило в последние десятилетия, поскольку в ширь он охватывает практически все страны и континенты, а вглубь имеет проникновение во все системы и уровни общественной

организации. Без всяких натяжек в него втянуты абсолютно все государства мира, даже находящиеся на периферии мирового экономико-политического мейнстрима, что позволяет его сравнить лишь с кризисом, ознаменовавшим переход человечества из 19 в 20 век.

Историческая суть современного кризиса состоит в том, что сегодня, со всей очевидностью, человеческое общество, выходит за границы ставшей уже такой привычной индустриальной парадигмы развития. Последняя доминировала на протяжении последних двухсот лет. Но теперь мы являемся свидетелями окончательного исчерпания ее потенциала, как лидера цивилизационного прогресса. Это означает, что абсолютно все институты, которые формировали и поддерживали индустриальную парадигму развития, а также структуры и функции общественных механизмов, которые в своем развитии зависели от нее или работали для нее, должны кардинально измениться. В свою очередь это формирует глобальные, системные вызовы для экономико-управленческой и научно-технологической сфер.

Все это указывают на то, что пришло время глубинного обновления научной теории и методологии исследования экономико-управленческого и научно-технологического развития, углубления научного осмысления понятий «научно-технологическая парадигма развития», «индустриальная парадигма развития» и многих других категорий. Мир стал сложнее и динамичнее, наступающие изменения – все более неожиданными. Все это продвигает науку к обновлению теоретического и категориального аппарата.

Исследователи естественно-научных направлений всегда учитывают, что для фундаментальных научных прорывов

необходимы новые теории, методы и инструменты исследований, а часто – все вместе. Поэтому в естественно-научных отраслях регулярное обновления теоретико-методологического знания, появление новых фундаментальных понятий является скорее правилом, чем исключением. Но сегодня также настало время принципиального обновления фундамента экономико-управленческих наук и научных отраслей исследующих исторические закономерности научно-технологического развития, а также его сопряжения с развитием общества.

В настоящей работе представлены концептуальные основы научного метода стратегирования, основывающегося на комплексной, системной ретроспекции экономико-управленческой сферы во взаимосвязи с научно-технологическим развитием. Метод *призван*, опираясь на идею социогенетической преемственности общества, реализуемой под влиянием научно-технологического прогресса, *обеспечить* системную платформу для:

а) исследования тенденций, трендов и закономерностей экономико-управленческого и научно-технологического развития уже имевших место в исторической ретросперспективе;

б) проведения научного футурологического моделирования форм и моделей, которые в будущем может и должна принять экономико-управленческая сфера во взаимосвязи с изменениями, диктуемыми техногенетическим научно-технологическим развитием.

Особенностью работы является достаточно обширная новая терминология, что затрудняет чтение. Но при формировании новых концептов это неизбежно. Поэтому для облегчения чтения материала новые термины и сокращения дополнительно сопровождаются постраничными ссылками – расшифровками, а в заключении помещен глоссарий.

Постановка проблемы. Текущий период разнонаправленной, сотрясающей основы современного общества турбулентности общественных отношений и институциональных связей многие специалисты рассматривают как **системный кризис цивилизационного развития** [1].

Системные основы переживаемого обществом кризиса проявляются в том что:

а) трансформации организационных основ государства, общества, его экономико-управленческой сферы продвигаются вперед объективным образом и не чувствительны к субъективным попыткам их остановить или отменить. Локально возникшие трансформации порождают все новые и новые волны качественных изменений, которые бесповоротно меняют принципы сопряжения и факторы развития общественных отношений. В результате кардинально меняется экономико-управленческая сфера, институты научно-технологического развития, труда и занятости, потребления, социальной консолидации и многие другие. А поскольку значительная часть мирового сообщества не готова к изменениям то возникают значительные проблемы с управляемостью многих жизненно важных общественных организационных механизмов;

б) ход исторического развития объективно выталкивает нас (человеческую цивилизацию) в русло принципиально новой постиндустриальной экономико-управленческой парадигмы развития общества, формирующейся в тесном сопряжении с новой, постиндустриальной научно-технологической парадигмой. Но это означает, что необходимо обновление базисных мировоззренческих парадигм и модернизация сознания цивилизации в целом. А это само по себе порождает кризис, поскольку без сопротивления никогда не происходит [2].

Если посмотреть на проблему в практической плоскости, то очевидно что постоянно возникающими кризисными флуктуациями на всех уровнях организации общества сегодня охвачен практически весь мир, включая страны и регионы - традиционные лидеры индустриального развития XX века. Причем наиболее проблемно у последних смотрится не столько современное их экономическое состояние и уровень развития социальной сферы, сколько мировоззренческие парадигмы и стратегические концепции относительно обновления факторов экономико-технологического роста.

Перечисленные проявления *кризиса развития* являются весьма опасными, так как угрожают потерей управляемости развития в крупных геоэкономических регионах в экстремальный момент - момент осуществления человечеством фазового исторического перехода. При этом феномен снижения управляемости процессов развития уже характерен практически для всех мировых регионов, уровней экономико-управленческой иерархии и функциональных сфер общества.

Сегодня можно говорить о том, что среди современных специалистов в оценке источников продвижения кризисной ситуации, в целом, сложился консенсус. Он состоит в том, что основной причиной провоцирующей и поддерживающей развитие кризисных явлений, признается исчерпание факторов *индустриального* экономико-технологического роста и принципиальная невозможность двигаться дальше в развитии, опираясь на сугубо индустриальную научно-технологическую парадигму.

Но это одновременно означает, во-первых, признание факта невозможности продвижения по пути научно-технологического прогресса общества (далее – НТПО», Гл.), ограничив-

шись лишь узкими рамками прогресса в индустриально-технологической сфере, во-вторых, необходимости перехода к синтетическому, между- и мультидисциплинарному экономико-управленческому и научно-технологическому росту, *синхронизированному с ростом социо-культурным и интеллектуально-нравственным* [4]. Одновременно следует отметить, что современной наукой широко признается системный характер кризиса и обсуждается исчерпание возможностей экономико-технологического роста в сугубо индустриальной парадигме. Но положения по разрешению кризиса до настоящего времени, преимущественно, предлагаются в форме относительно узких, специализированных научных концепций. Предпочтение конечно отдается наиболее передовым и активно развивающимся направлениям.

Очевидно что для эффективного решения задачи фазового исторического перехода в постиндустриальное бытие необходим интегральный подход, способный на мульти- и междисциплинарной основе объединить усилия общественных, гуманитарных, естественных и инженерно-технических наук. Это необходимо что бы создать универсальную теоретико-методологическую платформу для:

а) рассмотрения *общественных отношений*¹ и образуемых ими *институциональных консолидаций* в качестве фундаментальных основ и действительных элементов процесса исторического развития общества;

б) представления общества в форме метасистем общественных отношений (Гл.) и проведения логико–структурного

¹ Понятие «отношения» здесь используются как категория теории систем. «Отношения» - это совокупность взаимодействий (воспроизводящиеся взаимонаправленные действия или взаимно направленные процессы) между элементами системы, которые представляют собой меру связи (связанности) данных элементов. Комбинация отношений – это структура. (замеч. авт.)

анализа их взаимодействия на теоретико-методологической основе системной парадигмы;

в) рассмотрения устойчивых когнитивно-знаниевых, то есть идеальных конструкций (идей, концептов, планов, программ, институциональных убеждений и др.), консолидирующих общественные отношения и направляющих их развитие (т.е. выполняющих функцию аттрактора развития) в качестве действительных элементов процесса исторического развития, наряду с общественными отношениями.

Разработанность проблемы (публикации по теме).

К числу исследовательских направлений, затрагивающих проблему влияния НТПО на экономико-управленческую сферу общества относятся исследования в области: а) *конвергенции* - Дж. Гэлбрейт, П. Сорокин, Ян Тиберген, А. Сахаров, В.Х. Беленький и др. ([5] и др.); б) *циклической* динамики экономических и социально-экономических систем, формирующейся под воздействием инновационного развития (С. Ю. Глазьев, Н.И. Диденко, Г.Б. Клейнер, Н.Д. Кондратьев, М.П. Посталюк, Й. Шумпетер и др. ([6],[7],[8],[9] и др.); в) *анализа* и управления инновационным развитием - Б. Санто, Б. Твисс, Ф. Теннис ([10],[11] и др.); г) *институционально-политических* и экономических обоснований модернизации общественных систем - М. Вебер, Э. Гидденс, Э. Дюркгейм, О. Конт, Ч. Спенсер, Ф. Теннис, Ч. Тилли, Э. Хантингтон, В. Цапф ([12], [13] и др.); д) *научно-технологической* и инновационной модернизации - Н.В. Смородинская, А.И. Татаркин, Ф. Теннис, А. Е. Шаститко, П. Штомпка, В.А. Ядов, С.П. Хантингтон и др. ([15] и др.); е) *постиндустриального*, в том числе информационного и кибер-информационного развития экономики и общества - Ю. Хаяши, Ф. Махлупа, Т. Умесао, М. Порат, Й. Массуда, Т. Стоунер, Р. Кац, Кастельс М. и др.). ([16], [17], и др.); ж) *теории*

систем, системного, мульти-, и междисциплинарного подходов к анализу и футурологическому моделированию - К.Э. Циолковский, А. А. Богданов, Л. Берталанфи, А.И. Субетто, Е.Б. Агошкова и Б.В. Ахлибининский, А.В. Гринь, А. В. Нестеров, В. Н. Садовский и др. ([18, [19] и др.); **з) трендов** НТПО, тенденций НТР, в том числе в области кибернетического управления (Мак-Каллок У.С. и Питтс В.; Н.Винер, Т. Котарбинский, С., Х. Фёрстер, А. Тахтаджян, Й. Шумпетер и др. ([20], [21] и др.).

Объект и цель исследования. **Объектом** настоящего исследования является объективная историческая трансформация экономико-управленческого механизма развития общества и государства (ЭУМЕР), которая происходит под воздействием НТПО.

Целью исследования является разработка и обоснование концептуальных основ метода стратегирования. Метод рассматривается как теоретико-методологическое моделирование, включающее:

А) *ретроспекцию* экономико-управленческой сферы, которая позволяет выявить *принципы социо-техно-экономико-управленческо - генетического общественного прогресса* (далее – «*принципы*»), присущие различным историческим этапам;

Б) *определение* закономерностей трансисторической динамики (тенденций, дрейфа) выше определенных *принципов* (закономерностей изменения принципов);

В) *формирование* аналитических футурологических заключений относительно *принципов*, которые объективно будут определять будущее состояние экономико-управленческой сферы;

Г) *моделирование* футурологического концепта экономико-управленческой сферы грядущего исторического этапа,

основывающееся на аналитически установленных принципах о будущем состоянии экономико-управленческой сферы и имеющих исторических данных о средствах и методах фактической реализации данных принципов в прошлом и настоящем.

Методы и методические основы исследования ***Ключевые понятия раздела***

Одно из центральных мест в представленном исследовании занимает анализ «экономико-управленческого механизма развития общества и государства» (далее сокр. – «ЭУМЕР общества и государства» или совсем коротко в отдельных случаях – «ЭУМЕР»), как универсальной трансисторической категории. Под ЭУМЕР понимается динамически сбалансированная, воспроизводящаяся *в развитии* система материального производства общества, институционально согласованная с государством, а также с его социо- и этно-культурной сферой. На рисунке 3.5.1 приведена структурно-логическая модель в составе основных элементов – институциональных социогенетических метасистем.

Под *развитием* ЭУМЕР общества и государства понимается его историческая динамика (развитие), состоящая в смене периодов эволюционного совершенствования и революционных (фазовых) трансформаций, подталкиваемых гиперфункцией научно-технологического прогресса общества (далее сокр. – НТПО, Гл.). В исторической эволюции *ЭУМЕР общества и государства*:

а) ***играет роль*** системно-генетической основы развития экономико-управленческой сферы человеческого общества уже на протяжении достаточно длительного исторического периода, по крайней мере начиная с $\approx 1650-1665$ годов; б) ***занимает место*** институциональной матрицы, на базе которой

формируются все новые конкретно-исторические экономико-управленческие типы общества.



Обозначения: ЭУ-отношения – сокр. от «экономико-управленческие отношения».

ЭУМЕР - сокр. от «экономико-управленческого механизма развития».

СОХ&СЭМ - сокр. от «система общественного хозяйства и всего спектра обеспечивающих ее экономических отношений».

ТФ&КФ-ОПТ сокр. от «трудовая функция общества и комплементарные формы общественно-полезного труда».

СКЭУМЕР - сокр. от «Системосвязующий компонент ЭУМЕР». СКЭУМЕР - это агент продвижения гиперфункции НТПО по структурным уровням и функциональным сферам.

И-проекция - сокр. от «институциональная проекция»

Рис. 3.5.1. ЭУМЕР общества и государства в составе элементов системообразующих проекций – МЕСИИП и МЕФДИП

Важно отметить, что **между понятиями** «ЭУМЕР общества и государства» и «экономика» (последнее в контексте смыслового наполнения установившегося в 19-20 веках) не может быть поставлен знак равенства. Поскольку ЭУМЕР – это универсальная трансисторическая категория, характеризующая механизм общественных экономико-управленческих отношений, как вневременную социогенетическую систему, обеспечивающую материальное воспроизводство общества на любом историческом этапе, где движущей силой является развитие общественно-полезного труда и обменов общественно-полезным продуктом, подталкиваемых и подтягиваемых воздействием НТПО.

ЭУМЕР общества и государства передается следующим поколениям на принципах социогенетической наследственности (преемственности и изменчивости), а значит - может и должен реализовывать общественно-полезный труд и обмен общественно-полезным продуктом в разных формах и разными средствами, при этом сохраняя свою универсальную суть. Универсальная суть ЭУМЕР общества и государства - это *матрица* из базовых принципов и фундаментальных законов организации и исторической эволюции общественных систем.

Этот когнитивно-знаниевый фундамент социогенетических систем (роль):

1) уже обеспечил исторический транзит основных конкретно-исторических форм общества (далее сокр. – «ОКИ-форм общества») и соответствующей государственности (Гл.), в том числе от Позднефеодального общества до настоящего времени. Он также будет обеспечивать социогенетический транзит в постиндустриальное будущее – формирование Киберинформационного и Интегрального киберинформационного обществ;

2) создал условия для развития общества, как гиперсложной метасистемы, способной устойчиво сохранять важнейшие системные характеристики и родовые отличительные признаки, несмотря на постоянные качественные изменения внутри и во вне общества. Практическим проявлением здесь следует считать характерные основы общества как трансисторической категории - его внутренней целостности, структурной определённости, устойчивости границ и постоянство в изменении (например, в области социо-культурной и этнической идентичности) и др.;

3) определил способность государства и общества, меняя характер своего сопряжения с внешними игроками - также качественно меняющимися обществами, сохранять сам факт сопряжения.

Очевидно, что по сравнению с «ЭУМЕР общества и государства» современное понимание «экономики» вмещает более узкий набор контекстов. Так наиболее широко разделяемая современным научным сообществом смысловая нагрузка понятия определяется, преимущественно, рамками концепций макроэкономики. Последняя основывает рассмотрение экономикоправленческой сферы на примате конкурентного взаимодействия рыночного спроса и соответствующего предложения (исходя из рационального поведения производителей и потребителей на рынке), как движущей силы развития экономических отношений. А установление рыночно-финансового равновесия в данной конструкции, рассматривается как основа формирования главной счетно-аналитической функции в обществе.

Соответственно смысловая суть понятия «экономика» сегодня жестко привязана к рыночным формам экономических отношений, а также к некоторым не рыночным, но приравненным

к ним через финансовые измерители. В то же время само понятие «свободный рынок» (имеется виду механизм свободного в смысле «спонтанного», «случайного» формирования рыночного спроса и предложения в условиях частной собственности на средства производства) не является ни универсальной, ни внеисторической категорией. И усложнение систем и процессов, являющееся следствием движения общественного производства по пути НТПО, это доказывает. Поэтому правильно будет считать свободный рынок одной из конкретно-исторических форм экономико-управленческих отношений, которая будучи тесно увязана с институтом частной собственности на средства производства заняла доминирующее положение в либерально-рыночных условиях стран Запада при переходе к индустриальной парадигме НТПО. И сегодня нет оснований полагать, что по исчерпанию потенциала данной парадигмы категория рынка сохранит свою значимость и роль в последующих ОКИ-типах общества. Поэтому использование понятия экономики в современном ее понимании, исторически ограничено. А значит для анализа трансисторической перспективы его применять не следует.

Использование понятия «ЭУМЕР общества и государства» позволяет более непредвзято взглянуть на историческую ретроспективу экономико-управленческой сферы, фокусируясь на исследовании *общественных отношений* и образуемых ими *институциональных консолидаций* и рассмотреть их в разных проекциях.

На рисунке 3.5.1 представлена многомерная модель ЭУМЕР общества и государства в двух системообразующих проекциях. Это условно вертикальная (*структурно-иерархическая*) и условно горизонтальная (*функционально-дифферен-*

циальная) институциональные проекции. В условно вертикальной институциональной проекции ЭУМЕР предстает как «метасистема структурно-иерархической институциональной проекции» (далее сокр. - «МЕСИИП»), в условно горизонтальной институциональной проекции ЭУМЕР предстает как «метасистема функционально-дифференциальной институциональной проекции» (далее сокр. – «МЕФДИП»).

Таким образом, МЕСИИП и МЕФДИП – это особые элементы *системообразующих институциональных проекций* (вертикальной и горизонтальной) ЭУМЕР общества и государства. Они являются институциональными социогенетическими метасистемами (Гл.). При этом МЕСИИП включает *два основных структурных уровня организации* – это макроуровень и микроуровень, а также *производный структурный уровень* организации - мезоуровень. МЕФДИП включает две основные функциональные сферы – это «система общественного хозяйства и всего спектра обеспечивающих ее экономических мотивов», сокращенно – «СОХ&СЭМ», фонетика- «сохисэм»² и система, формируемая «трудовой функцией общества и комплементарными формами общественно-полезного труда, сокращенно – «ТФ&КФ-ОПТ». Кроме того МЕФДИП включает системосвязующий компонент ЭУМЕР (далее сокр. – «СКЭУМЕР»).

Основная идея исследования

² СОХ&СЭМ (фонетика- «сохисэм») = СОХ+СЭМ. СОХ (сокр. от «система общественного хозяйства») – это метасистема ресурсов общества. Т.е. тех благ, которые, в конечном итоге, преобразуются в потребительские блага. СЭМ (сокр. от «система экономических мотивов») - это метасистема, которая определяет направления и способы использования СОХ. СЭМ - *когнитивная система осмысления СОХ, именно как ресурсной системы*. СЭМ ответственна за мотивы возникновения и поддержания использования ресурсов общества. СОХ&СЭМ – это парная категория (диполь), поскольку ресурсом становится только тот объект, который на когнитивном уровне получил в обществе метку «ресурс». (замеч. авт.)

В последние три столетия ускорение НТПО привело к техногенной глобализации развития общества [1]. Суть этого феномена состоит в том, что под влиянием гиперфункции НТПО в глобальном историческом масштабе в мире произошла *синхронизация и унификация* развития ЭУМЕР общества и государства в геоэкономических регионах – цивилизационных лидерах. Последнее выразилось в том, что развитие ЭУМЕР общества и государства (в составе его метасистем) стало определяться параметрами гиперфункции НТПО во всех странах и регионах – индустриальных лидерах, поскольку НТПО является *объективным актором* глобального цивилизационного прогресса (Гл.). На рисунке 3.5.2 представлена визуализация сопряжения метасистем МЕСИИП и МЕФДИП соответствующих системообразующих проекций ЭУМЕР *сопряженных* системообразующим компонентом. Последний адсорбирует мегатренд гиперфункции НТПО (вбирает его) и обеспечивает трансфер между МЕСИИП и МЕФДИП.

Выполненное структурно-логическое моделирование теоретико-методологических понятий позволяет сделать ряд заключений. Так из анализа и сопоставления динамики элементного состава ЭУМЕР общества и государства и динамики гиперфункции НТПО следует наличие глобальных эволюционных тенденций и трендов, определяющих суть исторического развития ЭУМЕР, его элементного состава. Идентификация данных процессов дает основание для проведения футурологической оценки и моделирования грядущих конкретно-исторических типов общества, а также оценки характера ЭУМЕР общества и государства в составе МЕСИИП и МЕФДИП. В ходе исследования использованы следующие основные методы: а) *анализа* и синтеза, в том числе исторической ретроспекции,

структурно-функционального и институционального; б) *аналогий*, в том числе метод идентификации, логического сопоставления, обобщения и оценки; в) *системного* организационного анализа (Гл.); г) *моделирования*, в том числе структурно-логического, и футурологического.

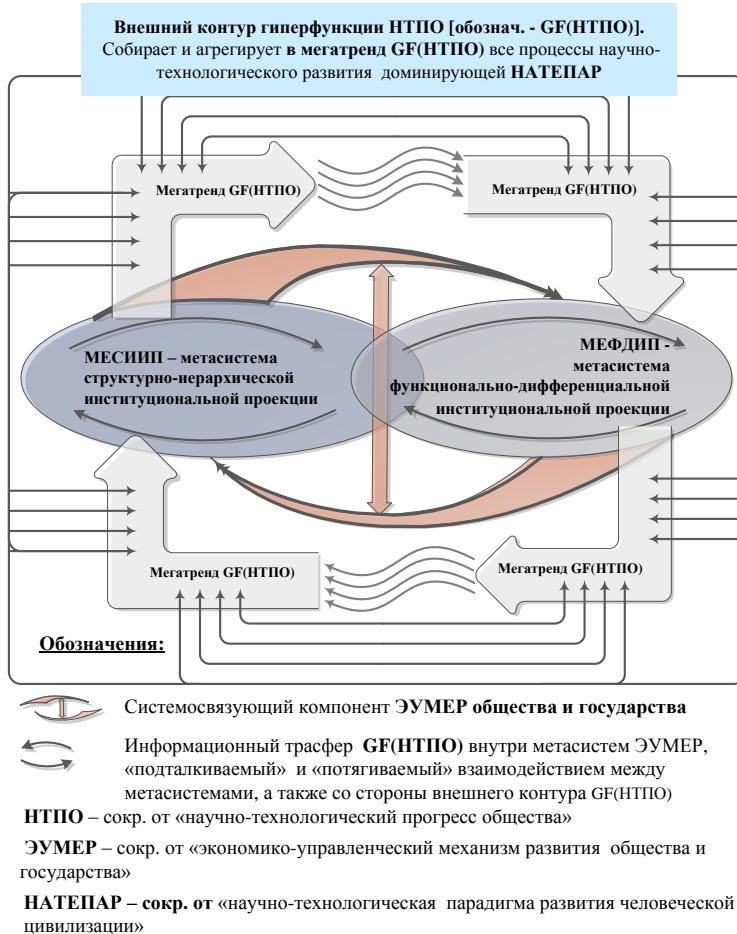


Рис. 3.5.2. ЭУМЕР общества и государства: сопряжение МЕСИИП и МЕФДИП системосвязующим компонентом под воздействием мегатренда гиперфункции НТПО

План исследования:

- 1) Обосновать понятие гиперфункции НТПО.
- 2) Гипотетически выделить основные конкретно-исторические циклы эволюции общества, соответствующие воздействию гиперфункции НТПО, обосновать ОКИ-типы общества.
- 3) Определить элементный состав МЕСИИП и МЕФДИП - метасистем ЭУМЕР общества и государства.
- 4) Провести анализ МЕСИИП и МЕФДИП.
- 5) Проанализировать гиперфункцию НТПО зрелой индустриализации во взаимодействии с циклом эволюционного доминирования ПИН-общества.
- 6) Осуществить футурологическое моделирование.

Результаты исследования

Часть 1: обоснование понятия гиперфункции НТПО и основных конкретно-исторических циклов эволюции общества

На когнитивном уровне (в коллективном сознании общества) в исторической перспективе НТПО³ проявляется в форме регулярной смены «научно-технологической парадигмы развития человеческой цивилизации» (далее сокр. – «НАТЕПАР»). НАТЕПАР формируется интегрированной совокупностью идей и принципов научно-технологического развития, а также формами и методами внедрения его результатов в жизнь общества и государства на конкретно-историческом этапе. НАТЕПАР отвечает потребностям и соответствует особенностям каждой ОКИ-формы общества. Таким образом, НТПО – это суть, а НАТЕПАР – это конкретно-историческая форма.

Как категория системной парадигмы НТПО реализует себя в форме гиперфункции общественных отношений,

³ НТПО – сокр. от «научно-технологический прогресс общества».

направленных на поддержание научно-технологического прогресса общества (далее сокр. название – «гиперфункции НТПО»). Поскольку гиперфункция НТПО в исследовании занимает одно из центральных мест, то это обязывает четкое ее определить. Понятие гиперфункции НТПО опирается на классическое определение понятия «функция». **Функция** – это такое отношение между элементами системы, при котором изменение в одном элементе влечёт строго определенное, а значит и предсказуемое изменение в другом.

Поэтому о наличии гиперфункции НТПО (обозначение – «GF(НТПО)»), в принципе, можно заключить по устойчивому наличию таких общественных отношений, которые на объективной основе:

1) системно консолидируют общество вокруг решения задач научно-технологического развития (далее – сокр. «НТР»), что в итоге порождает спектр *тенденций опережающего НТР*, определяющих друг друга, взаимодополняющих и взаимостимулирующих;

2) агрегируют процессы *опережающего НТР* в мегатренд гиперфункции НТПО (сокр. – «мегатренд GF(НТПО)»), который являет собой движущую силу (комплексный, комплементарный ресурс и одновременно условие) техногенетического развития общества, формирования факторов роста его научно-технологической, экономико-управленческой и институциональной сфер в соответствии с доминирующей НАТЕПАР конкретно-исторического этапа.

3) проявляются как *аттракторы периодического научно-технологического воздействия*, определяющие смену периодов эволюционного развития и революционного (фазового) обновления ЭУМЕР общества и государства, а соответственно – периодичность смены ОКИ-типов общества.

В таблице 3.5.1 представлен пример анализа (он может быть продолжен), из которого следует наличие четко определяемых, качественно различных, но развивающихся на основе техно-генетической преемственности, периодов доминирования мегатрендов GF(НТПО).

Это мегатренды: *механизации* (1650:1665-1770:1785), *машинизации* (1770:1785-1890:1905); *автоматизации и первичной цифровизации* (1890:1905-2010:202)[3].

Перечисленным периодам смены доминирования мегатрендов GF(НТПО) соответствует смена комплементарных факторов роста научно-технологической, экономико-управленческой и институциональной сфер общества (таблица 3.5.1). Данный факт позволяет поставить в соответствие периодам доминирования мегатрендов GF(НТПО) основные конкретно-исторические типы общества (далее сокр. – «ОКИ-тип общества»).

Основываясь на проведенном анализе дадим краткую характеристику GF(НТПО). Очевидно, что она является цикличной. Цикличность связана с тем, что в основе каждого мегатренда GF(НТПО) лежит комплекс идей конкретно-исторической НАТЕПАР⁴ и возможностей ее реализации. Достигнув исчерпания потенциала своего развития в рамках конкретной НАТЕПАР (то есть реализовав идеи и принципы развития конкретно-исторической научно-технологической парадигмы) очередной мегатренд GF(НТПО) затухает.

⁴ Научно-технологическая парадигма развития общества

Табл. 3.5.1. Качественно различные периоды активности гиперфункции НТПО

Мегатренд GF(НТПО) (гиперфункции НТПО)	1650:1665-1770:1785	1770:1785-1890:1905	1890:1905-2010:2025
	Механизация: интеграция инструментализации и создания технических средств их использования – «механизмов»	Машинизация: интеграция механизации и искусственного энергообеспечения работы механизмов – создание «машин»	Автоматизация и первичная цифровизация: интеграция машинизации и цифровых подходов передачи информации, в т.ч. включает создание цифровых платформ в машинном и организационном управлении, и сетизацию
ОКИ-типы общества	«Позднефеодальное общество»	«Раннеиндустриальное общество»	«Позднеиндустриальное общество»
Факторы роста научно-технологической, экономико-управленческой и институциональной сфер общества, формирующиеся под влиянием мегатренда GF(НТПО)»–			
Доминирующий вид техники и технологий, а также принципы ее меэкономической консолидации и	Ручные инструменты и механические приспособления их использования. Служат усилению основного фактора производства – психофизической рабочей силы. Консолидация на основе объединения по профессиональному принципу	Простые машины, а также агрегаты из машин и ручного труда – фабрики. Консолидация по принципу оптимизации производственных операций ручного и механовооруженного труда, тем самым минимизируются затраты на труд и логистику. Складывается и достигает апогея к концу потоково-передельные «ППОЦ» производственных процессов	Системы индустриальных, технологически сопряженных машин и оборудования, оптимизирующих имеющиеся ППОЦ. Все начинается с ускоренной технологической модернизации уже имеющихся ППОЦ, по достижению апогея (1960 гг.) начинается их декомпозиция – активно формируется «спузрыковский» тип отраслей (5 конкурентных сил М.Поретера)

Продолжение табл. 3.5.1

<p>Вид организации производственных процессов и общественно-полезный продукт (ОПП)</p>	<p>Позднефеодалное ремесло, мануфактура, старший промысел, традиционное сельскохозяйственное производство. ОПП не стандартизирован, является вспомогательным источником существования общества</p>	<p>Раннеиндустриальное машинное фабрично-заводское производство: низкая энерго- и ресурсоэффективность, высокая доля простого не квалифицированного труда, производство массовое. ОПП стандартизированным, ориентированным на массовые рынки, превращается в необходимый источник существования общества</p>	<p>Позднеиндустриальное машинное конвейерно-заводское производство: кратный рост энерго- и ресурсоэффективности, радикальное снижение доли простого не квалифицированного труда и увеличение высококвалифицированного. ОПП становится сфокусированным на конкретные рыночные ниши. Превращается в основной источник существования общества</p>
<p>Виды энергии, используемые массово</p>	<p>Естественные виды энергии, не требующие научно-технологических решений для использования: мускульная сила человека и животных, традиционное производство энергии ветра и воды</p>	<p>Машинизация получения энергии и формирование производственных отраслей, обеспечивающих получение и доставку энергии: парогенерация, энергия углеводородов, раннеиндустриальное производство энергии ветра и воды</p>	<p>Научемкие технологии получения энергии: тепловая энергия пара и воды, гидроэлектроэнергия, электрохимическая энергия, ядерная энергия, солнечная энергия, позднеиндустриальное производство энергии ветра и воды</p>

(¹) ОКИ-тип основной конкретно-исторической типобщества.

После этого обновляется НАТЕПАР и GF(НТПО) переходит к новой фазе своей эволюции, что определяет появление нового мегатренда. Такое проявление GF(НТПО) в историческом процессе позволяет сделать предположение, что ее вид являет собой череду сменяющихся друг друга кривых нормального распределения - частных мегатрендов GF(НТПО). То есть каждая последующая фаза GF(НТПО) – это новый мегатренд, который зарождается в недрах предыдущей фазы. Но поскольку GF(НТПО) развивается на основе техно-генетической преемственности (по определению), то четвертый, завершающий квартал каждой нормальной кривой – это период затухания очередного мегатренда GF(НТПО) и формирования нового. Поэтому на практике эти мегатренды интерферируют между собой, что выглядит как череда сменяющихся друг друга S-образных кривых частных мегатрендов GF(НТПО). На рисунке 3.5.3 представлена модель смены трех поколений мегатренда GF(НТПО).

Данный вывод вполне согласуется с разделяемым современным научным сообществом представлением о цикличности процессов научно-технологического развития, о циклической S-образной динамике инновационного развития общества, его научно-технологической и экономико-управленческой сфер.

Как представлено в таблице 3.5.1 и показано на рисунке 3.5.3 гиперфункция НТПО является фактором роста научно-технологической, экономико-управленческой и институциональной сфер каждого ОКИ-типа общества.

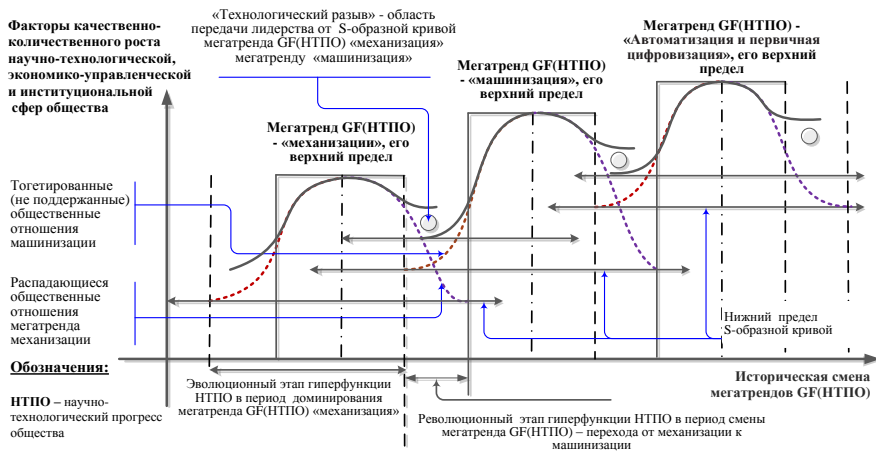


Рис. 3.5.3. Гиперфункция HTPO в исторической перспективе: последовательная смена трех поколений мегатренда

Но ЭУМЕР общества и государства является системно-социогенетической основой каждого ОКИ-типа общества (по определению данному выше). Это дает возможность утверждать, что развитие ЭУМЕР общества и государства [которое происходит в двух системообразующих проекциях в виде сопряженного развития метасистем МЕСИИП и МЕФДИП] можно представить в виде S-образной динамики, по времени и характеру распределения соответствующей мегатрендам GF(HTPO) (Рисунок 3.5.4).

Данное представление ЭУМЕР общества и государства позволяет сделать заключение об объективно определенных периодах эволюционного развития и последующих фазовых переходах (революционных преобразованиях) метасистем МЕСИИП и МЕФДИП. Реперные точки периодов развития - это 1650:1665, 1770:1785, 1890:1905 и 2010:2025.

Данный вывод подтверждается и другими исследованиями циклического развития общественных, экономико-управ-

ленческих и научно-технологических систем, а также историческими фактами мирового развития. Все это позволяет взять представленную на рисунке 3.5.3 модель за основу для ретроспективного анализа ЭУМЕР общества и государства с 1650 по 2025, а полученные данные использовать для системного рассмотрения развития сферы экономико-управленческих отношений и футурологического моделирования будущих периодов развития общества и государства.



Рис. 3.5.4. Развитие в исторической перспективе гиперфункции НТПО: последовательная смена трех поколений мегатренда GF(НТПО)

Часть 2: Концепция ретроспекции и футурологического моделирования ЭУМЕР

Для исследования ЭУМЕР общества и государства определен элементный состав МЕСИИП и МЕФДИП⁵, а также элементный состав СКЭУМЕР. Для каждого ОКИ-типа общества

⁵ МЕСИИП - сокр. от «метасистема структурно-иерархической институциональной проекции»; МЕФДИП - сокр. от «метасистема функционально-дифференциальной институциональной проекции»

присуща своя особая комбинация характеристик МЕСИИП МЕФДИП и СКЭУМЕР. Это определяет возможность их ретроспекции как «по горизонтали», так и «по вертикали». Выявленные закономерности, тенденции и особенности трасисторического развития дают основания для футурологического моделирования. В таблице 3.5.2 показан принцип ретроспекции и футурологического моделирования ЭУМЕР.

Элементы МЕСИИП были детализированы и проанализированы по признаку идеальных основ институциональной консолидации (в работу материалы не вошли, как и детализация МЕФДИП и СКЭУМЕР). Консолидация общественных отношений по идеальному признаку с образованием общественных институтов – это объективно действующий в обществе процесс системной самоорганизации. Сформированные таким образом институты обеспечивают когнитивную платформу структурно-иерархической ЭУМЕР общества и государства.

Важно отметить, что в основе структурообразования МЕСИИП лежит универсальный принцип системной организации – принцип обособленности и постоянства внутренней среды системы.

Табл. 3.5.2. Концепция ретроспекции и футурологического моделирования ЭУМЕР



Элементы ЭУМЕР	ОКИ-типы общества- ретроспекция			Футурологическое моделирование	
	ПОФ-общество ¹	РИН-общество ²	ПИН-общество ³	КИФ-общество ⁴	ИНТЕРКИФ-общество ⁵
МЕСИИП					
МЕФДИП					
СКЭУМЕР					

(1) ПОФ-общество – сокр. от «Позднефеодальное общество».

(2) РИН-общество – сокр. от «Раннеиндустриальное общество».

(3) ПИН-общество – сокр. от «Позднеиндустриальное общество». (4) КИФ-общество – сокр. от постиндустриальное «Киберинформационное общество».

(5) ИНТЕРКИФ-общество – сокр. от постиндустриальное «Интегральное киберинформационное общество».

[] - анализ «по вертикали» [] - анализ «по горизонтали».

При рассмотрении с позиций системного организационного анализа этот принцип реализуется через *трехуровневую управленческую архитектуру (системы)*, включающую макро-, микро- и мезоуровни системной самоорганизации (объективные основы самоуправления системы).

Из представленного рассмотрения управленческой архитектуры системы (рисунок 3.5.5) видно, что мезоуровень выполняет посредническую роль. Она состоит в обеспечении системной связанности макро- и микроуровней через поддержание баланса их воспроизводства во взаимодействии. Функционирование мезоуровня направлено на создание цикла замкнутости межуровневого взаимодействия между макро- и микроуровнями. Таким образом посредством мезоуровня система становится замкнутой «на себя». Это универсальный принцип системной организации, который позволяет достигать постоянства и устойчивости внутренней среды системы, постоянства ее границ в условиях объективно протекающей энтропии и ситуационных изменений.

Посредническая функция мезоуровня, обеспечивающего баланс информационного и организационного взаимодействия макро- и микроуровней

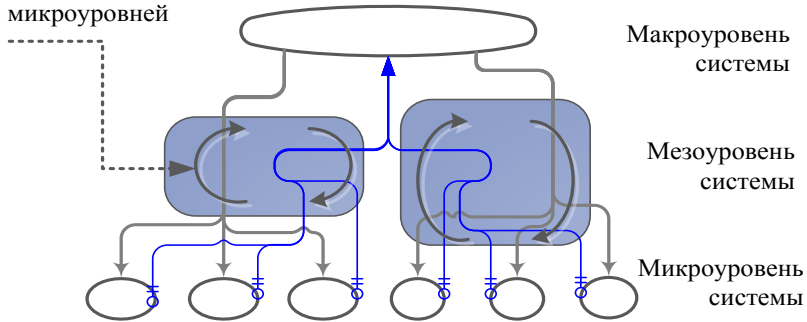


Рис. 3.5.5. Трехуровневая управленческая архитектура системной организации

Результат I.

Предложенные теоретико-методологические основания позволили выделить периоды эволюционного доминирования ОКИ-типов общества, а также провести футурологическое моделирование ожидаемых в будущем ОКИ-типов общества (таблица 3.5.3).

Табл. 3.5.3. Гипотетически выделенные циклы эволюции ОКИ-типов общества

<i>Циклы эволюционного доминирования ОКИ-типа общества: начало-завершение (гг.)</i>	<i>ОКИ-тип общества</i>	<i>Сокращенное обозначение ОКИ-типа* общества</i>
Исторически реализовавшиеся ОКИ-типы общества		
Датировка не осуществлялась, но ≈1530:1545	«Раннефеодальное общество»	РАФ-общество
1650:1665-1770:1785	«Позднефеодальное общество»	ПОФ-общество
1770:1785-1890:1905	«Раннеиндустриальное общество»	РИН-общество

Циклы эволюционного доминирования ОКИ-типа общества: начало-завершение (гг.)	ОКИ-тип общества	Сокращенное обозначение ОКИ-типа* общества
1890:1905-2010:2025	«Позднеиндустриальное общество»	ПИН-общество
Футурологическое моделирование ОКИ-типов общества		
2010:2025- 2130:2145	Постиндустриальное «Киберинформационное общество»	КИФ-общество
2130:2145- 2250:2265	Постиндустриальное «Интегральное киберинформационное общество»	ИНТЕРКИФ-общество

*общественные конкретно-исторические типы

Результат II.

Исследованием установлено, что НАТЕПАР (как когнитивная научно-знаниевая основа развития общества и информационно-практическая форма проявленности НТПО) фундаментально обновляется через две смены ОКИ-типа общества. То есть НАТЕПАР имеет удвоенный жизненный цикл (далее сокр. – «ЖЦ») по сравнению с ОКИ-типом общества.

$$1*[\text{ЖЦ (НАТЕПАР)}]=2*[\text{ЖЦ (ОКИ-типа общества)}] \text{ или } \frac{1}{2} *[\text{ЖЦ (НАТЕПАР)}]=1*[\text{ЖЦ (ОКИ-типа общества)}].$$

Рассмотрим ЖЦ (НАТЕПАР) на примере индустриального общества, которое в исторической ретроспективе представлено двумя ОКИ-типами общества – это РИН-общество и ПИН-общество (таблицы 3.5.1 и 3.5.3). Тогда период доминирования РИН-общества - это первая половина ЖЦ индустриального развития НАТЕПАР (далее сокр. – «ЖЦ (НАТЕПАР)»), а период доминирования ПИН-общества – это вторая половина ЖЦ. В течение первой половины ЖЦ (НАТЕПАР)», произошло концептуальное становление института научно-технологических

идей индустриального развития, которые заложили новый аттрактор техногенетического научно-технологического прогресса, который определил контуры социогенетического общественного прогресса. Это проявилось в первичном оформлении мегатренда индустриализации GF(НТПО), который основывался на принципиально новых научно-технологических принципах и подходах к развитию производственной сферы. Последнее породило на макро- и микроуровнях МЕСИИП спектр принципиально новых организационных фокусов развития, а также послужило латентному накоплению научно-технологического и организационного знания. Результатом стали *глубинные качественные мировоззренческие изменения* МЕСИИП: а) на макроуровне – в высших государственных и приравненных к ним институтах, в т.ч. макроинституциональной организации СОХ&СЭМ, ТФ&КФ-ОПТ и СКЭУМЕР; б) на микроуровне – во всех важнейших микроинститутах, в том числе в институте семьи, социально-трудовой самоидентификации, предпринимательской самореализации.

Из этого следует вывод, что в первой половине ЖЦ (НАТЕПАР) *институциональными лидерами НТПО объективно выступили макро- и микроуровни ЭУМЕР*. Мезоуровень в этот период повел себя консервативно, а иногда и оппортунистически, стремясь сохранить унаследованные от предыдущего ОКИ-типа общества (в данном примере - ПОФ-общества) комфортную для него управленческую архитектуру: структуры, функции и жизненные пространства (Гл.). Но к середине первой половины ЖЦ (НАТЕПАР) (это завершение ЖЦ РИН-общества) мезоуровень, достаточно резко, претерпевает качественную трансформацию, поскольку к этому времени:

1) Индустриальный мегатренд GF(НТПО): а) полностью трансформировался на принципиально новых индустриальных

научно-технологических принципах; б) доказал на ряде примеров свою сверх эффективность, по сравнению с доиндустриальным.

2) Научно-технологические принципы полностью усвоены обществом – то есть произошло изменение сознания общества и человека, включая мировоззрение и образ жизни. Стали очевидны и вошли в производственную практику магистральные направления НТПО, четко определились новые предпринимательские концепты.

3) Четко определились параметры макро- и микро- *структурных уровней организации* МЕСИИП, их экономико-управленческие потребности и возможности участвовать в индустриальном мегатренде GF(НТПО).

В результате во второй половине ЖЦ (НАТЕПАР) институциональное лидерство переходит к мезоуровню МЕСИИП. Именно мезоуровень (согласно его положения в управленческой архитектуре – рисунок 3.5.5): а) консолидирует структуры микроуровня в мезоструктуры для их более эффективного развития и взаимодействия со структурами макроуровня; б) обеспечивает потребности структур макроуровня реализовывать свое экономико-управленческое воздействия на структуры микроуровня (таблица 3.5.4); в) является информационно-коммуникационным связным между *макро- и микроуровнями*.

Поэтому следует заключить, что во второй половине ЖЦ (НАТЕПАР) мезоуровень МЕСИИП получает объективную возможность «диктовать» повестку научно-технологического, экономико-управленческого и даже социального развития макро- и микроуровням МЕСИИП и значит – становится лидером ЭУМЕР общества и государства. Это происходит потому что мезоуровень оказывается в условиях, когда у него имеется: а)

понимание магистральных направлений мегатренда GF(НТПО); б) возможность распоряжаться ресурсами и координировать взаимоподдерживающий спрос со стороны макро- и микроуровней; в) власть над информационно-коммуникационными каналами между макро- и микроуровнями. Изложенные положения исследования позволили сделать вывод о наличии различных исторических видов и форм НАТЕПАР (таблица 3.5.4), определяющих суть научно-технического развития конкретных ОКИ-типов общества.

Табл. 3.5.4. Основные конкретно-исторические типы общества (ОКИ-типы общества) и определившие их конкретно-исторические формы научно-технологической парадигмы развития (НАТЕПАР)

ОКИ-типы ¹ и периоды их домини- рования	Историческая ретроспектива и футуроло- гическое моделирование НАТЕПАР ²		Истори- ческие формы ОКИ-ти- пов
	Исторические виды	Формы	
Ретроспектива			
РАФ-об- щество, ≈1530:1545	Преиндустриальная пара- дигма развития– есте- ственноэнергозависимая. В основе <i>гиперфункции</i> НТПО естественные виды энергии и постоянный. Развитие <i>под- талкивается и ограничива- ется</i> жестким энергодефици- том	Незавешенная	Переход- ная ОКИ- форма
ПОФ-об- щество, 1650:1665- 1770:1785		Завешенная	Зрелая ОКИ- форма
РИН-обще- ство, 1770:1785- 1890:1905	Индустриальная парадигма развития –машиноэнергоза- висимая. В основе <i>гиперфункции</i> НТПО виды энергии, получаемые при помощи Развитие <i>подталки- вается и ограничивается</i> разного рода энергодефици- тами и высокой стоимостью энергии	Незавешенная	Переход- ная ОКИ- форма
ПИН-обще- ство, 1890:1905- 2010:2025		Завешенная	Зрелая ОКИ- форма

Продолжение табл. 3.5.4

Футурологическое моделирование			
КИФ-общество, 2010:2025- 2130:2145	Постиндустриальная парадигма развития – интеллектуальноэнергонезависимая. В основе <i>гиперфункции НТПО</i> виды энергии, получаемые при помощи высокоинтеллектуальных, высокопроизводительных машин. Развитие подталкивается и ограничивается необходимостью энергообеспечения новых сред обитания человеческой цивилизации и обеспеченностью в новых видах энергии, необходимых для энергоинформационного развития человека	Незавешенная	Переходная ОКИ-форма
ИНТЕР-КИФ-общество, 2130:2145- 2250:2265		Завешенная	Зрелая ОКИ-форма

(1) ОКИ-типы – сокр. от «основные конкретно-исторические типы».

(2) НАТЕПАР – сокр. от «научно-технологическая парадигма развития»

Выводы по данной части исследования следующие:

1) Человеческое общество, на сегодня практически уже прошло две относительно четко определяемые в исторической ретроспективе фазы когнитивного-знаниевого развития, идентифицируемого по ЖЦ (НАТЕПАР). Это фаза преиндустриального развития (≈1530:1545 -1770:1785) и фаза индустриального развития (1770:1785 - 2010:2025).

2) Уровень зрелости НАТЕПАР и характер развития ОКИ-типов взаимно определяют друг друга и образуют чередующиеся, синхронные *волны эволюционных трансформаций*: первая – это «незавершенная форма НАТЕПАР - переходный

ОКИ-тип общества» и вторая - «завершенная форма НАТЕПАР – зрелый ОКИ-тип общества».

3) Поскольку в исторической ретроспективе имела место устойчивая смена *волн эволюционных трансформаций*, то с учетом *социогенетической* и *техногенетической* преемственности развития человеческого общества, можно сделать вывод о наличии высокой вероятности продолжения этой закономерности в будущем.

4) Поскольку разные НАТЕПАР и ОКИ-типы общества синхронизируются через одну *волну эволюционных трансформаций*, то можно сделать предположение что на уровне системной организации «четные» и «не четные» волны могут иметь сходные черты.

Результаты и обсуждения

Важнейшей задачей исследования было обоснование необходимости рассмотрения *развития* человеческой цивилизации с позиций фазовой эволюции общественных экономико-управленческих отношений, которая происходит под влиянием гиперфункции НТПО и реализуется в форме смены ОКИ-типов общества. Это дает основания для ретроспективного структурно-логического моделирования экономико-управленческих механизмов и подводит аналитические основания для футурологического моделирования.

В работе представлена небольшая область возможностей стратегирования как научного метода, основывающегося на ретроспекции и позволяющего делать обоснованные, структурированные футурологические представления грядущих состояний экономико-управленческой сферы общества.

Современный мир вступил в эпоху кардинальных системных трансформаций в связи с исчерпанием факторов *индустриального* экономико-технологического роста. Это означает

переход к *постиндустриальному* этапу, значительно более сложному и требовательных в части научного обоснования и управления. Это ставит науку перед необходимостью более технично и эффективно определять стратегические перспективы развития общества, опираясь на инженерный подход, рационально и комплексно. Последнее как раз и составляет основу стратегирования как научного метода.

Заключение

В настоящей работе рассмотрены концептуальные основы исторической трансформации экономико-управленческого механизма развития общества и государства (ЭУМЕР), которые происходят под воздействием мегатренда гиперфункции НТПО (мегатренд **GF(НТПО)**).

Особое внимание уделено тому факту, что данное воздействие проявляет себя в историческом процессе в форме цикличной смены ОКИ-типов общества: ПОФ-общество (1650:1665-1770:1785), РИН-общество (1770:1785-1890-1905), ПИН – общество (1890:1905-2010:2025). Системный организационный анализ смены ОКИ-типов общества дает основания для эффективной исторической ретроспекции и последующего футурологического моделирования ЭУМЕР государства и общества, и мегатренда гиперфункции НТПО, что является основой стратегирования, как нового научного метода.

Литература

1. Batukova L., Bagdasaryan N., Bagdasaryan L. // *A conceptual model of a transition from technogenic to human-induced globalization/ Amazonia Investiga*, 10(47), 9-18. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2021.47.11.1>
2. Batukova L. ; Bezrukikh D., Senashov S., Levshina V., Yevseeva S. // *Modernization and innovation: Economic and institutional role/ A. 5, Vol. 40 (Number 11) Year 2019. Page 3.*

3. Дятчин Н.И. *Периодизация истории развития техники*, URL: <https://docplayer.com/34182846-Bbk-n-i-dyatchin-periodizaciya-istorii-razvitiya-tehniki.html>
4. Черниговская Т. *Лекция: «Язык, мозг и гены»*, URL: <https://www.livelib.ru/book/1001874481-lektsiya-yazyk-mozg-i-geny-tatyana-chernigovskaya>
5. Сорокин П. А. *Социологические теории современности: Специализир. информ. по общеакад. прогр. «Человек, наука, общество: комплекс. исслед.»* / Сорокин П. А.; АН СССР, ИНИОН, Всесоюз. межвед. центр наук о человеке при президиуме АН СССР. - М.: ИНИОН, 1992. - 193с.
6. Глазьев С. Ю. *Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. — 2012. — № 2 (57). - С. 8-27.*
7. Клейнер Г.Б. *Системная реконструкция российского социально-экономического пространства// Экономическое возрождение России. — 2020. — № 2. С. 59–69.*
8. Кондратьев Н.Д. *Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Н.Д. Кондратьев // Избр. труды. — М. : Экономика, 2002.*
9. Шумпетер Й. *Капитализм, социализм и демократия: пер. с англ. / Й. Шумпетер; предисл. и общ. ред. В.С. Автономова. — М.: Экономика, 1995. — 540 с.*
10. Санто Б. *Инновация как средство экономического развития / Б. Санто. — М.: Прогресс, 1990. — С.24.*
11. Твист Б. *Управление нововведениями [Текст] / Б. Твист. — М.: Экономика, 2009. - 272 с.*
12. Тённис Ф. Ионин Л.Г. *Социологическая концепция Фердинанда Тённиса // История буржуазной социологии XIX – начала XX века / Под ред. И.С. Кона. Утверждено к печати Институтом социологических исследований АН СССР. — М.: Наука, 1979. — С. 164-179.*
13. Вебер М. *Избранное. Образ общества / М. Вебер // Пер. с нем. — М.: Юрист, 1994.*
14. Смородинская Н. *Тройная спираль как новая матрица экономических систем / Н.В. Смородинская // Инновации. — 2011. — № 4 (150). — С. 66–78.*
15. Татаркин А. И. *Инновационная миссия модернизации общественного уклада как потребность устойчивого развития России / А.И. Татаркин, Д.А. Татаркин // Экономика региона. — 2011. — № 2. — С. 34–35.*
16. Machlup F. *The production and Distribution of Knowledge in the United States. Princeton, 1962; Dordick*

17. Porat M., Rubin M. *The Information Economy: Development and Measurement*. Wash., 1978;

18. К.Э. Циолковский *Космическая философия. Живая Вселенная*. — М.: Академический проект, 2017. — 640 с. — (Философские технологии: философия космизма)

19. Богданов А. А. *Тектология – Всеобщая организационная наука*. — Берлин — Санкт-Петербурга, 1922. (Переиздание: В 2-х кн. — М.: «Экономика», 1989.)

20. Мак-Каллок У.С., Питтс В. *Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности* // В сб.: «Автоматы» под ред. К.Э. Шеннона и Дж. Маккарти. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956. — с.363–384.

21. Н.Винер *Перспективы нейрокибернетики* // Философские вопросы биологии и биоклибернетики: Сб. пер. Вып. 3. — М., 1970. С. 104–122.

Глоссарий

Обозначения и сокращения

Государственность – сокр. от «платформа государственности».

Гиперфункция НТПО – сокр. от «гиперфункция научно-технологического прогресса общества».

ЖЦ - сокр. от «жизненный цикл».

ЖЦ (НАТЕПАР) – сокр. от «жизненный цикл НАТЕПАР».

Мегатренд GF(НТПО) - обозначение мегатренда гиперфункции НТПО.

МЕСИИП – сокр. от «метасистема структурно-иерархической институциональной проекции».

МЕФДИП – сокр. от «метасистема функционально-дифференциальной институциональной проекции».

НАТЕПАР – сокр. от «научно-технологическая парадигма развития общества».

НТПО – сокр. от «научно-технологический прогресс развития общества».

НТР – научно-технологическое развитие.

ОКИ-тип общества - сокр. от «основной конкретно-исторический тип» общества.

ОПП - сокр. от «общественно-полезный продукт».

ППОЦ – сокр. от «потокново-передельные отраслевые цепочки».

СОХ&СЭМ (фонетика - «сохисэм») – сокр. от «система общественного хозяйства и всего спектра обеспечивающих ее экономических мотивов»

СКЭУМЕР - сокр. от «системосвязующий компонент ЭУМЕР».

ТФ&КФ-ОПТ – сокр. от «трудовая функция общества и комплементарные формы общественно-полезного труда».

ЭУПО – сокр. от «экономико-управленческая парадигма общества». **ЭУМЕР общества и государства или ЭУМЕР** - сокр. от «экономико-управленческого механизма развития общества и государства».

Категориальный аппарат

1. Гиперфункция НТПО (гиперфункция научно-технологического прогресса общества). Это интегральная совокупность общественных отношений, обеспечивающая системное продвижение общества по пути НТПО через : а) генерацию и развитие научно-технологических идей, б) их внедрение в производственной и иных сферах, в) развитие человека как центрального актора исторического общественного прогресса, генерирующего новое научно-технологическое знание, его внедряющего и предъявляющего спрос на продукты, созданные на основе нового знания.

2. Государственность – это «платформа государственности».

3. НАТЕПАР (научно-технологическая парадигма развития) формируется интегрированной совокупностью идей и принципов научно-технологического развития, а также форм и методов внедрения научно-технологических результатов в жизнь общества и государства на конкретно-историческом этапе. синхронно эволюционирующих сообществ.

4. НТПО (научно-технологический прогресс развития общества) – это интегрированный социо-техно-экономико-управленческо-генетический общественный прогресс. В его основе социогенетика, техногенетика и экономико-управленческая генетика. Под «генетикой» в данном случае понимается наследственная преемственность и одновременно – изменчивость. В паре они позволяют системе сохраняться в стратегической перспективе через развитие, то есть эволюционные приспособления и революционные трансформации.

В основе НТПО лежит развитие двух взаимоподдерживающих акторов исторического процесса: человека (как индивида) и коллективного сознания общества. Вектор развития - неуклонное движение акторов по пути формирования творческого коллективного сознания (разума). В этом смысле НТПО отличается от НТП и НТР.

5. Платформа государственности (институциональная платформа государственного управленческого организационного механизма), ПГ. Это государственная институционализация структурно-функционального интерфейса и сервисов законных (государственных) общественных отношений конкретного ОКИ-типа общества. ПГ отвечает за воспроизводство общественного единства в стратегической, долгосрочной исторической перспективе и, как правило, поддерживается государственными организационными структурами.

6. Системный организационный анализ (системный анализ организации экономико-управленческой сферы). Основывается на выявлении и анализе универсальных, внеисторических закономерностей и особенностей системной организации развития общества, предполагает системное рассмотрение общественных отношений.

7. Управленческая архитектура (управленческая архитектурная системной организация, УАСО). УАСО - это рассмотрение системы управления в синтетической (многомерной) организационной архитектурной проекции.

Любая система (в том числе ее система управления) могут быть рассмотрены: а) в одномерной организационной проекции – структурной или функциональной; б) в двух мерной организационной проекции - структурно- функциональной, т.е. одновременно в той и другой; в) в многомерной организационной проекции - архитектурной.

Архитектурная проекция – это рассмотрение двух мерной организационной проекции системы с точки зрения возможностей, которые формируют структуры и функции для стороннего наблюдателя в форме «полезных» жизненных пространств (жизненных лакун наблюдателя). УАСО включает жизненные пространства системы (выделенные с точки зрения стороннего наблюдателя), образованные комбинацией ее структур и функций.

8. Социогенетический общественный прогресс – это прогресс социальной организации общества в целом, согласующийся с прогрессом каждого отдельного индивида и микросоциальных групп (микроруровень) и реализующийся посредством социогенетических (а значит наследственных) механизмов развития.

9. Цивилизационный прогресс (ЦП) – это усложнение системной организации человеческого общества в ходе поступательного, одностороннего социогенетического движения, формирующего исторический процесс. ЦП реализуется через повышение: а) качества индивидуального и сознания человека и коллективного сознания общества; б) эффективности среды обитания и производственной сферы через повышение энергоёмкости в сопряжении с энергоэффективностью и другими параметрами и др.

10. Метасистема общества (далее – МО). В системной парадигме любая метасистема – это «система формирующаяся на динамике других систем». Т.е. пусть есть системы (институциональные): \mathbb{X} , \mathbb{Y} и \mathbb{Z} . \mathbb{X} - институт семьи, \mathbb{Y} - институт общественного образования, \mathbb{Z} - институт государственного управления. Если каждая

из перечисленных систем развивается в циклическом взаимодействии с двумя остальными, а в результате общество получает новое системное качество – формирование творческого разума у каждого молодого поколения, то в результате можно говорить о наличии метасистемы (M), вида МО с названием «метасистема творческого разума», что можно записать следующим образом:

$$[\&\text{X}\&\text{Y}\&\text{Z}\rightarrow]=M, MO \{M. \text{ творческого разума}\}$$

МО – это человеконаполненная система общественных отношений. Видовыми отличиям являются: **а) объективное развитие** в историческом процессе как целостности, **б) формирование коллективного самоосознания** себя как единого институционального актора исторического процесса); **в) дуальная функциональность**: выполнение МО в обществе одновременно двух функций. Одна - классическая, потоково-преобразовательная (преобразование входов в выходы), другая – информационно-интегрирующая (соединительная) в отношении других различных систем. Дуальная функциональность преобразуется в «мета-функцию» - функцию, являющуюся ресурсной основой формирования новых организационных элементов общества; **г) социально-генетическое воспроизводство** МО в историческом процессе (При разработке понятия использованы труды С.В.Емельянова, Э.Л.Наппельбаум, Н.В. Манохиной).

Сведения об авторах

Батукова Луиза Рихардовна – доцент кафедры экономики и управления бизнес-процессами Сибирского федерального университета (СФУ), д.э.н., 660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 79, malilu@yandex.ru

Batukova Louise R. – Associate Professor, Department of Economics and Business Process Management, Siberian Federal University (SFU), Doctor of Economics, 660041 Siberian Federal University, 79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, Russia, malilu@yandex.ru

§ 3.6 Влияние цифровых технологий на устойчивое развитие экономики и экономических агентов

Аннотация

Автором показано, что одной из важнейших мировых тенденций XXI века является структурная трансформация глобальной экономики, связанная с глубокой интеграцией информационно-телекоммуникационных (цифровых) технологий в реальные экономические процессы. В свою очередь, цифровые технологии видоизменили и преобразовали многие производственные, технологические, бизнес-процессы, модели и структуры в промышленном производстве, энергетике, медицине, сфере услуг мировой экономики. Внедрение в повседневную жизнь населения, функционирование общества и бизнеса цифровых технологий является одним из основных трендов современности. Автором проведен анализ влияния цифровизации и информационных технологий на национальную экономику и устойчивое развитие экономических агентов.

Ключевые слова: методы, инструменты, цифровизация, устойчивость, экономические агенты, социально-экономические процессы, риски.

§ 3.6 Impact of digital technologies on sustainable economic development and economic agents

Abstract

The authors showed that one of the most important global trends of the 21st century is the structural transformation of the global economy, associated with the deep integration of information and telecommunication (digital) technologies into real economic processes. In turn, digital technologies have modified and transformed many production, technological, business processes, models and structures in industrial production, energy, medicine, and the services sector of the world economy. The introduction of digital technologies into the daily life of the population, the functioning of society and the business is one of the main trends of our time. The authors analyzed the impact of digitalization and information technologies on the national economy and the sustainable development of economic agents.

Keywords: methods, tools, digitalization, sustainability, economic agents, socio-economic processes, risks.

Введение

Экономика мирового сообщества претерпевает значительные трансформации: сегодня это связано с деятельностью экономических агентов, являющихся ключевым действующим юридическим или физическим лицом в экономике, принимающим управленческие и экономические решения относительно планирования хозяйственной деятельности, организации деятельности по их выполнению в соответствии с полученными заказами относительно производства, распределения продуктов, работ или услуг, выступая как производителем, так и потребителем. Во всех перечисленных аспектах деятельности экономического субъекта уже четко прослеживаются используемые методы менеджмента качества: Цикл Деминга, включающий планирование, деятельность, мониторинг и корректировку, возможность использования стандартизации и отраслевых стандартов, устанавливающих требования к определенному продукту, работе, услуге, виду деятельности, а также возможность их применения с учетом цифровой трансформации мирового сообщества с целью обеспечения устойчивого развития. Этому посвящено достаточно научных исследований, результаты которых отражены например, в статьях об использовании методов менеджмента качества (Адлер, 2005 [1]), анализу стандартов, применяемых в мировой экономике (Белобрагин, 2005 [2]), роли экономических аспектов в системе менеджмента качества (Гаврилова, 2020 [3]), техническом регулировании и стандартизации в достижении целей ООН (Горбашко, Бурмистров, Копкина, 2020 [4]), принципах менеджмента качества устойчивого развития (Варфоломеева, 2017 [5]; цифровизации (Костин Г.А., Упорова И.В., 2018 [6]; Лутошкин И.В., Парамонова А.А., 2019 [7]).

Цель исследования

Целью данного исследования является рассмотрение вопросов обеспечения устойчивого развития экономических агентов методами менеджмента качества в эпоху цифровизации на основе анализа влияния цифровизации и информационных технологий на устойчивое развитие экономических агентов, а также в целом на национальную экономику.

Методы и материалы исследования

Методы, использованные на разных этапах осуществления исследования, включают сравнительный системный и библиографический анализ, сопоставление данных отечественных и зарубежных исследований, сопоставление теоретических моделей и полученных из разных источников результатов анализа первичных данных.

Представленные результаты исследований основаны на вторичных данных, таких как нормативные документы, официальные статистические данные, государственные программы и иные программные документы, первичные и вторичные исследования других авторов. Исследование основано на изучении материалов российских и зарубежных авторов.

Результаты исследования

Одной из важнейших мировых тенденций XXI века является структурная трансформация глобальной экономики, связанная с глубокой интеграцией информационно-телекоммуникационных (цифровых) технологий в реальные экономические процессы. Трансформационные эффекты от внедрения информационно-телекоммуникационных технологий (ИТТ) распространяются на все сферы социально-экономической деятельности, обуславливают необходимость кардинального пересмотра принципов управления инновационным развитием как национальной экономики в целом, так и отраслей, секторов,

сфер деятельности, включая различных хозяйствующих субъектов (экономических агентов).

В свою очередь, цифровые технологии видоизменили и преобразовали многие производственные, технологические, бизнес-процессы, модели и структуры в промышленном производстве, энергетике, медицине, сфере услуг мировой экономики.

Внедрение в повседневную жизнь населения, функционирование общества и бизнеса цифровых технологий является одним из основных трендов современности. Динамика изменения в этой среде столь высока, что отказ от использования цифровых систем и сервисов может привести к полной несостоятельности экономических систем и агентов. Вряд ли можно найти современного, конкурентного, развивающегося субъекта предпринимательской деятельности, в бизнес-процессах которого не используются цифровые технологии. Большинство инноваций, появляющееся в современной экономике основаны на эффективном использовании информационных и телекоммуникационных технологий и опираются на возможности обработки и анализа больших объемов данных. В связи с этим, наиболее эффективное развитие национальной экономики и ее экономических агентов возможно на пути цифровизации и цифровой трансформации. Это утверждение относится и к индивидуальным предпринимателям, и к малому, среднему, крупному бизнесу, а также к объединениям предприятий и организаций. В частности инновационные кластеры на данный момент представляют собой коллаборации предприятий, организаций и образовательных учреждений, имеющие потенциал к эффективному созданию, внедрению и применению инновационных технологий, способных обеспечить создание наиболее конкурентных товаров, работ или услуг (Novikov, Babkin.,2014 [18]). Такой

вид объединений различных экономических агентов является популярным в мире за счет возникающего синергетического эффекта, а также за счет приобретения сетевого эффекта при формировании бизнес модели на основе построения цифровых платформ (Гелисханов, Юдина, Бабкин, 2018 [9]).

При этом Россия и другие зарубежные страны вкладывают значительные бюджетные и внебюджетные средства в создание и развитие интегрированных экономических агентов для обеспечения устойчивого развития. Бурное развитие информационных технологий и цифровизация экономики – это один из главных трендов последнего десятилетия, зарождение которого можно связать с широким распространением интернета в мире в середине 1990-х годов, которое лишь усиливается с каждым годом.

Ежегодно число пользователей сети Интернет в мире увеличивается. Так, по данным ресурса Internet World Stats, к концу января 2021 года число интернет-пользователей составило порядка 5,06 миллиардов человек (Report of Internet World Stats, 2021 [10]). В региональном аспекте лидирует Азия, где данный показатель достигает 2,7 миллиардов человек. Это является вполне объяснимым фактом, учитывая, что доля населения Азиатского региона составляет 54,9% от численности всего населения Земли. Это также объясняет общемировую тенденцию, связанную с тем, что значительное число крупнейших компаний, занимающихся разработками в сфере цифровых технологий и ИКТ, ориентированы на этот глобальный рынок, формирующем высокий потенциальный спрос на продукты и услуги в сфере Интернета, коммуникаций, телефонии.

Доля проникновения Интернета в региональном аспекте различна. Так, например, в Северной Америке она составляет 89,9%; в Европе - 87,1%, тогда как в Африке только лишь 43%;

общемировое значение данного показателя в январе 2021 года было на уровне 64,5% (Report of Internet World Stats, 2021 [10]).

Развитие ИТТ, расширение сфер применения Интернета, проникновение его во все сферы человеческой жизни и бизнес-процессы способствовали формированию нового явления в современной экономической науке – цифровой экономики. Важно заметить, что еще в конце 90-х годов XX века была основана концепция электронной, иначе цифровой, веб, интернет экономики, в общем определении - экономической деятельности, основанной на цифровых технологиях. И уже в начале 2000-х годов цифровая экономика начала переживать бурный рост.

Общепринятого определения цифровой экономики до сих пор нет, так как сама по себе цифровая экономика постоянно преобразуется, для более эффективного ее функционирования добавляется все большее число сложных составных компонентов, цифровых аналитических платформ. Поэтому вопрос с понятием того, что является цифровой экономикой в настоящее время по-прежнему является дискуссионным. Считается, что термин «цифровая экономика» впервые ввел в научный оборот канадский ученый Дон Тапскот (Don Tapscott), который в 1995 году опубликовал книгу «The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence» (Tapscott, 1995 [11]). Это исследование во многом стало пророческим и верно определило новый вектор развития как информационно-телекоммуникационных технологий, так и экономики в целом. В современной литературе значительное количество публикаций связано, прежде всего, с техническим и технологическим особенностями и направлениями развития цифровой трансформации экономики. При этом особое значение приобретает цифровая трансформация и цифровизация основных отраслей экономики (предпринимательство [12]), образование (Вертакова,

2018 [13]), поскольку эффект от цифровизации для экономики будет значительным. Связано это, прежде всего, с тем, что новейшие цифровые технологии и платформы кардинально меняют бизнес-модели, при этом существенно повышая их эффективность благодаря отсутствию посредников и наличию сетевых (синергетических) эффектов (Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В, 2018; [9]).

Более системно и комплексно к понятию цифровой экономики подходят авторы (Бабкин, Буркальцева, Костень, Воробьев, 2017) [14], которые рассматривают цифровую экономику с различных точек зрения, включающих в себя следующие определения:

- тип экономики, характеризующийся активным внедрением и практическим использованием цифровых технологий сбора, хранения, обработки, преобразования и передачи информации во всех сферах человеческой деятельности;
- система социально-экономических и организационно-технических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-телекоммуникационных технологий;
- это сложная организационно-техническая система в виде совокупности различных элементов (технических, инфраструктурных, организационных, программных, нормативных, законодательных и др.) с распределенным взаимодействием и взаимным использованием экономическими агентами для обмена знаниями в условиях перманентного развития.

Ключевым в определении цифровой системы является обмен знаниями, технологиями, позволяющими это сделать, и люди, способные участвовать в этом обмене и управлять им.

В России в настоящее время реализуется программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»),

2017 [15]). Программа призвана создавать благоприятные условия для развития общества знаний в России, а также повышать благосостояние и качество жизни граждан. программа «Цифровая экономика» включает шесть основных направлений развития (федеральных проектов): нормативное регулирование цифровой среды; информационная инфраструктура; кадры для цифровой экономики; информационная безопасность; цифровые технологии; цифровое государственное регулирование.

Один из наиболее значимых аспектов для развития цифровой экономики является внедрение сквозных цифровых технологий. Под сквозными цифровыми технологиями подразумеваются технологии и научно-технические направления, которые используются и оказывают влияние на развитие различных отраслей и сфер экономики, рынков. Как было отмечено выше, цифровизация охватывает практически все отрасли экономики.

В рамках анализа влияния цифровизации и внедрения ИТТ на устойчивое развитие национальной экономики и экономических агентов автором были проведены исследования публикационной активности ученых и специалистов в области цифровой экономики на основе анализа наукометрических показателей российской (РИНЦ) и зарубежных (Scopus, Web of Science) баз данных. За период 2019-2020 г. в 3,5 раз увеличилось количество публикаций по направлению «Цифровизация» по данным РИНЦ и в 2,4 раза увеличилось количество публикаций по направлению «Цифровая трансформация» (РИНЦ). Применение статистических методов исследования позволило выявить, что в период 2011-2020гг. наибольшее количество публикаций по тематике цифровой экономики было сделано в США (1172 публикаций), Великобритании (713 публикаций) и России (683 публикации). В рамках публикаций по цифровой

экономике проведенные исследования позволили установить, что наибольший интерес сосредоточен на исследованиях в области цифровых технологий. В 2020 г. цифровым технологиям уделено 51% публикаций в базе Scopus и 58% публикаций в базе РИНЦ. По данным Scopus странами-лидерами по количеству публикаций в сфере цифровых технологий являются США (473 публикации), РФ (452 публикации) и Великобритания (343 публикации) за период 2011-2020 гг. (Бабкин, Алексеева, 2019 [16]).

В связи с тем, что наибольшее количество публикаций было выявлено в направлении «цифровые технологии», далее представлены результаты исследований этого направления развития цифровой экономики (таблица 3.6.1.).

В таблице 3.6.1 представлены ранжированные данные по цифровым технологиям на основе анализа количества публикаций по состоянию на 2020 г.

Табл. 3.6.1. Ранжированные показатели развития цифровых технологий в 2020 г.

Технологии	РИНЦ	Место в РИНЦ	Scopus	Место в Scopus
Большие данные	25%	1	7%	3
Искусственный интеллект	20%	2	29%	1
Кибербезопасность	13%	3	6%	5
Блокчейн	13%	4	17%	4
Интернет вещей	10%	5	21%	2
Мобильные системы	4%	6	0,6%	8
Робототехника	4%	7	8%	7

Технологии	РИНЦ	Место в РИНЦ	Scopus	Место в Scopus
Дополненная реальность	4%	8	11%	6
Аддитивные технологии	4%	9	0%	9
Передовые производственные технологии	2%	10	0%	9
Квантовые технологии	1%	11	0,6%	8
Беспилотный транспорт	0,2%	12	0%	9

Как видно, наибольший потенциал для бизнес-развития на данный момент заложен российскими исследователями в области технологий больших данных (25% публикаций в РИНЦ) и искусственного интеллекта (20% публикаций в РИНЦ). Исследования данных базы Scopus показывают (табл. 3.6.2), что наибольшее развитие имеют технологии искусственного интеллекта (29% публикаций), интернета вещей (21% публикаций).

Получив результаты исследований по развитию цифровых технологий, вместе с тем остается сложная задача по оценке влияния цифровых (ИТТ) технологий на устойчивое развитие национальной экономики и ее экономических агентов. Еще в январе 2019 года консалтинговая компания McKinsey провела исследование «Цифровая Россия: новая реальность», в котором показала, что потенциальный экономический эффект от цифровизации экономики России увеличит ВВП страны к 2025 году на от 19 до 34% общего ожидаемого роста ВВП. При этом по данным этой компании доля цифровой экономики в ВВП стран в настоящее время составляет 11,9% в США, 10,8% в Китае, 8,7% в Евросоюзе, 3,9% в России.

Вместе с тем в исследованиях недостаточно подробно представлен анализ влияния цифровых технологий (ИТТ) на процессы цифровой трансформации экономики и экономического роста и уровень благосостояния экономических агентов. Такие попытки делаются на макроуровне на основе использования глобальных индексов.

Одним из таких показателей развития цифровой экономики различных стран является глобальный индекс подключения. Исследование проводится ежегодно по 50 странам мира по двум ключевым группам параметров: параметры производительности и технологические параметры обеспечения трансформации в цифровую экономику. Составители рейтинга все 50 стран также делят на 3 группы: «страны, занимающие передовые позиции» (frontrunners), «страны, активно адаптирующиеся к широкому применению ИКТ» (adopters), «страны, недавно начавшие осваивать широкое внедрение и использование ИКТ».

Однако, - это укрупненные страновые индексы. На мезо- и микроуровнях экономических агентов в настоящее время предпринимаются попытки определения количественных и качественных зависимостей развития экономики от процессов цифровизации. В исследовании авторов (Лутошкин, Парамонова, 2019 [7]) анализ влияния цифровых технологий на экономику осуществляется на основе корреляционного анализа и построения регрессионной зависимости макроэкономических показателей от объясняющих показателей. В исследовании выбраны такие объясняющие информационные факторы, как общие затраты на информационные технологии, затраты на приобретение вычислительной техники, затраты на приобретение программного обеспечения. В качестве объясняемых факто-

ров выделены такие традиционные макроэкономические показатели России, как валовой внутренний продукт, валовой национальный продукт, валовая прибыль, валовая добавленная стоимость, индекс потребительских цен, среднедушевой доход населения, расходы на конечное потребление, уровень безработицы, сальдо внешней торговли, дефицит бюджета. Авторами построен ряд моделей для оценки влияния развития цифровых технологий на макроэкономические показатели.

Наиболее результативные показатели представлены в исследовании (Дранев, Кучин, Фадеев, 2019 [17]) Института статистических исследований и экономики знаний НИУ Высшая школа экономики в части ресурсного обеспечения и факторов роста за период 2017-2030гг. (рис. 3.6.2-3.6.4).

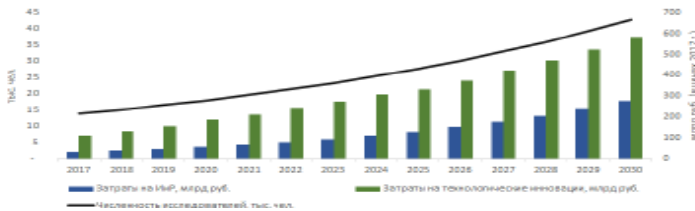


Рис. 3.6.2. Прогнозные оценки ресурсного обеспечения развития цифровой экономики



Рис. 3.6.3. Факторы роста добавленной стоимости секторов экономики, связанные с влиянием цифровых технологий (среднегодовые значения вклада факторов за период 2017-2030гг.).



Рис. 3.6.4. Вклад цифровизации в экономический рост (накопленным итогом с 2017 по 2030 г., %)

При условии достижения необходимых объемов инвестиций цифровизация станет одним из ключевых факторов экономического роста (рис. 3.6.4). К 2030 г. рост ВВП будет более чем наполовину связан с цифровизацией и обеспечен не только за счет развития индустрии информации, но и в результате повышения эффективности и конкурентоспособности других секторов экономики. Так, в целом за период с 2017 по 2030 годы вклад индустрии информации в рост ВВП составит почти 4%, а цифровизации секторов экономики – около 30% (Дранев, Кучин, Фадеев, 2019 [17]).

Дальнейшие направления исследования автор видит в моделировании влияния процессов цифровизации на обеспечение устойчивого развития экономических агентов, социально-экономических процессов национальной экономики и общества в целом.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-010-00968.

Литература

1. Адлер Ю.П. (2005). Система экономики качества / Ю.П. Адлер, С.Е. Щелетова. - М.: Стандарты и качество, 2005.
2. Белобрагин, В.Я. (2005). Стандарты ИСО серий 9000 и 14000 в мировой экономике / В.Я. Белобрагин // Стандарты и качество. - № 11. - С. 88–93.
3. Гаврилова О.А. (2020). Роль экономических аспектов в системе менеджмента качества [Электронный ресурс] / О.А. Гаврилова, Д.А. Григорьев. – Режим доступа: www.conf.sfu-kras.ru/sites/mn2010/pdf/1/3b.pdf.html (дата обращения: 10.04.2020)
4. Горбашко Е.А. (2020). Техническое регулирование и стандартизация в достижении ЦУР ООН / Е.А. Горбашко, В.А. Бурмистров, М.М. Копкина //Стандарты и качество. – 2020. - №10. – С. 16-20.
5. Варфоломеева, М.Ю. (2017). Принципы менеджмента качества устойчивого развития территориально-административных образований / М.Ю. Варфоломеева //Наука и бизнес: Пути развития. - № 12 (78). - С. 53–56.
6. Костин Г.А., Упорова И.В. (2018). Трансформация предпринимательской деятельности под влиянием цифровой экономики // Экономика и управление. № 12 (158). С. 51-60.
7. 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.
9. 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. Т. 11. № 6. С. 22-36.
10. Report of Internet World Stats, 2021
11. Tapscott Don (1995). The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence, McGraw-Hill, 18 с.
12. Крутик А.Б., Бабкин А.В. Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184-187.
13. Вертакова Ю.В. (2018). Роль университетов в процессах цифровой трансформации экономики // Экономика и управление, № 7 (153). С. 54-64.

14. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. (2017). Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Т. 10, № 3. С. 9—25. DOI: 10.18721/JE.10301

15. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (28.12.2018) // Правительство России, URL: <http://static.government.ru/media/files/3b1AsVA1v3VziZip5VzAY8RTcLEbdCst.pdf> (дата обращения 26.04.2021).

16. Бабкин А.В., Алексеева Н.С. (2019). Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // Экономика и управление. № 6 (164). С. 16-25.

17. Дранев Ю.Я., Кучин И.И., Фадеев М.А. (2019). Вклад цифровизации в рост российской экономики / Экспресс-информация Института статистических исследований и экономики знаний НИУ Высшая школа экономики.

18. Novikov, A.O., Babkin, A.V. Stages and tools of evaluation of cluster operation (case study of shipbuilding cluster of St. Petersburg) // 2014, Biosciences Biotechnology Research Asia

Сведения об авторах

Бабкин Александр Васильевич – д.э.н., профессор, профессор Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия; babkin@spbsru.ru, al-vas@mail.ru, +79219436530, ORCID 0000-0002-0941-6358

Babkin Alexander Vasilievich – Doctor of Economics, Professor, Professor of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia; babkin@spbsru.ru, al-vas@mail.ru, +79219436530 ORCID 0000-0002-0941-6358

Глава 4. Цифровизация региональной и отраслевой экономики

DOI 10.18720/IEP/2021.4/16

§ 4.1 Эконометрические модели тройной и четверной спиралей: оценка инновационного развития регионов и прогноз уровня жизни населения

Аннотация

Актуальность работы обусловлена необходимостью прогнозных оценок влияния результативности инновационной деятельности на повышение уровня жизни населения в регионах. В работе представлена методология и инструментарий эконометрического анализа и оценки инновационного развития субъектов экономики в рамках концепции теории Тройной спирали. На основе корреляционно-регрессионного анализа в рамках модели четверной спирали показана возможность прогнозной оценки уровня жизни населения территории в зависимости от уровня инновационного развития региона. В целом, наличие определенной взаимосвязи между ключевыми индикаторами в инновационной сфере и гражданского общества позволяет использовать регрессионную формулу для моделирования прогнозных оценок влияния результативности инновационной деятельности на повышение уровня жизни населения в регионах. Результаты работы могут быть полезны исполнительным органам государственной власти, бизнес-структурам и научно-образовательным организациям регионов для стратегического планирования и управления развитием инновационной экономики и гражданского общества макрорегионов, а также прогноза формирования и развития социально-экономической системы территорий. Дальнейшие исследования по данной тематике будут направлены на изучение влияния результатов инновационной деятельности на качество жизни населения регионов в условиях цифровой трансформации промышленности, социальной сферы и государственного управления на основе модели «Четверная спираль».

Ключевые слова: инновационное развитие регионов, тройная и четверная спираль, инновационный потенциал, уровень жизни населения, ключевые индикаторы, субъекты арктической зоны.

§ 4.1 Econometric models of Triple and Quadruple spirals: assessment of innovative development of regions and forecast of the standard of living of the population

Abstract

The relevance of the work is due to the need for predictive assessments of the impact of the effectiveness of innovative activities on improving the standard of living of the population in the regions. The paper presents the methodology and tools of econometric analysis and assessment of innovative development of economic entities within the framework of the concept of the Triple Helix theory. On the basis of correlation and regression analysis within the framework of the quad helix model, the possibility of predictive express assessment of the standard of living of the population of the territory, depending on the level of innovative development of the region, is shown. In general, the presence of a certain relationship between key indicators in the innovation sphere and civil society allows us to use a regression formula for modeling predictive estimates of the impact of the effectiveness of innovation activities on improving the standard of living of the population in the regions. The results of the work can be useful to the executive bodies of state power, business structures and scientific and educational organizations of the regions for strategic planning and management of the development of the innovative economy and civil society of macroregions, as well as forecasting the formation and development of the socio-economic system of the territories. Further research on this topic will be aimed at studying the impact of the results of innovative activities on the quality of life of the population of the regions in the conditions of digital transformation of industry, social sphere and public administration based on the "Quadruple Spiral" model.

Keywords: innovative development of regions, triple and quadruple helix, innovation potential, standard of living of the population, key indicators, subjects of the Arctic zone.

Введение

На сегодняшний день экономики многих стран мира и России ориентированы на инновационное развитие и актуальными являются вопросы оценки уровня инновационного развития регионов (ИРР). Оценка инновационного потенциала региона на основе постоянного мониторинга изменения его индикаторов является необходимым инструментом для определения уровня

развития инновационной составляющей региональной экономики и принятия различных организационно-управленческих решений местными органами государственной власти. В связи с этим, объектом данного исследования выступает инновационная система региона. Цель исследования – оценка влияния инновационной составляющей экономики региона на качество и уровень жизни населения.

В современной зарубежной и отечественной научной литературе имеются различные методики рейтинговых оценок уровня ИРР. Так, в международном сообществе широко используется глобальный инновационный индекс, позволяющий проводить ежегодный рейтинг инновационной деятельности стран и территорий [1]. По результатам рейтинговых оценок инновационной деятельности 131 страны в 2020 году Россия заняла 47-е место, опустившись одну позицию по сравнению с 2019 годом. Лидирующие позиции, как и в 2019 году, занимают Швейцария, Швеция и США, соответственно.

В Европейском союзе применяется двухуровневая система измерения инновационного развития: на уровне стран – European Innovation Scoreboard [2] и на уровне регионов – Regional Innovation Scoreboard [3]. По методике EIS ряд исследователей [4] осуществили разработку сравнительных оценок уровня инновационного развития стран Евросоюза и России. Ведущим подходом к исследованию данной проблемы являлся метод моделирования оценки уровня инновационного развития национальных инновационных систем с помощью качественных и количественных показателей, а также матрицы рейтингов национальных

инновационных систем на основе интегральных показателей затрат и выгод от инновационной деятельности.

В настоящее время в России предлагаются различные методы и модели оценки уровня ИРР (см., напр., [5–10]). Несмотря на многочисленные исследования в данной области, не существует единообразного подхода к оценке инновационного индекса [10]. Методические вопросы формирования инновационных рейтингов российских регионов подробно обсуждены в работах [11, 12]. Составлением рейтинговых оценок в основном занимаются Ассоциация инновационных регионов России [13] и Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) [14]. В основе рейтинговых оценок лежит оригинальная система количественных и качественных показателей инновационного развития регионов, которая опирается на результаты многолетних исследований НИУ ВШЭ и отвечает современным статистическим стандартам, применяемым как в российской государственной статистике, так и в практике ведущих стран и международных организаций. Рейтинг составляется на базе 53 показателей, сгруппированных в 16 разделов и распределенных по пяти тематическим блокам. Главная ценность данного рейтинга – индивидуальные профили 85 субъектов Российской Федерации, детализирующие результаты по всем показателям инновационного развития и позволяющие выявить особенности инновационной системы каждого региона.

Эффективность реализации инновационной политики во многом зависит от системы оценочных показателей, заложенных в основу определения инновационной активности

и проведения мониторинга ее развития. В связи с этим, одной из основных задач в данном направлении является формирование комплекса показателей оценки уровня ИРР с учетом необходимых возможностей и ресурсов. Однако в практике управления не выработаны универсальные подходы к оценке инновационного уровня развития регионов, что препятствует адекватной оценке результативности государственной инновационной политики на федеральном и региональном уровне, эффективности расходования бюджетных средств [15]. По мнению А.Н. Лисиной [8], главной проблемой при определении уровня ИРР является отсутствие научно-обоснованного необходимого и достаточного числа показателей для оценки результативности региональных инновационных процессов. При этом анализ требований к управлению показывает, что для повышения эффективности принимаемых управленческих решений в инновационной сфере необходимо выявить 15–20 показателей, на основе которых проводится расчет ИРР.

При выборе показателей не менее важным является вопрос количества показателей, необходимых для оценки. С одной стороны, их должно быть достаточно, чтобы оценка была всесторонней и объективной, с другой – количество должно быть ограничено степенью важности и значимости для целей устойчивого развития конкретного региона [16]. Как считают авторы В.А. Барина и С.П. Земцов [5], использование значительного числа показателей делает рейтинги сложно проверяемыми, а также слишком громоздкими, чтобы использоваться в качестве инструмента стратегического управления.

В России использование прямых индикаторов затруднено из-за низкой достоверности статистики

инновационной деятельности и отсутствия многих показателей в региональном разрезе. Выбор показателей для оценки инновационной активности в регионах достаточно условен и сталкивается с методологическими трудностями, вызванными как несовершенством статистического учета, так и методологическими проблемами [17]. Определенные трудности связаны и с отсталостью современной российской статистики инноваций, которая, ввиду весьма слабого интереса к проблеме активизации инновационной деятельности со стороны руководства страны, в последние годы практически не развивается. В частности, так до сих пор и не налажен государственный учет деятельности объектов инновационной инфраструктуры. В результате сегодня нет точных сведений даже об их количестве, а уж тем более регулярно собираемых официальных данных, позволяющих объективно оценить эффективность их работы [18]. При этом, как считает И.М. Голова [19], наиболее существенным недостатком предлагаемых методик сравнительной оценки регионов РФ по уровню инновационного развития является их слабая увязка с современными проблемами инновационно-технологического развития России, а также отсутствие четкого целеполагания, то есть представления о том, для каких целей и каким образом полученные результаты могут использоваться при решении практических вопросов государственного управления инновационной деятельностью с учетом наработанных в мировой практике технологий использования инноваций для укрепления предпосылок успешного социально-экономического роста территории.

В то же время, в зарубежной и отечественной экономической литературе отсутствуют сведения о методах количественной оценки уровня вклада научно-

образовательного комплекса (НОК), бизнеса и власти в общее инновационное развитие субъекта экономики. В связи с этим, автором разработана методика эконометрической оценки уровня ИРР на основе концепции известной модели Тройной спирали [20, 21].

Эконометрическая модель Тройной спирали

Создателями концепции Тройной спирали (ТС) являются Генри Ицковиц и Лоет Лейдесдорф [22–24]. Как известно, модель ТС инноваций основана на взаимодействии между тремя основными участниками инновационной экономики (*акторы – значимые субъекты, играющие заметную роль в том или ином процессе*): университетами, занимающимися фундаментальными исследованиями, отраслями, производящими коммерческие товары, и правительствами, регулирующими рынки. С трехспиральной моделью во всем мире работают ученые и практики из различных областей и междисциплинарных сфер исследования, таких как искусственный интеллект, политическая теория, социология, профессиональная этика, высшее образование, региональная география, организационное поведение, находя возможности для интеграции и новых направлений в исследовании теории ТС [25, 56].

О концепции ТС имеется множество научных трудов зарубежных и отечественных исследователей. Например, различные формы инновационного развития в рамках модели ТС на примере зарубежного опыта рассмотрены в работах [26–28]. С научными трудами, посвященными вопросам адаптации модели ТС в регионах России, можно ознакомиться в материалах статей российских ученых, опубликованных, например, за последние годы [29–31].

В настоящее время по вопросам *количественных измерений* уровня синергии партнеров ТС имеются ряд исследовательских работ, например, на основе данных публикационной активности [32–34] и по сведениям высокотехнологических производств [35]. В работе [36] на основе модели ТС выполнен эконометрический анализ количественной связи между показателями инновационной деятельности на основе статистических данных Росстата. Тем не менее, учитывая сложность анализируемых процессов, в настоящее время не сформировано однозначного подхода к измерению процессов, происходящих в модели Тройной спирали [37]. Этот факт может быть обусловлен тем обстоятельством, что конкретное применение модели ТС в количественных оценках оказалось не совсем очевидным, прежде всего в силу сложности моделируемых взаимоотношений. Если в физических средах измерения физических величин не вызывают принципиальных затруднений, то практические измерения в сложных социо-экономических средах характеризуются значительными трудностями [38, 57]. Поэтому выработка подходов к пониманию закономерностей развития спиральных гармоник модели ТС и их взаимодействия, а затем и применения этого материала к количественным оценкам инновационных процессов является весьма актуальной задачей [39, 58].

Таким образом, как показывает литературный обзор трудов зарубежных и отечественных исследователей, в настоящее время фактически отсутствуют практические инструментари *количественной оценки* уровня ИРР на основе теоретической модели ТС, кроме имитационной модели отношений между акторами ТС [40, 41, 58].

В графическом виде взаимоотношения акторов можно представить в виде трехмерного геометрического представления составляющих прямоугольного параллелепипеда (рис. 4.1.1). Данная эконометрическая модель позволяет на основе известных тригонометрических выражений оценить в количественном отношении интегральный уровень ИРР и вклад каждого из акторов в инновационное развитие экономики региона. При этом рейтинговая оценка уровня ИРР строится на основе трех агрегированных блоков количественных показателей, характеризующих инновационную деятельность акторов.

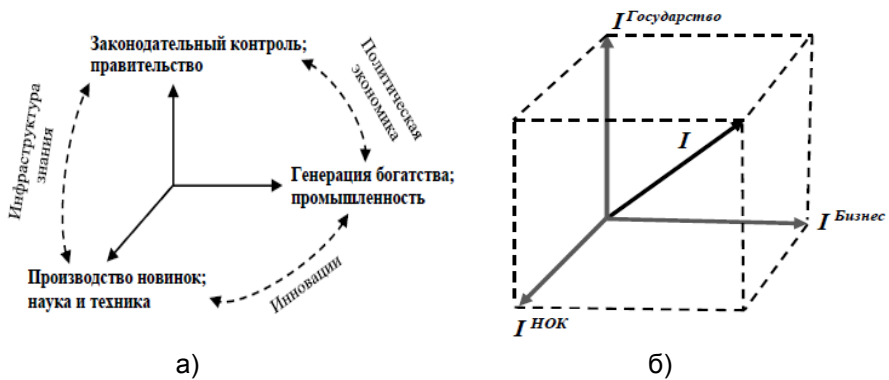


Рис. 4.1.1. Эконометрическая модель для интегральной оценки уровня ИРР:

а) оси акторов ТС; б) векторное представление.

Согласно рис. 4.1.1, общее результирующее значение уровня ИРР можно вычислить по известной математической формуле определения радиус-вектора трех составляющих прямоугольного параллелепипеда (диагональ прямоугольного параллелепипеда равен квадратному корню от суммы квадратов трех его измерений):

$$I = \sqrt{(I_j^{\text{НОК}})^2 + (I_j^{\text{бизнес}})^2 + (I_j^{\text{гос}})^2}, \quad (1)$$

где $I_j^{\text{НОК}}$ – уровень инновационного потенциала научно-образовательного комплекса j -го региона; $I_j^{\text{бизнес}}$ – уровень инновационного потенциала отраслей промышленности j -го региона; $I_j^{\text{гос}}$ – уровень инновационного потенциала государственной поддержки j -го региона.

Таким образом, представленная эконометрическая модель позволяет реализовать численные расчеты и определить в количественном выражении доли вклада каждого актора ТС в общее ИПР. В принципе, данную методику можно использовать и для оценки роли НОК, бизнеса и власти в инновационном развитии как в целом региона, так и в разрезе отдельного муниципального образования, отрасли реального сектора экономики и т.д. При этом результаты расчетов будут зависеть от выбора системы принимаемых экономических показателей исследуемого субъекта экономики.

Четверная спираль

Инновационное и устойчивое развитие экономики страны зависит не только от наличия сильного правительства, научного сообщества, университетов и отраслей промышленности, но и от того, как они взаимодействуют для улучшения уровня и качества жизни населения в целом [55]. В связи с этим, эволюция взаимодействий инновационных моделей все больше выдвигает необходимость учета гражданского общества в модели ТС. Так, в последние годы в исследованиях рассматриваются более сложные конфигурации инновационного процесса – «четвертая

спираль», которая включает в нее взаимоотношения с гражданским обществом [42], а пятая – учитывает экологическую составляющую в инновационном развитии [43]. Это развитие в настоящее время превратило Тройную спираль в Четверную спираль [44]. Таким образом, опираясь на модель ТС, модель Четверной спирали (ЧС) добавляет четвертый компонент к структуре взаимодействия между университетом, промышленностью и правительством: общественность, состоящая из гражданского общества и средств массовой информации.

Впервые концепция модели ЧС был предложен в 2009 году Элиасом Г. Караяннисом и Дэвидом Ф. Дж. Кэмпбеллом [45] с целью вовлечения общества в инновационный процесс. Под ЧС в данном случае понимается гражданское общество, на которое оказывают влияние средства массовой информации, творческие индустрии, культура, ценности, образ жизни, искусство, а также, возможно, «креативный класс» [46]. Необходимость добавления четвертого компонента обусловлена тем, что сегодня общество, конкретные люди играют слишком большую роль, чтобы их исключать из модели. Гражданское общество как четвертый столп архитектуры четырехзвенной спирали представляет перспективу формирования инновационной экономики «снизу вверх» [47]. Считается, что ЧС лучше характеризует современную постиндустриальную экономику, чем ТС, так как в XXI веке в связи с глобализацией гражданское общество приобретает критически важную роль в создании и распространении новых благ и ценностей. Соответственно четырехзвенная модель расширяет парадигму ТС путем добавления функции общества, которая помогает понять механизм распространения знаний и технологий для

диффузии и внедрения инноваций [47, 55]. В рамках концепции модели ЧС правительство, наука, промышленность и гражданское общество рассматриваются как ключевые субъекты, продвигающие демократический подход к инновациям, с помощью которого разработка стратегии и принятие решений подвергаются обратной связи от ключевых заинтересованных сторон, что приводит к социально ответственной политике и практике [48]. На практике актуальная концепция «четверной спирали» стала реализовываться сравнительно недавно, преимущественно странами Северной Европы и некоторыми штатами США, однако интерес к ней возникает у правительств и научного сообщества и в других государствах.

Ядром модели четырехзвенной спирали выступают пользователи инноваций: эта модель стимулирует создание инноваций, важных для пользователей (гражданского общества). Пользователи (т.е. граждане) определяют инновационный процесс и являются его движущей силой [49]. Граждане не только участвуют в реальном процессе разработок, но и могут предлагать новые виды инноваций, в результате которого устанавливаются связи пользователей с другими участниками четверной спирали в научно-образовательной сфере, бизнес-структуре и региональной исполнительной власти. В свою очередь представители этих трех других звеньев спирали поддерживают инновационную деятельность граждан (предоставляют им инструменты, информацию, платформы для разработки и навыки, необходимые для создания инноваций). Промышленность и государственный сектор смогут в дальнейшем выгодно использовать созданные гражданами инновации для дальнейшего развития инновационной экономики региона.

Таким образом, модель ЧС может стать отправной точкой для пересмотра отечественной инновационной стратегии. В совокупности с моделью «умной специализации» рассмотренная концепция может использоваться местными и региональными властями на практике в контексте развития территориальных единиц различного уровня, исходя из их территориальной, культурной, экономической и иной специфики [50]. Как считает К.С. Саблин [51], централизованный политико-административный рынок, сложившийся в России, предопределил модификацию потенциальных акторов ЧС, и привел к созданию «квазиспирали перераспределения» рентных доходов. Данное обстоятельство «отягчается» обилием природно-минеральных ресурсов, которое «цементирует» ренто-ориентированное поведение экономических и политических акторов в российской экономике.

К настоящему времени в мировой практике также отсутствует методика количественной оценки взаимосвязи между акторами ЧС. Поэтому представляется актуальным разработка эконометрической модели «Четверная спираль» с добавлением к модели «ТС» четвертого звена – гражданского общества с соответствующим определением системы его показателей в социальной сфере и проведение тестовых численных расчетов по выявлению корреляционных связей между партнерами этих моделей с последующей оценкой уровней их взаимодействия (рис. 4.1.2). На приведенном рисунке площадь пересечения четырех акторов образует ядро модели ЧС.

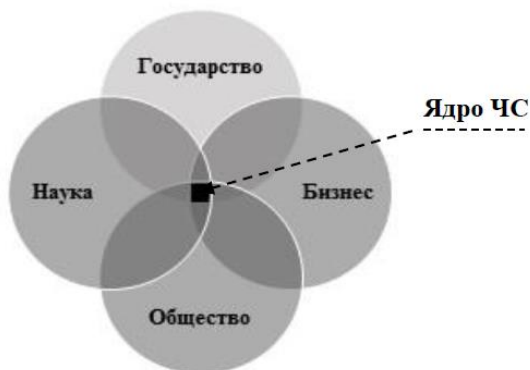


Рис. 4.1.2. Модель «Четверная спираль» взаимодействия участников инновационного процесса

Взаимосвязь инновационного развития и уровня жизни населения

Одним из ключевых индикаторов в сфере гражданского общества является показатель «*Объем валового регионального продукта (ВРП) на душу населения*», который характеризует не только результативность инновационного развития территории, но и демонстрирует перспективные возможности ее роста и как следствие – повышение качества жизни населения, что является основой устойчивого развития [52]. Имеется также статистический показатель «*Отношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму*», который на прямую определяет уровень жизни населения (УЖН) в стране. В российских условиях его оптимальное значение должно составлять 7–8 раз и более (с учетом используемого в России подхода к определению величины прожиточного минимума) [53]. Еще одним из ключевых индикаторов УЖН является показатель «*Потребительские расходы на душу населения*», направляемые на приобретение необходимых продовольственных и непродовольственных товаров и покупку различных платных услуг. Средние значения данных

индикаторов в субъектах АЗРФ за период 2010-2019 годы приведены на рисунке 4.1.3.



а) ВРП на душу населения, тыс. руб.



б) отношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму



в) потребительские расходы на душу населения, мес./тыс. руб.

Рис. 4.1.3. Распределение ключевых показателей УЖН в субъектах АЗРФ

Как следует из рисунка 4.1.3а, между регионами наблюдается большой разрыв по показателю «ВРП на душу населения»: например, его значение в Ненецком АО (5093,6 тыс. руб.) в 15,7 раз превышает аналогичный показатель в Республике Карелия (323,9 тыс. руб.). Средняя величина отношения среднедушевого дохода к прожиточному минимуму в этих регионах составляет около 3% (рис. 4.1.3б), что в 2,5 раза меньше желаемого оптимального значения в регионах России (7–8%). Потребительские расходы на душу населения находятся в среднем на уровне 23,0 тыс. руб. в месяц (рис. 4.1.3в). Сравнительная рейтинговая оценка нормированных к 1 значений интегрального уровня УЖН по 3 ключевым индикаторам за 2010–2019 гг. в регионах АЗРФ показана на рис. 4.1.4.



Рис. 4.1.4. Рейтинговая интегральная оценка УЖН

Как известно, для определения степени тесноты взаимосвязи между двумя переменными используется коэффициент линейной корреляции Пирсона (r). При этом степень тесноты связи между ними оценивается по шкале Чеддока [54]. Результаты корреляционного анализа для интегральный средних значений ключевых показателей ИРР и

УЖН в субъектах АЗРФ за период 2015–2019 годы приведены в таблице 4.1.1.

Табл. 4.1.1. Характеристика взаимосвязи между уровнем ИРР и УЖН

Субъект АЗРФ	r	Степень взаимосвязи
Мурманская область	-0,69	отсутствует
Республика Карелия	0,45	умеренная
Архангельская область	-0,02	отсутствует
Ненецкий АО	0,26	слабая
Республика Коми	-0,66	отсутствует
Ямало-Ненецкий АО	0,29	слабая
Красноярский край	0,20	слабая
Республика Саха (Якутия)	-0,30	отсутствует
Чукотский АО	-0,53	отсутствует

Источник – составлено автором.

В проведенном корреляционном экспресс-анализе в качестве ключевых индикаторов ИРР использованы следующие показатели, характеризующие конечные результаты деятельности акторов ТС в сфере инноваций [14]:

1. *Результативность научных исследований и разработок.* Отражает публикационную и патентную активности исследователей, а также разработку передовых производственных технологий (показатель актора НОК);

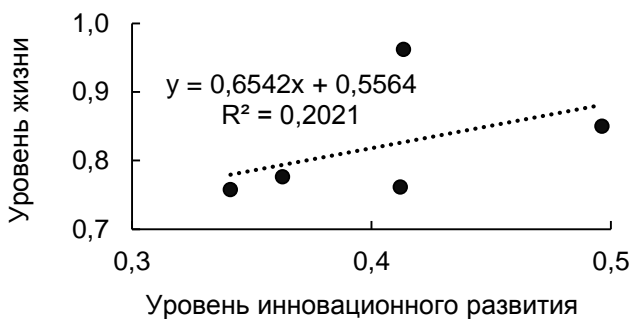
2. *Результативность инновационной деятельности.* Характеризует долю инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, в т.ч. новых для рынка, и долю организаций, сокративших материальные и энергозатраты в результате инноваций (бизнес);

3. *Бюджетные затраты на науку и инновации.* Учитывает доли ассигнований на науку в бюджете региона,

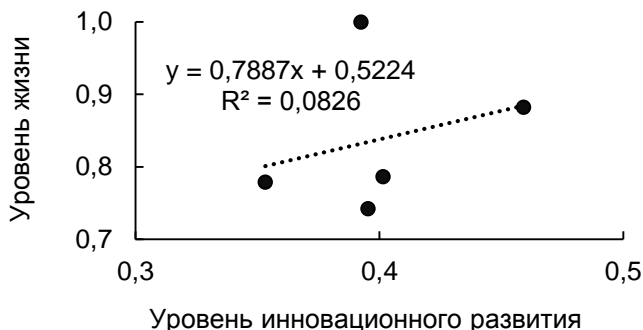
федерального бюджета в затратах на технологические инновации и регионального бюджета в затратах на технологические инновации (региональная власть).

Интегральные уровни ИРР рассчитаны по формуле 1.

Как показывают результаты корреляционного экспресс-анализа, умеренная степень взаимосвязи (по шкале Чеддока в диапазоне 0,3–0,5) между уровнем инновационного развития и уровнем жизни населения наблюдается только у Республики Карелия (0,45), в Ненецком и Ямало-Ненецком АО, Красноярском крае теснота связи слабая (0,1–0,3). В остальных регионах АЗРФ связь между рассматриваемыми показателями отрицательная. В качестве примера на рисунке 4.1.5 приведены регрессионные зависимости между уровнями ИРР и УЖН в Республике Карелия и Ямало-Ненецком АО. На рисунке величина R^2 – коэффициент детерминации, характеризующий индекс корреляции: чем ближе значение коэффициента к 1, тем сильнее зависимость.



а)



б)

Рис. 4.1.5. Регрессионная зависимость между уровнями ИРР и УЖН за период 2015–2019 гг.: а) Карелия; б) ЯНАО

В целом, наличие определенной взаимосвязи между ключевыми индикаторами в инновационной сфере и гражданского общества позволит использовать регрессионную формулу зависимости вида $y = f(x)$ для моделирования прогнозных оценок влияния результативности инновационной деятельности на повышение уровня жизни населения в регионах.

Заключение

В работе представлена методология и инструментарий эконометрического анализа и оценки инновационного развития субъектов экономики в рамках концепции теории Тройной спирали. Эконометрические расчеты по данной методике позволяют провести оперативную оценку уровня инновационного развития региона и результативности вклада научно-образовательного комплекса, бизнеса и государственной власти в сводный интегральный индекс инновационного развития региона.

На основе корреляционно-регрессионного анализа в рамках модели четверной спирали показана возможность

прогнозной оценки уровня жизни населения территории в зависимости от уровня инновационного развития региона.

Полученные в данной работе результаты исследований являются вполне достоверными, так как в ней используются статистические данные официальных источников для публикации в открытом доступе. Процесс выполнения количественной оценки осуществляется на основании системы показателей в инновационной и социальной сферах, которую можно корректировать в зависимости от решаемых целей и задач исследования.

Изложенная методология исследования позволит повысить уровень и качество стратегического планирования и управления развитием инновационной экономики и гражданского общества макрорегионов. Результаты работы могут быть полезны исполнительным органам государственной власти, бизнес–структурам и научно-образовательным организациям регионов для анализа, прогноза формирования и развития социально-экономической системы территорий.

Дальнейшие исследования по данной тематике будут направлены на изучение влияния результатов инновационной деятельности на улучшение жизнедеятельности населения регионов в условиях цифровой трансформации промышленности, социальной сферы и государственного управления на основе представленной модели «Четверная спираль».

Благодарность

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России по проекту № FSRG-2020-0010.

Литература

1. *The Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org> (дата обращения: 22.11.2021).
2. *European Innovation Scoreboard*. URL: <http://www.proinno-europe.eu> (дата обращения: 22.11.2021).
3. *Regional Innovation Scoreboard*. URL: http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_en (дата обращения: 22.11.2021).
4. Kudryavtseva S.S. et al. *The Methods of National Innovation Systems Assessing // International Review of Management and Marketing*. 2016. Vol. 6. No. 2. P. 225–230.
5. Баринаева В.А., Земцов С.П. Рейтинги инновационного развития регионов: зачем нужна новая методика в России? // *Вестник Поволжского института управления*. 2016. № 6(57). С. 110–116.
6. Бортник И.М., Зинов В.Г., Коцюбинский В.А., Сорокина А.В. Индикаторы инновационного развития регионов России для целей мониторинга и управления // *Инновации*. 2013. № 11. С. 2–13.
7. Ильина И.Е., Жарова Е.Н., Агамирова Е.В., Каменский А.С. Инновационное развитие регионов России // *Регионоведение*. 2018. № 26(2). С. 230–255. DOI: 10.15507/2413-1407.103.026.201802.230-255.
8. Лусина А.Н. Методика оценки уровня инновационного развития региона // *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*. 2012. № 12(1). С. 115–26.
9. Макарук О.Е. Комплексный индекс инновационного развития регионов // *Наука и инновации*. 2017. № 1(167). С. 38–42.
10. Митяков С.Н., Митякова О.И., Мурашова Н.А. Инновационное развитие регионов России: методика рейтингования // *Инновации*. 2017. № 9. С. 97–104.
11. Михеева Н.Н. К вопросу об инновационных рейтингах российских регионов // *Современные производительные силы*. 2013. № 2. С. 54–67.
12. Яшин С.Н., Коробова Ю.С. Метод расчета интегрального индекса инновационного развития региона // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2017. № 10(4). С. 360–374.
13. *Рейтинг инновационного развития регионов России. Версия 2018*. Ассоциация инновационных регионов России. URL: <https://i-regions.org/> (дата обращения: 22.11.2021).
14. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации*. Статистические сборники НИУ ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/rir> (дата обращения: 22.11.2021).

15. Воробьева О.А., Головина О.Д., Поляков Ю.Н. Методические вопросы оценки инновационного развития промышленно-ориентированного региона // Вестник Удмуртского университета. Экономика и право. 2014. № 1. С. 24–29.
16. Алферова Т.В. Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки // Вестник Пермского университета. Экономика. 2020. № 15(4). С. 494–511. DOI: 10.17072/1994-9960-2020-4-494-511.
17. Волкова Н.Н., Романюк Э.И. Оценка инновационной активности регионов России // Федерализм. 2012. № 1(65). С. 161–178.
18. Голова И.М. Инновационная конкурентоспособность российских регионов // Экономика региона. 2015. № 3. С. 294–311. DOI: 10.17059.2015-3-24.
19. Голова И.М. Методологические проблемы обоснования региональных приоритетов инновационного развития // Экономика региона. 2013. № 2(34). С. 145–156. DOI: [10.17059/2013-2-15](https://doi.org/10.17059/2013-2-15).
20. Егоров Н.Е., Бабкин А.В., Ковров Г.С. Теория и инструментарий оценки уровня инновационного развития субъектов экономики. СПб: Изд-во Политехн. ун-та. 2016. 136 с.
21. Egorov N., Pospelova T., Yarygina A., Klochkova E. The Assessment of Innovation Development in the Arctic Regions of Russia Based on the Triple Helix Model // Resources. 2019. №. 8(2). С. 72. DOI: [10.3390/resources8020072](https://doi.org/10.3390/resources8020072).
22. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix - University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development // EASST Review. 1995. №. 14. С. 14–19.
23. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations // Research Policy. 2000. № 29 (2). С. 109–123. DOI: [10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).
24. Etzkowitz H. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University–Industry–Government Relations // Social Science Information. 2003. № 42(3). С. 293–337.
25. Cai Y., Etzkowitz H. Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future // Triple Helix Journal. 2020. № 6(1). С. 1–38. DOI: [10.1163/21971927-bja10003](https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003).
26. Etzkowitz H., Zhou C. The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation and Entrepreneurship. New York: Routledge, 2018. 328 p.

27. Saad M., Zawdie G. *Theory and Practice of Triple Helix Model in Developing Countries: Issues and Challenges*. New York: Routledge, 2011. 336 p. DOI: [10.4324/9780203838211](https://doi.org/10.4324/9780203838211).

28. Борисоглебская Л.Н., Михайлов В.Н. *Взаимодействие университетов, бизнеса и государства в контексте «тройной спирали» на зарубежном примере: проблемы и перспективы // Приоритетные научные направления: от теории к практике*. 2016. № 21. С. 175–186.

29. Артемова Д.И. *Государственная власть, стратегия развития регионов, «Тройная спираль» // Государственная власть и местное самоуправление*. 2020. № 9. С. 36–44. DOI: [10.18572/1813-1247-2020-9-36-44](https://doi.org/10.18572/1813-1247-2020-9-36-44).

30. Батракова Л.Г. *Инновационное развитие регионов России по модели Тройной спирали // Социально-политические исследования*. 2020. № 3(8). С. 67–80. DOI: [10.20323/2658-428X-2020-3-8-67-80](https://doi.org/10.20323/2658-428X-2020-3-8-67-80).

31. Антонов А.Г., Помогаева К.Ю. *Инновационная спираль // Московский экономический журнал*. 2019. № 5. С. 5. DOI: [10.24411/2413-046X-2019-15005](https://doi.org/10.24411/2413-046X-2019-15005).

32. Mègnignéto E. *Measuring synergy within a Triple Helix innovation system using game theory: cases of some developed and emerging countries // Triple Helix*. 2018. № 5(6). DOI: [10.1186/s40604-018-0054-8](https://doi.org/10.1186/s40604-018-0054-8).

33. Leydesdorff L., Park H.W. *Can synergy in Triple Helix relations be quantified? A review of the development of the Triple Helix indicator // Triple Helix*. 2014. № 1(4). DOI: [10.1186/s40604-014-0004-z](https://doi.org/10.1186/s40604-014-0004-z).

34. Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В. *Опыт реализации модели «ТС»: сравнительно-сопоставительный анализ (на примере России и Китая) // Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 6. С. 201. DOI: [10.17513/spno.28296](https://doi.org/10.17513/spno.28296).

35. Leydesdorff L., Perevodchikov E., Uvarov A. *Measuring triple-helix synergy in the Russian innovation systems at regional, provincial, and national levels // Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2015. № 66(6) С. 1229–1238. DOI: [10.1002/asi.23258](https://doi.org/10.1002/asi.23258).

36. Истомина С.В., Лычагина Т.А., Пахомова Е.А. *Эконометрический анализ факторов инновационного развития экономики России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2018. № 14(10). С. 1943–1960. DOI: [10.24891/ni.14.10.1943](https://doi.org/10.24891/ni.14.10.1943).

37. Поподько Г.И., Нагаева О.С. *Условия реализации модели «тройной спирали» в регионах ресурсного типа // Вопросы инновационной экономики*. 2019. № 9(1). С. 77–96. DOI: [10.18334/vines.9.1.40494](https://doi.org/10.18334/vines.9.1.40494).

38. Дробот Д.А., Дробот П.Н., Уваров А.Ф. Превалирующая роль университетов в модели Тройной спирали // *Инновации*. 2011. № 4(15). С. 93–96.

39. Дробот П.Н., Дробот Д.А. Анализ развития основной U-гармоники (university) и B-гармоники (business) в модели Тройной спирали // *Инновации*. 2017. № 11(229). С. 101–105.

40. Ivanova I., Leydesdorff L. A simulation model of the Triple Helix of university-industry-government relations and the decomposition of the redundancy // *Scientometrics*. 2014. № 99(3). С. 927–948.

41. Ivanova I., Leydesdorff L. Rotational Symmetry and the Transformation of Innovation Systems in a Triple Helix of University-Industry-Government Relations // *Technological Forecasting and Social Change*. 2014. № 86. С. 143–156.

42. Leydesdorff L., Etzkowitz H. Can “the public” be considered as a fourth helix in university–industry–government relations? Report of the fourth Triple Helix conference // *Sci. Public Policy*. 2003. № 30(1). С. 55–61.

43. Campbell D.F.J., Carayannis E.G., Rehman S.S. Quadruple helix structures of quality of democracy in innovation systems: the USA, OECD countries, and EU member countries in global comparison // *Journal of the Knowledge Economy*. 2015. № 6(3). С. 467–493.

44. Kimatu J.N. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization // *J. Innov. Entrep.* 2016. № 5(16). DOI: [10.1186/s13731-016-0044-x](https://doi.org/10.1186/s13731-016-0044-x).

45. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem // *International Journal of Technology Management*. 2009. Т. 46. № 3(4). С. 201–234.

46. Касенов Р.Р. Модель национальной инновационной системы // *Вестник Челябинского государственного университета*. 2013. № 32(323). С. 52–56.

47. Шестак В.П., Тютюнник И.Г. Финансово-правовое обеспечение инновационной активности // *Финансы: теория и практика*. 2017. № 21(6). С. 118–127. DOI: [10/26794/2587-5671-2017-21-6-118-127](https://doi.org/10/26794/2587-5671-2017-21-6-118-127).

48. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. In: *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems*, 7. New York: Springer, 2012. С. 1–63.

49. Carayannis E., Grigoroudis E. Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness // *Foresight and STI Governance*. 2016. № 10(1). С. 31–42. DOI: [10.17323/1995-459x.2016.1.31.42](https://doi.org/10.17323/1995-459x.2016.1.31.42).

50. Кичатинова Е.Л., Олейников И.В. Концепция «четверной спирали» и инновационное развитие регионов // Известия Иркутского государственного университета. Серия литология. Религиоведение. 2019. № 29. С. 53–62. DOI: 10.26516/2073-3380.2019.29.53.

51. Саблин К.С. Российские регионы и ресурсная обеспеченность: о применимости концепции четверной спирали // Инновации. 2020. № 8(262). С. 75-82. DOI:10.26310/2071-3010.2020.262.8.009.

52. Мальцева А.А. Методические подходы к оценке устойчивости территорий инновационного развития с использованием теории динамических нормативов // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 44. С. 15–29.

53. Криворотов В.В., Калина А.В., Белик И.С. Пороговые значения индикативных показателей для диагностики экономической безопасности Российской Федерации на современном этапе // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2019. № 18(6). С. 892–910. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.6.043.

54. Методы расчета коэффициента корреляции. URL: <https://ekonometrik.ru/шкала-чеддока/> (дата обращения: 22.11.2021).

55. 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.

56. Бянкин А.С., Бурдакова Г.И. Формирование компетенций технологического предпринимательства на основе модели «тройной спирали» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 187–199. DOI: 10.18721/JE.12316

57. Николаев М.А., Махотаева М.Ю., Гусарова В.Н. Анализ влияния процессов цифровизации на экономическое развитие регионов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 4. С. 46–56. DOI: 10.18721/JE.13404.

58. Мерзликина Г.С. Инновационное развитие региона: эссенциальная архитектура показателей // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 5. С. 50–64. DOI: 10.18721/JE.13504.

Сведения об авторе

Егоров Николай Егорович – ведущий научный сотрудник НИИ региональной экономики Севера, Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, к.ф.-м.н., доцент, 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58. E-mail: ene01@yandex.ru.

Egorov Nikolay E. – leading researcher of the Research Institute of Regional Economics of the North, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, 58, Belinsky St., Yakutsk, 677000, Russian Federation. E-mail: ene01@yandex.ru.

DOI 10.18720/IEP/2021.4/17

§ 4.2 Анализ влияния внедрения безусловного базового дохода на развитие регионов России

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена накопившимися проблемами сферы социальной поддержки населения: половине россиян (49,4 %) денег хватает только на еду и одежду. За последние 10 лет произошло «бетонирование бедности», бедные стали устойчиво бедными, бедными по всем характеристикам — по текущим доходам, имуществу, доступу к образованию и здравоохранению. Социальные проблемы России являются следствием ее экономического развития: устойчивый экономический рост приостановился в 2008 году; страна имеет фактически моноструктурную, не диверсифицированную экономику как в отраслевом, так и в пространственном отношении. Институт безусловного базового дохода может стать для России тем заимствованным институтом социального рыночного хозяйства, который продемонстрировал свою эффективность в послевоенные десятилетия в Западной Европе. В исследовании делается вывод о том, что институт безусловного базового дохода, при всех своих положительных эффектах имеет целый ряд концептуально негативных эффектов, поэтому должен стать дополнительной, а не основной формой социального обеспечения, особенно для России, с ее высокой стоимостью социальной и культурной инфраструктуры. Именно в таком виде этот институт простимулирует социально-экономическое развитие регионов страны.

Ключевые слова: безусловный доход, бедность, технологическая безработица, социальная защита.

§ 4.2 Analysis of the impact of the introduction of unconditional basic income on the development of Russian regions

Abstract

The relevance of the study is due to the accumulated problems in the sphere of social support of the population: half of Russians (49.4%) only have enough money for food and clothing. Over the past 10 years, poverty has been “concreted”, the poor have become persistently poor, poor in all respects - in terms of current income, property, access to education and health care. Russia's social problems are a consequence of its economic development: sustainable economic growth stalled in 2008; the country has a virtually mono-structured, non-diversified economy, both in sectoral and spatial terms. The institute of unconditional basic income (UBI) can become for Russia that borrowed institution of the social market economy, which has demonstrated its effectiveness in the post-war decades in Western Europe. The study concludes that the institution of unconditional basic income, with all its positive effects, has a number of conceptually negative effects, therefore, it should become an additional, not the main form of social security, especially for Russia, with its high cost of social and cultural infrastructure. It is in this form that this institution will stimulate the socio-economic development of the country's regions.

Keywords: unconditional income, poverty, technological unemployment, social protection.

Введение

Идея введения безусловного дохода начинает распространяться в российском обществе. Внедрением ББД в систему социальной поддержки населения России предполагается бороться с бедностью в стране. Безусловный базовый доход (ББД) – это форма социальной гарантии, периодическая денежная выплата, безоговорочно предоставляемая всем гражданам на индивидуальной основе без проверки материального положения или требования к трудоустройству. Ключевым критерием, принципиально отличающим ББД от остальных социальных гарантий, является, конечно же, безусловность.

При этом, в России имеются определенные исторические предпосылки для введения ББД. Еще крестьянская община оказывала материальную помощь наиболее уязвимым своим членам: вдовам, сиротам и пожилым людям. В СССР объем бесплатно предоставляемых благ населению составлял приблизительно половину стоимости всех потребляемых населением благ. Государство бесплатно предоставляло жилье гражданам, бесплатными были услуги образования и медицины, коэффициент замещения пенсий в СССР к концу 1980-х годов составлял 70% от средних заработных плат в стране.[1] Современная Россия сохранила традиции предоставления социальных льгот и гарантии: для студентов, пенсионеров, инвалидов, ветеранов труда и т. д. Однако, сложившаяся система социальной поддержки в стране не решает проблему довольно низкого уровня жизни и массовой бедности (13% в России), так как уровень подобных гарантий и льгот, как правило, невысок. (табл. 4.2.1, табл. 4.2.2)

Табл. 4.2.1. Динамика реальных среднедушевых доходов населения РФ, % к предыдущему году

Среднедушевые доходы населения	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Номинальные	7,1	10,6	0,9	2,4	4,0	6,1	-0,4
Реальные	-0,7	-3,2	-5,8	-1,7	-0,2	1,5	-3,8

Табл. 4.2.2. Структура бедности в России, 2019 год

Возрастная категория	Дети до 16 лет	18-29 лет	31-59 лет		Пенсионеры	
			Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Доля, %	41%	16,6	24,8	27,2	1,8	5,2

Как видно из таблицы 4.2.2, высок уровень бедности среди граждан трудоспособного возраста, проживающих либо в городах миллионников, либо в сельской местности.

В сентябре 2020 года представители «Единой России» заговорили о возможности введения в РФ минимального гарантированного дохода граждан, под которым понимается неприкосновенность той минимальной суммы средств, которая выплачивается государством человеку независимо от рода его деятельности, социального и экономического положения. В интернете создана группа «Безусловный основной доход», которая информирует о принципах и преимуществах ББД, используя результаты зарубежных исследований и экспериментов. Данным исследование поставлена цель изучить мнений российских экспертов о перспективах внедрения в стране безусловного базового дохода, его возможных формах. Объект исследования - безусловный базовый доход.

Методика исследования

В ходе исследования был проведен контент-анализ статей, книг, связанных с концептом «безусловный базовый доход» и отобраны наиболее цитируемые работы по теме. Затем на основе мнений экспертов сделан вывод о том, насколько актуально внедрение именно для России этого института.

Результат

Гринбергом Р.Г. и Комоловым О.О. изучается опыт становления общественных институтов. Эксперты отмечают, что в процессе институциональной трансформации общество стремится сократить трансакционные издержки, усиливая, таким образом предпосылки к разрушению старых институтов и становлению новых, вырабатывая новые или заимствуя новые институты извне. Причем, заимствование новых институтов сопровождается перерождением сущности этих институтов, приводя к развитию институциональных конфликтов, порождая альтернативные институты и угнетая интересы реципиен-

та институтов. В качестве негативного примера реализации таких рисков стала попытка трансплантации рыночных институтов ортодоксального либерализма в странах постсоветского пространства в 1990-е годы, которая завершилась отторжением многих её принципов и породила структурную деградацию экономик-импортёров. Эксперты считают, что институт ББД может стать для России тем заимствованным институтом социального рыночного хозяйства, который продемонстрировал свою эффективность в послевоенные десятилетия в Западной Европе и который набирает популярность в условиях глобальной пандемии [2]. Так же, изучаются альтернативные ББД институты социальной политики современного государства [3].

Гонтмахер Е.Ш. изучает политэкономический аспект внедрения ББД и отмечает, что, ББД – «это мера социальной поддержки, в наибольшей степени соответствующая природе труда и характеру рынка труда в условиях начавшейся технологической революции, когда работа становится всё более распределенной и во всё большей степени направленной не на физическое выживание работника, а на самореализацию человека»[5]. Гонтмахер Е.Ш., соглашаясь с мнениями таких ученых, как Джозеф Стиглиц, Амартия Сен, Жан-Поль Фитусси, отмечает, что даже такой показатель развития как ВВП устарел в своем использовании, и в качестве измерителя общественного прогресса нужны новые показатели, такие как показатели экономического благосостояния и измерения сбережений и богатства и показатели «зеленого ВВП»[4]. Так же, ученый отмечает, что внедрять ББД следует «постепенно, охватывая им сначала некоторые группы людей и затем расширяя круг получателей», и что внедрение ББД должно повысить роль органов муниципального самоуправления в жизни общества [6].

Некрасов Ф.О. работает с понятием и историей ББД, изучает опыт внедрения различных форм ББД. Эксперт отмечает положительные эффекты внедрения ББД, такие как: улучшение показателей физиологического здоровья получателей выплат, улучшение показателей психологического здоровья; было выявлено, что у получателей выплат был существенно ниже в организме уровень кортизола, «гормона стресса», улучшалось качество сна, сон особенно этот результат отмечается у женщин – получателей ББД. Так же, эксперт отмечает рост показателей успеваемости и продолжительности образования, рост рейтинга учителей и результатов тестов. Важным результатом экспериментов с внедрением ББД, как отмечает Некрасов Ф.О., является то факт, что выплаты не расходуются на такие вредные товары, как алкоголь или табак, их потребление даже снижается в отдельных случаях. Ученый отмечает, что макроэкономические последствия введения ББД практически не изучены, кроме случая выплат в Кении, где выплаты в форме ББД способствовали росту выручки предприятий, доходов домохозяйств, и при этом не способствовали росту инфляции в стране.

Некрасов Ф.О. обосновывает актуальность для России внедрения ББД, по причине высокого уровня бедности (41% - уровень детской бедности в 2019 году), и особой специфики распределения располагаемых доходов между отдельными группами населения: доходы верхних групп демонстрируют рост даже тогда, когда общий уровень доходов снижается, при том, что доходы всех остальных групп населения растут только в период активного экономического роста (рис. 4.2.1).[6] При этом, изменение структуры распределения доходов от верхних групп населения в пользу более низких способно обеспечить рост экономики и развитие человеческого капитала.

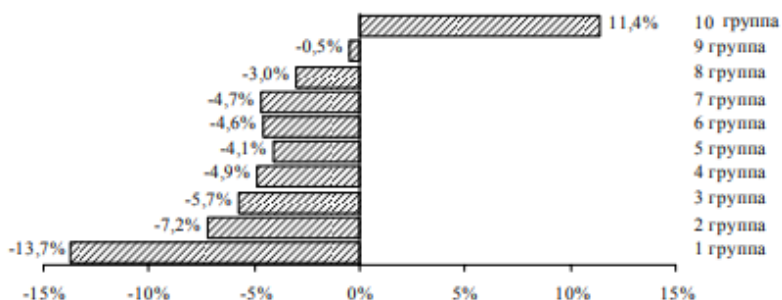


Рис. 4.2.1. Изменение реально располагаемых доходов среди децильных групп населения 2018 к 2015 году.

Некрасов О.Ф. предлагает также модель выплаты ББД: дети в возрасте до 18 лет получают половину прожиточного минимума, установленного в регионе, а все остальные – прожиточный минимум, установленный в регионе, при этом, ББД становится базовой частью пенсии, а сам выход на пенсию означает начало выплаты ранее накопленных на накопительном пенсионном счете средств. Схема выплат ББД, предложенная ученым, потребует проведения полноценной реформы пенсионной системы, при которой будет отсутствовать законодательно установленный пенсионный возраст. Также Некрасов О.В. считает, что, с точки зрения дополнительных темпов экономического роста, налог на богатство является более предпочтительным способом финансирования дополнительных расходов на ББД по сравнению с прогрессивным налогом на доходы физических лиц [7].

Исследование *Кузнецова Ю.В.* посвящено экономическому анализу идеи ББД, как альтернативе традиционных адресных пособий. Согласно результатам исследования, реализация идеи ББД на практике способна обеспечить не только экономическую и социальную выгоду, но и будет связана с

определенными издержками. В частности, выплата ББД фактически потребует повысить налогообложение и, следовательно, повлечет дополнительные издержки на администрирование схемы ББД, которые автор исследования считает трактовать, и это аргументировано в его работе на основе анализа предварительных результатов эксперимента по выплате ББД, проведенного в 2017–2018 годах в Финляндии, как *издержки на уменьшение информационной асимметрии*, неизбежно возникающей в отношениях между государством и получателями социальной помощи. Ученый отмечает, что реализация идеи ББД положительно повлияет на систему социальной поддержки, сделав «ее более простой и управляемой, ликвидирует ловушки бедности и расширит свободу выбора получателям социальной помощи». Так же, Кузнецов Ю.В. доказывает, что ББД «является лишь одним из многих возможных подходов к уменьшению информационной асимметрии при проведении реформ систем социальной поддержки населения» [8].

В свою очередь, расчеты *Стефановой Н. А., Елуца Д. Ю.* [9, с. 418], *Фенина К. В.* [10, с. 83], свидетельствуют о том, что введение ББД потребует колоссальных затрат федерального бюджета. По их мнению, бюджетных средств, выделенных на финансирование пенсий и социальных пособий хватит только на 3 месяца в качестве выплаты всему населению в форме ББД и в размере прожиточного минимума. Объем денежных средств на выплату ББД в размере МРОТ может составить 84 % всех расходов федерального бюджета; а в размере прожиточного минимума — 109 % расходов федерального бюджета.

Бобков В.Н., Антипов В.И. Колмаков И.Б. Черных Е.А., Золотов А.В., Одинцова Е.В. изучают возможность с помощью реализации в России концепции ББД преодолеть абсо-

лютную монетарную бедность. В работах группы ученых изучены подходы к имитационному моделированию в странах Евросоюза, международных исследовательских и финансовых организациях (ОЭСР, Всемирный Банк, Международный Валютный фонд), а также российский опыт моделирования эффектов от введения переходных форм ББД. Эксперты приходят к выводу, что для решения проблемы абсолютной бедности институт ББД целесообразно внедрять в качестве дополнительной социальной выплаты, позволяющей повышать душевые доходы малоимущих домохозяйств до гарантированного минимального душевого дохода, равного региональному прожиточному минимуму; также авторами предложен алгоритмы определения условного базового дохода (УБД). При этом, авторы модели показали, что дополнительные доходы консолидированного бюджета РФ не только компенсируют первоначальные расходы на реализацию программы введения УБД, но и в дальнейшем, превысят первоначальные затраты, примерно, в 1,35 раза в год [11].

Также, этой группой ученых представлены результаты опроса российских экспертов, проведенного в 2020 года среди представителей научно-исследовательского сообщества, ведущих ВУЗов, представителей бизнес-сообщества, профсоюзов и представителей органов власти относительно применения концепции ББД к российским условиям, целесообразности реализации этой идеи, а также основных форм и моделей ББД для России.

Опрос показал, что общее понимание экспертами необходимости и актуальности для России ББД не сформировано: и что главная задача внедрения концепции ББД в России - это смягчение (преодоление) проблем бедности и социально-экономического неравенства, обеспечение минимального

уровня жизни уязвимых категорий населения, обеспечение социальной справедливости (права на жизнь, равных возможностей). В таблице 4.2.3 представлено распределение мнения экспертов о целесообразной форме реализации ББД в России (табл. 4.2.4) [12].

Табл. 4.2.3. Распределение мнения экспертов о целесообразной форме реализации ББД в России, %

	В % от числа ответивших экспертов
Гарантированный минимальный доход	71,0
Поддержка наиболее уязвимых групп населения	
Отрицательный подоходный налог	38,7
Поддержка в кризисный период	38,7
Социальные дивиденды	32,3
Другое	9,7

Также, опрос позволил выявить мнения экспертов о потенциальных рисках и позитивных эффектах введения ББД в России (табл. 4.2.4) [12].

Золотов С.А. исследует потенциальное воздействие ББД (в размере 10000 рублей в месяц) на предложение труда в российской экономике с помощью коэффициентов эластичности часов предлагаемого труда и эластичности вероятности экономической активности. Экспертом установлено, что введении ББД в размере 10 тыс. руб. в месяц приведет к сокращению на 24,3% количества отработанных часов за год. Принимая во внимание, что процессы роботизации, автоматизации и использования искусственного интеллекта приведут к существенному снижению спроса на труд в перспективе 10–15 лет, сделан вывод, что введение БОД на уровне прожиточного минимума, позволяет без ущерба для экономики сократить величину рабочего времени и увеличить, при этом, свободное

время для развития личности. А внедрение параллельно с ББД роботизации и технологий искусственного интеллекта позволят избежать массовой технологической безработицы [13].

Табл. 4.2.4. Мнения экспертов о потенциальных рисках и позитивных эффектах введения ББД, %

Потенциальные риски введения ББД	Наиболее значимые потенциальные позитивные эффекты введения ББД
1. Рост расходов государственного бюджета, и соответственно рост бюджетного дефицита или государственного долга (74%) 2. Рост иждивенчества, снижение мотивов и стимулов к труду, падение производительности труда (60%) 3. Стимулирование иммиграции с целью получения гражданства России (42%) 4. Рост инфляции (26%) 5. Другое (18%) 6. Снижение инвестиционной активности (10%)	1. Снижение уровня и глубины бедности, (83,3%) 2. Снижение социально-экономического неравенства (52,1%) 3. Достижение большей социальной справедливости (43,8%) 4. Улучшение морального и физического здоровья человека (41,7%) 5. Расширение свободы в выборе жизненной траектории, саморазвития и самосовершенствования (37,5%) 6. Сокращение рабочего и увеличение свободного времени (18,8%) 7. Другое (6,3%)

Жаворонков Р.Н. в исследовании приходит к выводу, что ББД — это ложный путь развития социального обеспечения, так как разнообразие имеющихся форм традиционной системы социального обеспечения еще не полностью исчерпано. Эксперт видит первоочередной задачей современности - создание полноценной системы обязательного социального страхования и обеспечение соответствия уровня социального обеспечения в России международным стандартам социального обеспечения. При появлении в стране технологической безработицы, вследствие развития отраслей шестого техно-

логического уклада, выплаты трудоспособному населению должны предоставляться только в случае осуществления ими социально значимой деятельности, хотя бы такой как воспитание детей, уход за инвалидом или престарелым, ведущим индивидуальное подсобное хозяйство и т.п. То есть, выплаты трудоспособным гражданам, потерявшим работу, должны осуществляться в рамках *социального контракта*.

Только такой подход, по мнению Жаворонкова Р.Н., позволит предотвратить негативные социальные последствия современного этапа НТР [14]. Идея социального контракта предполагает борьбу с бедностью путем предоставления безработным работы за минимально оплачиваемые ставки, взамен получения пособия по безработице. Эксперимент с социальным контрактом наиболее ярко представлен опытом США эпохи «Великая депрессия», когда государство массово отправляло безработных на строительство дорог и других объектов промышленной и социальной инфраструктуры за 1 доллар в день.

В 2019 году Правительство РФ планировало в ряде регионов России (Нижегородской и Ивановской областях, Приморье и Кабардино—Балкарии) провести эксперимент по борьбе с бедностью путем оказания адресной помощи нуждающимся семьям в форме социального контракта.

Саввина О.В., Степанова Д.И. в своем исследовании приходят к выводу, что внедрение ББД в краткосрочной перспективе способно повысить уровень удовлетворенности жизнью, снизить безработицу и обеспечить личную свободу гражданина. Однако в среднесрочной перспективе, реализация концепции ББД может негативно отразиться на уровне изобретательности человечества, а следовательно, снизить темпы роста производства, привести к падению уровня потребления и

даже вызвать институциональный финансовый кризис. Свои выводы эксперты сделали на основе рейтинга стран мира по таким показателям, как уровень неравенства в мире (статистика по коэффициенту Джини из ежегодного справочника «The World Factbook»), рейтинг стран по уровню удовлетворенности жизнью Адриана Уайта и рейтинг стран по количеству патентов, ежегодно регистрируемых во Всемирной Организации Интеллектуальной Собственности [15].

Шпилов А.В. также скептически относится к становлению и развитию новых технологий и социального института ББД. На обширном материале ученый сравнивает современный мир, с его растущей автоматизации и роботизации производства товаров и услуг, ведущей к исчезновению массовой занятости с состоянием общества до неолитической революции, с «миром без работы». В результате сокращения спроса на рабочую силу на гибком рынке труда пролетариат превращается в прекариат, а для обеспечения потребления реализуется концепция ББД, превращающая трудящихся граждан в рантье. В итоге, современное общество можно сравнивать с доаграрным обществом, обществом охотников и собирателей, и найти между ними много похожего, особенно по соотношению трудовой и досуговой деятельности: главное занятие этих двух обществ - не труд, а разнообразные формы общения.

Кроме того, отмечает ученый, и общество, и личность, и мышление сегодня претерпевают реальные и концептуальные изменения: человек перестает быть и восприниматься цельной личностью. Так, уже сегодня декларируется, «что не индивиды производят идеи, а группы, структуры и сети производят индивидов» [16], «цельность личности воспринимается как достойное жалости свидетельство немощи, а не идеал» [17]. Т.е. мы сегодня наблюдаем процесс «закрытия личности», ко-

гда «вместо стягивания, концентрации и оформления морально-рациональной личности произойдет ее деморфинг, диффузия и дисперсия» [18].

Также, неолитическая эпоха характеризуется мифологическим общественным сознанием. И мы уже сегодня видим, что на смену научно-рациональной картине мира, производимой системно-дисциплинарным образованием, идет система образования, дающая мозаичную картину мира, в которой события связаны простым сопоставлением по времени, и которое поставляются электронными медиа. А человек, не обладающий цельным пониманием картины мира и процессов в нем происходящим, становится легко манипулируем и управляем [19].

Все это заставляет задуматься о нынешнем направлении социального развития: если постмодерн выглядит подобием премодерна, то не станет ли период «конца истории» подобием того, что было до ее начала?

Выводы

В процессе исследования изучены мнения российских экспертов о перспективах внедрения в стране безусловного базового дохода. Многие большего числа эксперты склоняются в сторону введения в России ББД, так как данный институт способен оказать положительное влияния в первую очередь на нематериальные факторы, т. е. улучшить физические и психологическое состояние граждан регионов, и уже в среднесрочной перспективе стимулировать и экономическое развитие регионов. Целый ряд экспертов приходит к выводу, что традиционные формы оказания социальной поддержки до конца еще не исчерпали свой потенциал и стоит сначала максимально воспользоваться уже опробованными формами борьбы с бедностью и безработицей. Также, у большинства

государств мира отсутствуют необходимые ресурсы для реализации концепции ББД.

Кроме того, есть у института ББД и очень неоднозначные последствия его внедрения, способные вернуть общество к стадии «премодерна» со всеми ограничениями для свободы и личности человека.

В целом, мы согласны с мнением ряда экспертов, которые считают, что институт ББД должен стать дополнительной, а не основной формой социального обеспечения. Иначе, внедрение ББД действительно можно расценивать как ликвидацию социальной части бюджета, ликвидацию государственные системы здравоохранения, образования, детских садов и т.п. Кроме того, в России, с ее очень дорогой инфраструктурой, ликвидация государственных школ, больниц, социальных и культурных объектов, не приведет к появлению частных альтернатив за счет ББД у населения, а приведет только к полной деградации и населения и регионов.

Литература

1. *Ключевые проблемы функционирования государственной власти в РФ: учебное пособие / Н.А. Путинцева, О.В. Веденеева, Е.В. Глясс. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 100 с.*

2. *Комолов О.О. Теоретические аспекты проблемы импорта институтов в современной экономике // Инновации и инвестиции. 2020. № 6. С. 38-41.*

3. *Гринберг Р.С., Комолов О.О. Безусловный базовый доход как альтернатива традиционным формам социальной политики // Вопросы политической экономии. 2020. № 4. С. 68-81.*

4. *Стиглиц Д., Сен А., Фитусси Ж.-П. Неверно оценивая нашу жизнь: Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса. М.: Изд-во Института Гайдара, 2015.*

5. *Гонтмахер Е.Ш. Базовый (безусловный) доход: политэкономический аспект // Экономическая политика. 2019. Т. 14. № 3. С. 70-79.*

6. Дегтерева В.А., Иванов Д.В., Иванов М.В., Купоров Ю.Ю., Леонтьев Д.Н., Невзорова А.В., Переверзева К.В., Путинцева Н.А., Соколицын А.С., Соколицына Н.А. Комплексное исследование системы местного самоуправления в современных условиях: учебное пособие. Санкт-Петербург, 2020.

7. Некрасов Ф.О. Безусловный базовый доход: от утопии к реальности // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2020. № 18. С. 108-118.

8. Кузнецов Ю.В. Безусловный базовый доход и проблема асимметрии информации // Экономическая политика. 2019. Т. 14. № 3. С. 80-95.

9. Стефанова Н.А., Елуца Д.Ю. Безусловный базовый доход, утопия или логичное развитие экономики // Актуальные вопросы современной экономики. 2018. № 6. С. 416-423.

10. Фенин К. В. Концепция безусловного базового дохода и относительного богатства в экономике России // Современная экономика и управление: подходы, концепции, модели: материалы III Международной научно-практической конференции / ред. колл.: М. И. Абрамова (отв. ред.), Е. В. Масленникова, А. М. Петров. — Саратов, 2017. — С. 80—85.

11. Бобков В.Н., Антипов В.И., Колмаков И.Б., Черных Е.А. Моделирование сценариев преодоления абсолютной монетарной бедности в России на основе концепции безусловного базового дохода // Уровень жизни населения регионов России. 2021. Том 17. №2. С. 204–215. DOI: 10.19181/Ispr.2021.17.2.4

12. Бобков В.Н., Одинцова Е.В. Российские эксперты о безусловном базовом доходе: оценки 2020 г // Уровень жизни населения регионов России. 2021. Т. 17. № 1. С. 67-86.

13. Золотов С.А. Потенциальное влияние безусловного основного дохода на суммарные затраты рабочего времени в экономике России // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2018. – № 2 (60). С. 197-112.

14. Жаворонков Р.Н. Безусловный основной доход - будущее социального обеспечения? Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2019. № 11 (63). С. 106-116.

15. Саввина О.В., Степанова Д.И. Эффекты реализации концепции безусловного базового дохода // Устойчивое развитие науки и образования. 2018. № 9. С. 10-14.

16. Коллинз Р. Социология философии: глобальная теория интеллектуального изменения. Новосибирск, Сибирский хронограф. 2002.

17. Бард А., Зодерквист Я. *Netokratiya. Новая правящая элита и жизнь после капитализма. СПбСтогольмская школа экономистов в СПб. 2004.*

18. Шпилов А.В. *Будущее постсовременного общества: вперед в прошлое? // Журнал социологии и социальной антропологии. 2018. Т. 21. № 1. С. 7-26.*

19. Путинцева Н.А. *Государственное управление конкурентоспособностью территорий. Учебное пособие / Санкт-Петербург, 2017.*

Сведения об авторах

Путинцева, Наталья Александровна – доцент Высшей школы административно управления Санкт-Петербургского политехнического университета, к.э.н., 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, телефон: 8-921-307-87-32, p.i.r@rambler.ru

Дегтерева Виктория Анатольевна – профессор Высшей школы административного управления Санкт-Петербургского политехнического университета, д.э.н., 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, degvi@yandex.ru

Putinceva Natalia A. – Associate Professor of the Higher School of Administrative Management, St. Petersburg Polytechnic University, Ph.D., e-mail: p.i.r@rambler.ru

Degtereva Victoria A. – Professor of the Higher School of Administrative Management, St. Petersburg Polytechnic University, Doctor of Economics, e-mail: degvi@yandex.ru

§ 4.3 Изучение влияния производительности труда на развитие инвестиционной привлекательности территории в условиях становления цифровой экономики

Аннотация

Актуальность представленной работы обусловлена тем, что современная экономика находится на пороге серьезных трансформационных процессов, которые основаны на изменении технологий производства, сбыта, распределения товаров работ и услуг. На первый план производственных и технических процессов выходит цифровая трансформация экономик стран мира. Цифровая трансформация пронизывает всю цепочку движения товарно-материальных ценностей и информационных продуктов с момента создания и до доведения результатов производства до конечных потребителей. Таким образом, цифровизация экономических процессов, происходящих на территории стран, регионов и отраслей заслуженно будет приковывать пристальное внимание ученых экономистов. Доподлинно известно, что развитие и переход к работе с новыми технологиями требует вложения материальных и нематериальных ресурсов. Тем самым, огромное значение в свете перехода экономики в цифровой формат имеют инвестиции и вопросы их привлечения.

Ключевые слова: цифровая экономика, виды экономической деятельности, региональная экономика, инвестиции, инвестиционная привлекательность, инвестиционный риск, конкурентоспособность, промышленность.

§ 4.3 Study of the impact of labor productivity on the development of investment attractiveness of the territory in the conditions of the formation of the digital economy

Abstract

The relevance of the presented work is due to the fact that the modern economy is on the verge of serious transformation processes, which are based on changes in production technologies, sales, distribution of goods, works and services. The digital transformation of the economies of the countries of the world is coming to the fore in production and technical processes. Digital transformation permeates the entire chain of movement of inventory and information products from the moment of creation to bringing the results

of production to end consumers. Thus, the digitalization of economic processes taking place on the territory of countries, regions and industries will deservedly attract the close attention of economists. It is known for certain that the development and transition to work with new technologies requires the investment of material and non-material resources. Thus, investments and issues of attracting them are of great importance in the light of the economy's transition to a digital format.

Keywords: digital economy, types of economic activities, regional economy, investments, investment attractiveness, investment risk, competitiveness, industry

Введение Современная социально-экономическая жизнь характеризуется стремительными изменениями и возможностью перехода на новый технологический уклад хозяйствования. Огромное значение приобретают инновационные методы развития технологий. Таким образом, в связи с цифровизацией грядет изменение многих областей деятельности, к примеру, внедрение и развитие новых видов бизнеса в этой сфере, создание рынка криптовалюты и электронной биржи криптовалюты, будут меняться кадровые решения в управлении производством.

В первую очередь в последние годы совершенствовались подходы к работе с информацией и информационными технологиями, передача и обработка информации, что не могло не сказаться на экономической жизни стран мира и что вполне ожидаемо привело к изменениям в цепочке сбыта и распределения товаров, работ услуг, обработки данных. К примеру, задолго до появления предпосылок развития цифровых систем, Д. Белл связывал научно-техническую революцию в экономике, прежде всего, с революцией в сфере телекоммуникационных технологий [1].

По мнению Бабкина А.В., Буркальцевой Д.Д., Костень Д.Г., Воробьева Ю.Н. начало XXI века принесло развитие цифровых технологий на основе информационной революции

и процессов глобализации экономики. Первая волна цифровых инноваций сводилась к автоматизации существующих технологий и бизнес-процессов. Вторая волна связана с распространением интернета, мобильной связи, социальных сетей. Появление смартфонов привело к стремительному росту цифровых технологий конечными потребителями [2].

Цифровую экономику можно определить, как современный этап инновационной деятельности, характеризующийся использованием цифровых технологий [3].

Для эффективного ввода в Российскую экономику цифровых технологий хозяйствования был введен. Национальный проект цифровой экономики Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», далее — Указ № 204) [4].

Среди основных целей проекта можно выделить следующие [4]:

- обеспечение затрат на развитие этой сферы;
- создание безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры;
- формирование устойчивой и надежной базы данных с высокоскоростной передачей;
- внедрение и предварительная разработка отечественного программного обеспечения, которое позволит функционировать различным отраслям, а также органам местного самоуправления и различным организациям.

В то же время, как следует из доклада Всемирного банка «Конкуренция в цифровую эпоху Стратегические вызовы для Российской Федерации» следует, что российский бизнес (за исключением нескольких ведущих предприятий) в целом отстает в использовании цифровых технологий, что особенно

часто наблюдается в традиционных отраслях экономики. России необходимо взять на вооружение цифровые инструменты для укрепления конкурентоспособности ключевых отраслей промышленности, в том числе посредством цифровой трансформации ведущих корпораций «сверху вниз» [5].

Современные условия российской экономики, требующие перехода на инновационный путь развития, предполагают иные требования к организации инновационной деятельности регионов и отличаются процессами модернизации оборудования, созданием и использованием новых технологий, усилением технологической конкуренции, увеличением потребностей в фундаментальных и прикладных исследованиях. Управление инновационным процессом путем создания условий для его интенсификации все больше переносится на региональный и местный уровни и их органы управления, полномочия которых в настоящее время включают все больше функций с учетом появления новых приоритетных [6].

В связи с вышесказанным, одним из локомотивов развития цифровой экономики могут стать региональные экономики России. В первую очередь региональный аспект роста современной экономики важен исходя из особенностей территориальных масштабов страны, так как умеренная децентрализация способна благотворно сказаться в процессах контроля и точечных измерениях результатов цифровизации.

Стоит отметить, важную проблему, которая возникает с вводом новых технологий в экономическую деятельность, а именно, изменение технологической и информационно-коммуникационных технологий практически невозможна без финансовых вложений и привлечения инвестиций. Таким образом, цифровизация экономики поднимает следующую акту-

альную задачу для российских регионов – привлечение инвестиций.

В экономической литературе ряд следующих авторов как Ю.В. Разовский, Н.В. Артемьев С.П. Киселева С.В. Володеньков также указывает на взаимосвязь цифровой экономики, рост экономики и инвестиционной привлекательности. При этом указанные авторы выделяют цифровизацию экономики как фактор инвестиционной привлекательности [7] [8].

Произведенный анализ теоритического материала по развитию цифровой экономики и привлечения инвестиций в развитие цифровых технологий указывает на значимость выделенной тематики для экономики России и регионов, что в дальнейшем создаёт потребность в разработке соответствующего методического инструментария для изучения вопроса.

Методы исследования инвестиционной привлекательности региона для создания условий развития цифровой экономики на наш взгляд, должны быть гибкими в использовании для применения в быстро изменяемых экономических условиях и основываться на официальных статистических данных с применением аналитического инструментария.

В нашей работе анализ инвестиционной привлекательности экономики региона с целью выявления предпосылок развития цифровой экономики основан на динамическом и структурном анализе объема отгруженной продукции (далее – ООП) обрабатывающей промышленности Республики Татарстан.

Анализ ООП наиболее наглядно показывает состояние производственных мощностей в регионе и развитие рынка сбыта. Выбор в качестве предмета исследования экономического состояния обрабатывающей промышленности обусловлен тем, что обрабатывающая промышленность традиционно

занимает лидирующее положение в структуре производства и реализации готовой продукции, что указывает на максимальную значимость данного сектора народного хозяйства на экономику регионов.



Рис. 4.3.1. Этапы анализа инвестиционной привлекательности региона

Кроме того, для развития на территории цифровой экономики важно наличие в регионе инноваций и высококвалифицированных трудовых ресурсов. Таким образом, в нашей методике огромное значение также придается анализу трудовых ресурсов. На основе анализа ООП и трудовых ресурсов дана оценка производительности труда, что является основной мерой эффективности производства.

Производительность труда в экономической литературе занимает особое положение при изучении во взаимосвязи с количественным анализом трудовых ресурсов, так как находится в прямой взаимосвязи технологическим процессом. Зачастую в первую очередь технологический процесс отражается на средствах труда и способах ведения экономической деятельности, что положительно сказывается на продуктивности экономических субъектов.

Известны разные мнения российских и зарубежных ученых о сущности прогресса. Научно-технический прогресс на производстве согласно определению российских ученых, - это такое явление, при котором последние достижения науки используются производством, а последние достижения производства используются наукой. С этой точки зрения, любая модернизация машины, например, увеличение мощности двигателя – уже научно-технический прогресс. Зарубежные ученые считают, что научно-технический прогресс имеет место, тогда, когда растет производительность труда или увеличивается отдача от капитала [8].

Таким образом, прогресс, в том числе нынешний прогресс, представляющий из себя подключение к работе цифровых технологий прямо взаимосвязано с производительностью труда, ускоряя производственный процесс, что в свою очередь влияет на способность наращивания ООП. Кроме того, цифровизация экономики сказалась не только в производстве материальных благ, также и в скорости обработки информации и создании алгоритмов работы с информацией.

Рост производительности труда в данный момент приобретает огромное значение, в первую очередь для вывода обрабатывающей промышленности на новый уровень развития, для снижения зависимости экономики от сырьевых доходов.

Это связано, с тем, что в случае если вся цепочка создания конечного продукта будет сформирована на территории экономической единицы, бюджет и население территории получат больше преимуществ за счет добавленной стоимости.

Производительность труда характеризует соотношение между затратами и результатами труда. При этом результат труда определяется объемом выпущенной продукции, а затраты могут измеряться [9]:

- в единицах времени;
- численностью работников;
- расходами на оплату труда.

В нашей работе производительность труда проанализирована через соотношение ООП к трудовому потенциалу отраслей обрабатывающей промышленности В РТ и представлена следующей формулой:

$$\text{Производительность труда} = \frac{\text{ООП}}{\text{ССЧ}}$$

где,

ООП – объем отгруженной продукции, выпущенной организациями, занятыми в конкретном ВЭД за отчетный год;

ССЧ – среднесписочная численность работников, занятых, в организациях конкретных ВЭД за отчетный год.

Анализ проведен по экономическим результатам, достигнутым организациями, расположенными на территории Республики Татарстан за 2017,2018,2019 гг. в разрезе видов экономической деятельности (далее –ВЭД) отнесенным по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности" (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст) (далее – ОКВЭД) отнесенных к разделу С. «Обрабатывающие производства»

Полученные результаты и их обсуждение

Первым этапом исследования экономического положения Республики Татарстан является оценка динамического роста ООП ВЭД, отнесенных к обрабатывающей промышленности. Анализ ООП весьма актуален при оценке инвестиционной привлекательности региона, так как отражает наиболее объективные данные производственного потенциала территории и представляет собой важный показатель оперативного анализа статистических данных экономики региона.

ООП собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами - стоимость отгруженных или отпущенных в порядке продажи, а также прямого обмена (по договору мены) всех товаров собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг собственными силами.

ООП представляет собой стоимость тех товаров, которые произведены данным юридическим лицом и фактически отгружены (переданы) в отчетном периоде на сторону (другим юридическим и физическим лицам), включая товары, сданные по акту заказчику на месте, независимо от того, поступили деньги на счет продавца или нет.

Анализ ООП обрабатывающей промышленности Республики Татарстан за исследуемый период показал, что обрабатывающая промышленность находится в стабильном росте. Индекс роста ООП обрабатывающей промышленности РТ за 2019 год вырос на 22% по сравнению с показателями 2018 года. В 2018 году, по сравнению с 2017 годом ООП обрабатывающего сектора экономики вырос на 13% процентов.

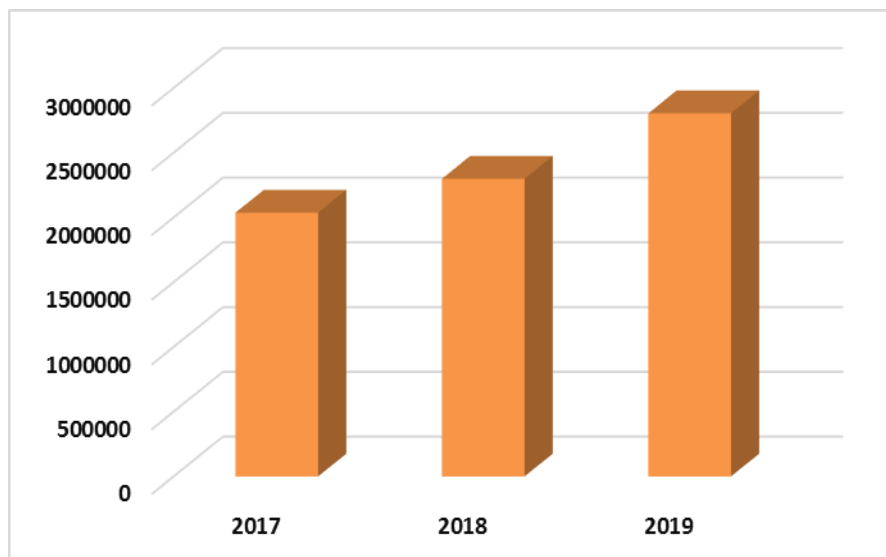


Рис. 4.3.2. Динамика роста ООП обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2017-2019 гг.

Анализ структуры ООП обрабатывающей промышленности РТ за 2019 год показал, что лидирующее место в общей структуре принадлежит ВЭД «Производство кокса и нефтепродуктов», что в первую очередь обусловлено тем, что на территории РТ добывается нефть. ВЭД «Производство кокса и нефтепродуктов» в 2019 году принадлежал 31 процент от всего ООП обрабатывающей промышленности. Добавим, что за 2017-2019 год в данной отрасли ООП стабильно рос: если в 2019 году по сравнению с 2019 годом рост составил 2 процента, то в 2019 году по сравнению с 2017 годом ООП ВЭД «Производство кокса и нефтепродуктов» увеличился в полтора раза.

За исследуемый период комбинация лидеров ВЭД по ООП практически не менялась. С 2017 года по 2019 год ежегодно в тройке лидеров ВЭД по ООП числились:

- производство кокса и нефтепродуктов (598772,8 млн. руб. за 2019 год);

- производство химических веществ и химических продуктов (309814,6 млн. руб. за 2019 год);

- производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов (265439,7 млн. руб. за 2019 год).

Касательно ВЭД «Производство химических веществ и химических продуктов», по сравнению с ВЭД

«Производство кокса и нефтепродуктов» не отмечается стабильный рост ООП.

На начало 2017 года наибольшие доли в структуре объема отгруженной продукции занимали виды деятельности «производство нефтепродуктов» и «химическое производство» - 17,67% и 14,17% от общего объема оборота организаций, соответственно. Также заметную долю (более 5%) показали производство транспортных средств (11,87%), производство пищевых

продуктов (9,26%). Доля остальных рассматриваемых ВЭД составила менее 5% (производство резиновых и пластмассовых изделий – 4,29%; производство электрооборудования; металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, производство машин и оборудования – порядка 3%). Наименьшая доля соответствовала следующим ВЭД: обработка древесины и производство изделий из дерева; текстильное и швейное производство; производство кожи и производство обуви – менее 1%. Добавим, что по сравнению с 2015 и 2014 гг. ситуация существенно не изменилась. В структуре объема отгруженной продукции сохранили лидерские позиции производство нефтепродуктов (19,26% в 2015 г. и 18,95% в 2014 г.), химическое производство (по 14%),

производство транспортных средств и оборудования (11,26% и 14,06%) и пищевое производство (8,47% и 7,37%) [12].

Отметим, что если в 2018 году ООП по указанному ВЭД увеличился на 11 процентов, то в 2019 году по сравнению с 2018 годом снизился на 7 процентов.

В ВЭД «Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов» картина схожа с ВЭД «Производство химических веществ и химических продуктов» - рост, замеченный в 2018 году сменился снижением ООП отрасли на 7067 млн. руб.

Уверенное четвертое место в общей структуре ООП обрабатывающей промышленности РТ за 2017-2019 гг. принадлежал пищевому производству, где к тому же отмечался стабильный ежегодный рост ООП.

Добавим, что в 2018 году ВЭД «Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» вытеснял ВЭД «Производство резиновых и пластмассовых изделий» с пятого места в общей структуре по ООП обрабатывающей промышленности РТ. Однако в ВЭД «Производство резиновых и пластмассовых изделий» в 2018 году наметился рост ООП.

Среди аутсайдеров ВЭД, которые в общей структуре ООП ВЭД имеют наименьший объём можно выделить:

- производство мебели;
- производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях;
- производство одежды;
- производство табачных изделий;
- производство кожи и изделий из кожи.



Рис. 4.3.3. Структура ООП обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2019 г.

Среди ВЭД, не отмеченных среди лидеров в общей структуре обрабатывающей промышленности по ВЭД можно выделить ВЭД, которые имеют серьезный потенциал роста, так как за исследуемое время в них отмечался только положительный индекс роста. Это ВЭД: «Производство напитков», «Производство табачных изделий», «Производство бумаги и бумажных изделий», «Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации», «Производство резиновых

и пластмассовых изделий», «Производство прочей неметаллической минеральной продукции», «Производство металлургическое», «Производство электрического оборудования», «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий», «Производство мебели», «Производство прочих готовых изделий» [11]

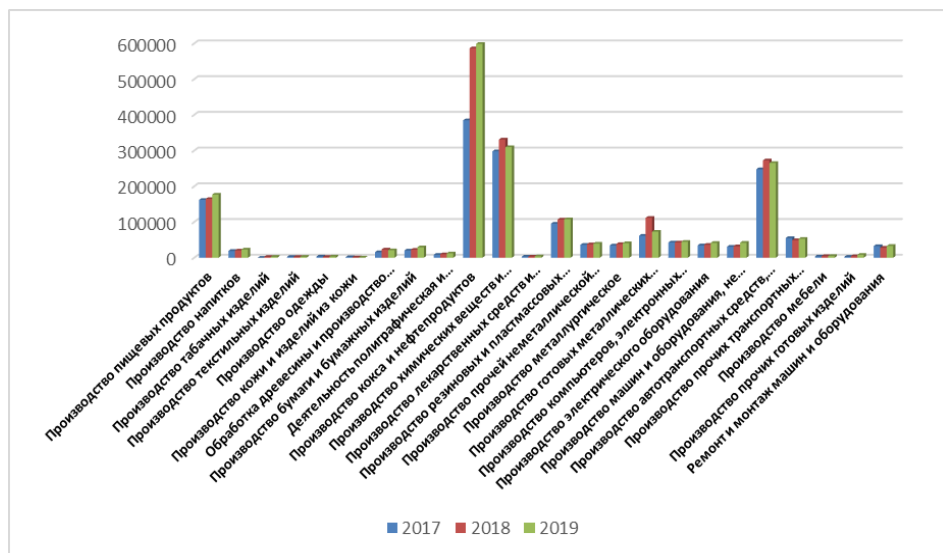


Рис. 4.3.4. Динамика ООП обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2017-2019 гг.

В то же время, следует отметить ВЭД, где прослеживается в значительной мере снижение ООП. Данный ВЭД – «Производство кожи и изделий из кожи». В 2018 году ООП указанной отрасли снизился на 44 процента, в 2019 году на 23 процента. Отрицательная динамика объемов отгруженной продукции в 2016 году наблюдалась по 4 ВЭД: текстильное и швейное производство; производство кожи (изделий из кожи и

производство обуви); производство прочих неметаллических минеральных продуктов; производство нефтепродуктов. По данным ВЭД снижение объема производства составило, соответственно, 18,61%, 9,46%, 3,43% и 2,06%. В 2015 году сокращение объема отгруженной продукции произошло только по производству транспортных средств и оборудования (на 10,8%) [12].

На втором этапе исследования инвестиционной привлекательности региона следует проанализировать трудовые ресурсы. Трудовые ресурсы выступают одним из ключевых факторов инвестиционной привлекательности территории. Наличие трудовых ресурсов, качество их подготовки для работы, образование и квалификация наиболее благоприятно сказываются на социально-экономическом развитии территории. Более того, обеспеченность организаций территории трудовыми ресурсами важный элемент привлечения не только инвестиций, также развития инновационных видов производства [12].

Основной показатель обеспеченности организаций экономической территории трудовыми ресурсами это – среднесписочная численность работников. В статистике среднесписочная численность (ССЧ) — это количество работников организации или отрасли за выбранный период в среднем. Период может быть выбран произвольно, в нашей работе мы анализировали ССЧ в среднем за год.

Структурный анализ ССЧ, занятых в организациях обрабатывающей промышленности за 2019 год показал, что большее количество трудовых ресурсов сконцентрировано в автомобильной индустрии. На втором месте по занятости населения – «производство химических средств и химических про-

дуктов», далее, вполне предсказуемо, лидерские позиции занимает – ВЭД «производство пищевых продуктов».

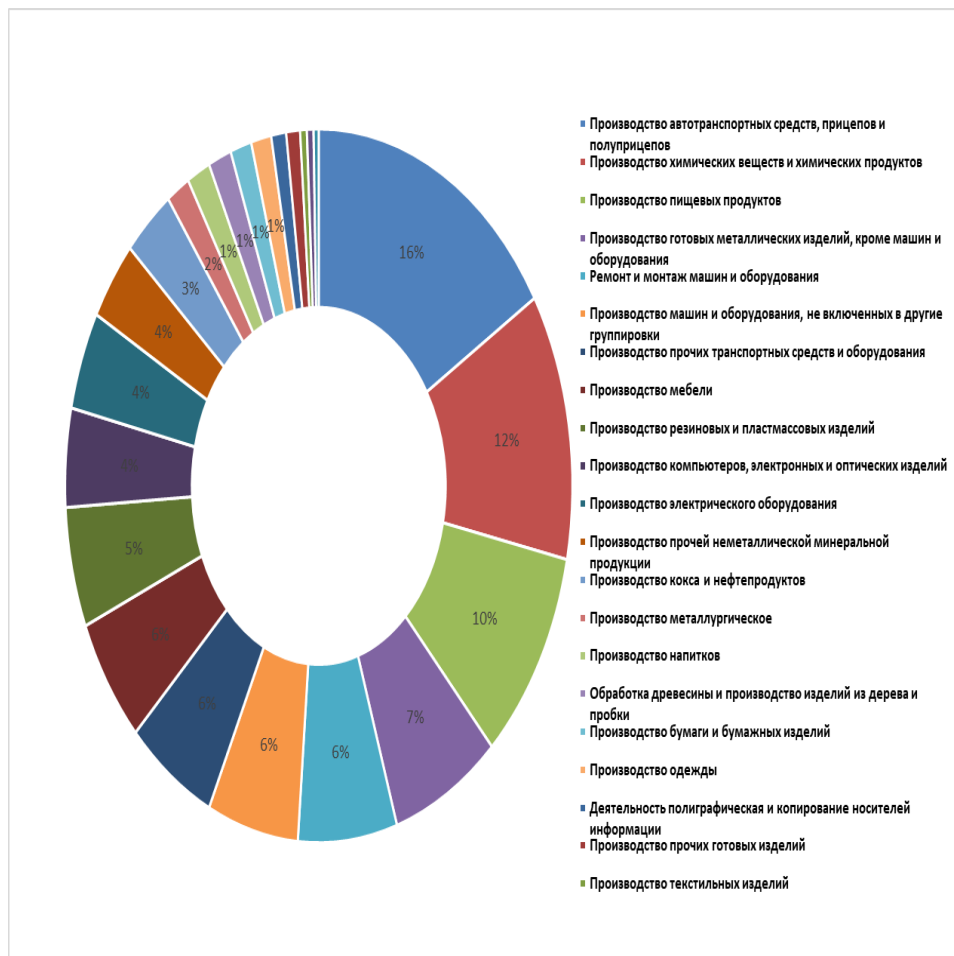


Рис. 4.3.5. Структура ССЧ обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2019 г.

ВЭД «производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» по ССЧ, также, как и по ООП

находится в лидерских позициях. Наименьшее количество работников занято в ВЭД «производство одежды», «производство текстильных изделий» «деятельность полиграфическая и копирование носителей информации», «производство прочих готовых изделий».

По динамике работников, занятых в отраслях обрабатывающей промышленности, наибольший рост наблюдается в ВЭД «ремонт и монтаж машин и оборудования», «производство мебели». Что касается общей тенденции, намеченной в отраслях легкой промышленности РТ за 2017-2019 гг., динамика роста ССЧ была отрицательная.

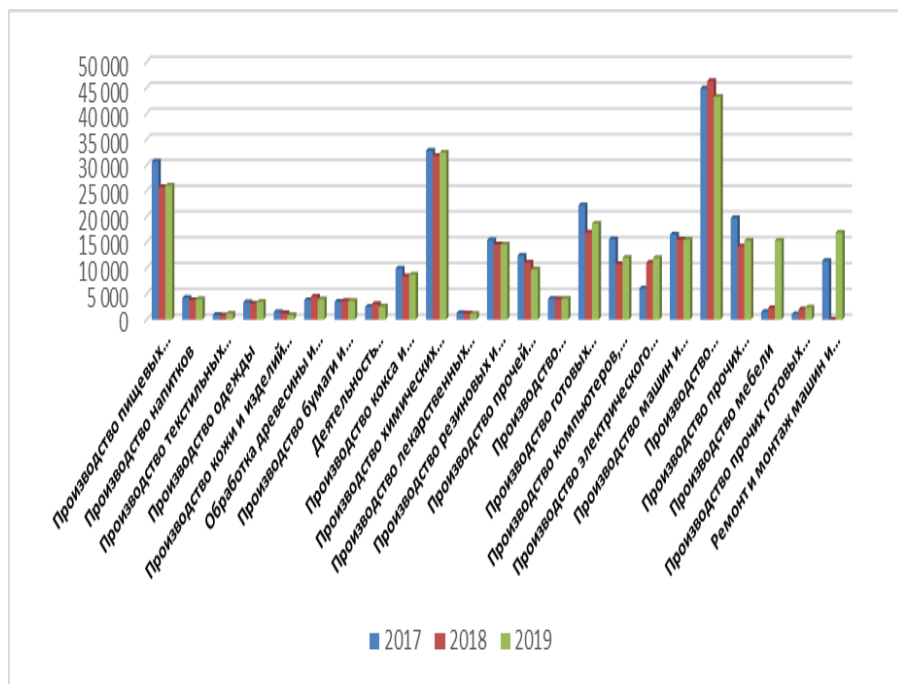


Рис. 4.3.6. Динамика ССЧ обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2017-2019 гг.

Третий этап исследования посвящен анализу производительности труда, которая рассчитана на основе ООП и ССЧ.



Рис. 4.3.7. Динамика производительности труда обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2019 г.



Рис. 4.3.8. Динамика производительности труда обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2018 г.



Рис. 4.3.9. Динамика производительности труда обрабатывающей промышленности РТ в млн. руб. за 2017 г.

Как показал анализ производительности труда в обрабатывающей промышленности РТ, по динамике роста производительности лидирует производство нефтепродуктов. Также по данной отрасли отмечены максимальные значения производительности труда: в 2019 году - 68,75; 2018 году - 69,92; 2017 - 38,86. Исследуемый рынок в росте производительности труда также связан с реализацией проекта «Производительность труда». Отметим что, состав лидеров отраслей по производительности труда, которые находятся в тройке лидеров кроме нефтяной промышленности за исследуемый период постоянно меняется в части чередования ВЭД «производство металлургическое», «производство химических веществ и химических продуктов». В 2017-2018 гг. «производство резиновых и пластмассовых изделий» уверенно занимало 4 место в

рейтинге производительности труда. Однако, в 2019 году ВЭД «производство бумаги и бумажных изделий» существенно улучшило позиции что отразилось на рейтинге (2019 году – 8,06; 2018 году – 6, 22). Среди ВЭД-аутсайдеров по производительности в обрабатывающей промышленности РТ можно отметить «производство текстильных изделий», «ремонт и монтаж машин и оборудования», «производство одежды», «производство кожи и изделий из кожи». Отметим, что рост обрабатывающей промышленности в век цифровизации невозможна без развития ВЭД «производство компьютеров, электронных и оптических изделий», максимальное значение данный вопрос приобретает в свете импортозамещения. Однако, в данном ВЭД наблюдается небольшая отрицательная динамика в части роста производительности труда.

Заключение. В работе инвестиционная привлекательность обрабатывающей промышленности региона оценивалась исходя из динамики ООП, структуры, по обеспеченности трудовыми ресурсами и по производительности труда. Вышеперечисленные экономические категории являются одними из ключевых факторов инвестиционной привлекательности. В частности, производительность труда выступает фактором интенсивного наращивания производства, что имеет максимально положительное влияние на экономический рост. Анализ обрабатывающей промышленности РТ, проведенный по этапам оценки, приведенным на рис.4.3.1 показал, что:

- ООП обрабатывающей промышленности РТ за исследуемый период показал, что обрабатывающая промышленность находится в стабильном росте. К примеру, индекс роста за 2019 год вырос на 22% по сравнению с показателями 2018 года;

- по структуре ООП обрабатывающей промышленности РТ лидирующее место в общей структуре принадлежит ВЭД «Производство кокса и нефтепродуктов», что в первую очередь обусловлено тем, что на территории РТ добывается нефть;

- в организациях обрабатывающей промышленности РТ самое большое количество трудовых ресурсов сконцентрировано в автомобильной индустрии, которая является также капиталоемким и трудоемким, что создаёт условия развития цифровизации в организациях данного ВЭД;

- анализ производительности труда по динамике роста производительности лидирует производство нефтепродуктов, при заметном отрыве от производства предметов массового потребления, таких как производство одежды, обуви, кожных изделий. При этом, добавим, что именно рост производительности труда в сфере производства предметов массового потребления приносил бы существенный эффект за счет экономии на масштабе и из-за увеличенной цепочки производства, что приносит большую добавленную стоимость.

Производительность труда в век цифровой экономики приобретает особое значение. При этом, отметим, что это взаимосвязанные явления, так как рост цифровизации положительно сказывается на производительности труда, производительность труда отдельных ВЭД может положительно влиять на цифровизацию экономики.

Направления дальнейших исследований

Мы согласны с мнением А.И. Метляхина, Н.А. Никитиной, Л.В. Ярыгиной, Э.О. Орловой, в той части, что экономической основой повышения благосостояния всех граждан и роста экономики государства в целом выступает возрастание производительности труда работников. При этом одним из основ-

ных факторов роста производительности труда выступает научно-технический прогресс в целом, а также внедрение цифровых технологий и компьютеризация труда, в частности [20].

На наш взгляд, отечественная цифровая экономика должна развиваться при взаимодействии с инновационным развитием отечественной технологической базы, что особенно важно в свете импортозамещения. Также не стоит, забывать, что сфера изучения и поиска потенциалов развития производительности труда тесно связана с социально значимыми вопросами, таких как сохранение рабочих мест, сохранение уровня жизни граждан и покупательской способности. Среди направлений наших дальнейших исследований мы видим изучение регрессии между ростом цифровизации и увеличением ООП, прибыли предприятий региона, внедряющих цифровые инструменты работы.

Литература

1. Белл Д. (1986). *Социальные рамки информационного общества / Новая технократическая волна на Западе*. М.: Прогресс, с. 330–342.
2. 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 СПбГПУ. Экономические науки*. – 2017. – № 3. – с. 9-25.
3. Нуреев, Р.М., Карапаев, О.В. *Три этапа становления цифровой экономики // Вопросы регулирования экономики*. – 2019. №10(2) С. 6–27.
4. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»
5. Всемирный банк. 2018 год. Доклад о развитии цифровой экономики в России, сентябрь 2018 года, «Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации». Всемирный банк, Вашингтон, округ Колумбия. Лицензия: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

6. Макарова Е.С. Стратегическое управление развитием инновационного потенциала Республики Татарстан // Экономические исследования. - 2013 - № 4 - С.

7. Володенков С.В. (2020) Трансформация современных политических процессов в условиях цифровизации общества: ключевые сценарии // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. Т. 13. № 2. С. 6–24. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-2-1

8. О формировании сверхприбыли в цифровой экономике / Ю.В. Разовский, Н.В. Артемьев С.П. Киселева и др. // Уголь. 2021. № 4. С. 37-39. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-4-37-39

9. Кузьбожев, Э. Н. Прогресс и производительность труда : монография / Э.Н. Кузьбожев, И.Ф. Рябцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 174 с.

10. Генкин, Б. М. Методы повышения производительности и оплаты труда : монография / Б.М. Генкин. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 160 с.

11. Safiullin A.R, Gubaidullina A.I., Methodical issues of quantitative justification of the selection of branch priorities of the regional industrial profile//Journal of Social Sciences Research. - 2018. - Vol.2018, Is.Special Issue 1. - P.526-531.

12. Сафиуллин М.Р., Сафиуллин А.Р., Мухаметова Г.З., Губайдулина А.И. Инвестиционная привлекательность территорий по видам экономической деятельности Республики Татарстан. - Казань, Арктифакт, 2017. - 123с.

13. Sharafutdinov R.I., Akhmetshin E.M., Polyakova A.G., Gerasimov V.O., Shpakova R.N., Mikhailova M.V. Inclusive growth: a dataset on key and institutional foundations for inclusive development of Russian regions // Data in Brief. 2019 № 23 С. 103864

14. Нуреева Р.Р., Шарафутдинов Р.И., Сафиуллин Л.Н. Цифровая конкурентоспособность: институциональные основания конкурентоспособности Российской Федерации в условиях цифровой экономики // Экономика и предпринимательство. 2018 № 9 (98). С. 91-95.

15. Шарафутдинов Р.И., Герасимов В.О. Цифровая экономика и формирование человеческого капитала: концепция инклюзивного роста и развития // Перспективы социально-экономического развития в XXI столетии: инновационные, финансовые, информационные и правовые аспекты: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. «Экономические дискуссии – 2019» 2019 С. 199-206

16. Машунин Ю.К. Стратегическое развитие многоуровневой социально-экономической системы государства в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические

науки. 2021. Т. 14, № 2. С. 22–49. DOI: 10.18721/JE.14202

17. *Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан* <http://tatstat.gks.ru/>. Дата обращения 24.02.2019.

18. *Рождественская Е.М., Ярина П.А. Проблемы повышения конкурентоспособности организации в условиях преодоления цифрового неравенства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 34–46. DOI: 10.18721/JE.14103*

19. *Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России: тенденции по итогам 2016 года // Национальное рейтинговое агентство. Москва, 2017. С. 13. Режим доступа: http://www.ranational.ru/sites/default/files/analitic_article/, свободный. Дата обращения 24.02.2019.*

20. *Метляхин А.И., Никитина Н.А., Ярыгина Л.В., Орлова Э.О. Анализ влияния цифровизации экономики на производительность труда в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 7–17. DOI: 10.18721/JE.1320*

Сведения об авторах

Сафиуллин Азат Рашитович – заведующий кафедрой проектного менеджмента и оценочной деятельности Казанского (Приволжского) федерального университета; доцент, д.э.н., 420111, Казань, ул. Бутлерова, д. 4, safiullin.ar@gmail.com

Губайдуллина Асылъяр Ильдусовна – государственное бюджетное учреждение «Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан», аспирант, 420111, Казань, ул. Карла Маркса, 23/6, asiliar@yandex.ru

Safiullin Azat Rashitovich – Head of the Department of Project Management and Appraisal Activity of Kazan (Volga Region) Federal University; Associate Professor, Doctor of Economics, 420111, Kazan, st. Butlerova, 4, safiullin.ar@gmail.com

Gubaidullina Asylyar Ildusovna – state budgetary institution "Center for Advanced Economic Research of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan", postgraduate student, 420111, Kazan, st. Karl Marx, 23/6, asiliar@yandex.ru

§ 4.4 Цифровизация технологических процессов при обработке природных алмазов ювелирного качества

Аннотация

Изменение экономических условий промышленного производства в области добычи и обработки природных алмазов ювелирного качества, связанные с введением ограничительных мер по распространению COVID-19 с одной стороны негативно сказалось на падение потребительского спроса на алмазно-бриллиантовую продукцию, а с другой стороны провоцировало активный рост внедрения цифровых технологий в отрасли. В рамках работы представлены результаты аналитического исследования влияния ограничений в период пандемии на финансово-хозяйственные показатели деятельности участников рынка. Изучены и выделены цифровые технологии, которые могут быть востребованы и внедрены в перспективе при добыче и огранке алмазов ювелирного качества. Проведена экспертная оценка оснащенности и использования цифровых технологий на алмазогранительных предприятиях Республики Саха (Якутия). Рекомендуется для достижения гибкости производственной системы использовать преимущества перехода к сетцентрическим моделям управления, как к наиболее гибкому и эффективному децентрализованному подходу к управлению производственными процессами. Определены возможности программных продуктов, формирующих цифровые двойники алмазной продукции, дано обоснование формирования первых признаков формирования цифровой платформы алмазной индустрии.

Ключевые слова: цифровые технологии, добыча и огранка ювелирных алмазов, технологический аудит, перспективы, цифровая трансформация.

§ 4.4 Digitalization of technological processes in the processing of natural gem-quality diamonds

Abstract

Changes in the economic conditions of industrial production in the field of mining and processing of natural gem-quality diamonds associated with the introduction of restrictive measures for the spread of COVID-19, on the one hand, had a negative impact on the drop in consumer demand for rough diamonds, and on the other hand, provoked an active growth in the introduction of digital technologies. in branch. The work presents the results of an

analytical study of the impact of restrictions during a pandemic on the financial and economic performance of market participants. Studied and highlighted digital technologies that can be in demand and implemented in the future in the mining and cutting of gem-quality diamonds. An expert assessment of the equipment and the use of digital technologies at diamond cutting enterprises of the Republic of Sakha (Yakutia) was carried out. It is recommended to achieve flexibility in the production system to take advantage of the transition to network-centric management models, as to the most flexible and efficient decentralized approach to managing production processes. The possibilities of software products that form digital twins of diamond products are determined, and the rationale for the formation of the first signs of the formation of a digital platform for the diamond industry is given.

Keywords: digital technologies, mining and cutting of gem-quality diamonds, technology audit, prospects, digital transformation.

Введение.

Постоянный рост требований к качественным характеристикам конечной продукции, а также усиление процесса глобализации экономики ужесточают конкуренцию на алмазно-бриллиантовом рынке. Совершенствование технологий и внедрение инноваций приводит к тому, что производственные процессы во всех жизненных циклах алмазопровода становятся все сложнее и разнообразнее. Формируемая информация при учете движения алмазного сырья (от добычи, обработки до розничной торговли) становится фактом подлинности его происхождения. Повышается спрос на максимальный учет индивидуальных требований заказчика. Возникает необходимость массовой кастомизации и даже персонализации продукции, когда ювелирное изделие с бриллиантом изготавливается под конкретного заказчика с учетом моделирования и проектирования дизайна изделия. Однако при этом, конкуренция требует выводить продукты на рынок все быстрее, а это, в свою очередь, требует ускорения производственных процессов [1]. Эксперты алмазной отрасли [2] определяют, что наиболее важное и перспективное направление развития ин-

дустрии связано с возможностями и растущим влиянием цифровых технологий.

Цифровая модель развития предполагает не только тотальную цифровую трансформацию экономики в «цифровую экономику», но и перевод высокотехнологичной промышленности в «цифровую промышленность». Современные глобальные рынки ставят триаду требований, связанных с сокращением времени принятия решений (T2D), значительным сокращением времени выполнения/реализации проектов (T2E) и значительным сокращением времени вывода продукции на глобальный рынок (T2M)[3].

Как и во всем мире алмазная индустрия претерпевается преобразования, связанные с внедрением элементов цифровизации, в том числе в процессы организации и управления производством [4,5]. Фокус исследования направлен на процессы добычи и обработка природных алмазов ювелирного качества. Цель исследования заключается в определении состояния внедрения цифровых технологий в процессы добычи и обработка природных алмазов ювелирного качества. Объектом исследования являются национальные, отраслевые, корпоративные социально-экономические системы алмазной индустрии, сложившиеся и формирующиеся в результате институционального преобразования сегментов алмазопровода.

Предметом исследования являются инструменты и технологии функционирования экосистем и их трансформационные процессы в условиях цифровой экономики с учетом тенденций глобализации экономических процессов во всех элементах цепочки алмазопровода. Пандемия COVID-19 негативно повлияла на алмазную индустрию, но в тоже время введенные ограничения позволили ускорить темпы внедрения цифровых инструментов в производство. Алмазная индустрия

отличается своей консервативностью к глобальным тенденциям развития экономики стран, но в тоже время лидеры отрасли являются драйверами и соответствуют трендам стратегического развития.

Методика. При анализе количественных данных производителей бриллиантов использованы информационные материалы статистических данных, годовых отчетов компаний и аналитических отчетов Bain & Company, IDEX Online, Edahn Golan и др. [3, 6, 7]. Для определения текущего уровня внедрения цифровых инструментов поиска информации по компаниям алмазной индустрии применены основы контент-анализа. При обработке данных применены общепринятые экономические методы анализа данных, статистические методы, методы визуализации результатов. Автором были проанализированы производственные показатели на уровне стран и регионов мира в динамике за 15 лет. Если в мире 65% добычи алмазов приходится на 4 крупные алмазодобывающие компании, то производством бриллиантов занимаются около 5000 компаний различного уровня от крупных фабрик до частных предпринимателей [3]. Данный факт приводит к необходимости проведения выборки респондентов из числа производителей бриллиантов. Выборка показателей алмазогранильных компаний в целях не нарушения политики конфиденциальности произведена по принципу выбора ключевого производителя бриллиантов в стране, разместившего свои годовые отчеты для общего доступа на официальном сайте компании. Осложняет ситуацию со сбором данных компаний производителей бриллиантов то, что преимущественно компании, осуществляющие резку и полировку алмазов, относятся к категории частного и семейного бизнеса. До настоящего времени остается присутствие семейственной закрытости инфор-

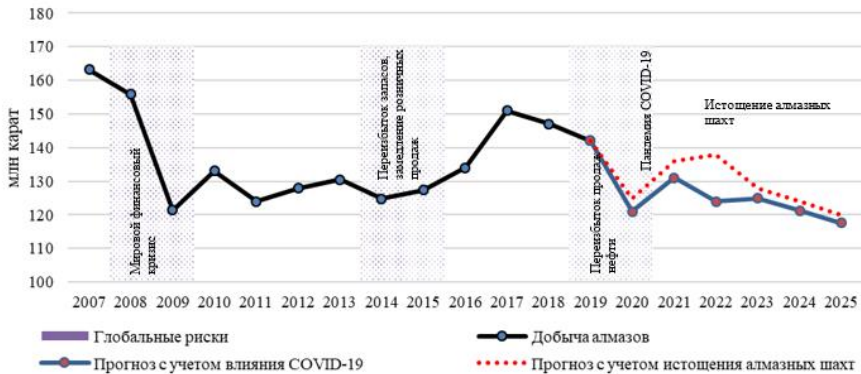
мации, тем самым детальную информацию о результатах деятельности компании получить сложнее чем в сравнении с публичными компаниями [7]. Этапы развития алмазодобывающих компаний привели их к публичной форме организации производства с целью получения прозрачности и повышения доверия. Раскрытие информации о годовых и операционных результатах крупных алмазодобывающих компаний освещается и находится в открытом доступе на их официальных сайтах.

Полученные результаты и их обсуждение

1. Пандемия спровоцировала активное внедрение цифровых технологий на алмазно-бриллиантовом рынке

В настоящее время алмазная индустрия претерпевает сложности во всех сегментах алмазопровода, начиная с добычи алмазов, производства бриллиантов и сбыта готовой продукции. Мировая добыча природных алмазов в 2019 г. составила 138 млн. карат, не достигнув планируемого объема в 142 млн карат. В 2020 году данный уровень не будет достигнут и прогноз мировой добычи алмазов вероятнее будет еще ниже из-за продолжающейся пандемии. Во-первых, падение объемов мировой добычи алмазов связано с ухудшением сырьевой базы, вызванного снижением среднего содержания алмазов в руде и объемов обработки руды [9]. Во-вторых, сложности финансово-кредитных отношений привели к циклической экономической проблеме ограниченности финансовых ресурсов в отраслях экономики, что спровоцировало затяжное падение потребительского спроса особенно на предметы роскоши. В-третьих, введенные ограничительные меры по распространению новой инфекции (COVID-19) снизили розничные продажи ювелирных изделий с бриллиантами, в некоторых странах закрыты ювелирные салоны. Остановлены оптовые

продажи на алмазных биржах, сайтхолдеры временно приостановили торги с февраля 2020 года. Несмотря на негативные тенденции мирового алмазно-бриллиантового рынка, бизнес несомненно восстановится после кризисных явлений (рисунок 4.4.1).



Источник: составлено на основе прогнозных оценок мировых экспертов алмазной индустрии.

Рис. 4.4.1. Мировая добыча алмазов с прогнозной оценкой до 2025 года

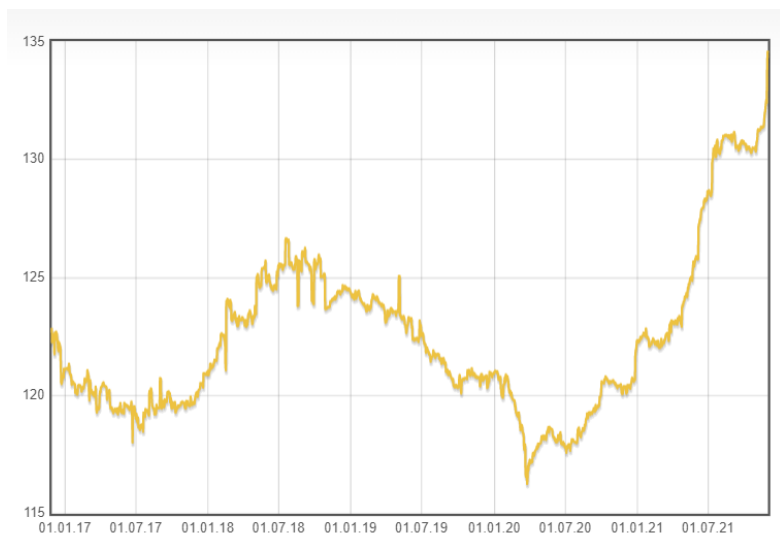
Вопрос только когда ожидать оживление рынка? Как пережить производителям трудные времена и сохранить ликвидность бизнеса? Таким образом внедрение антикризисных мер сохранения бизнеса и применение инструментов, позволяющих сократить затраты определяют свою потребность и актуальность.

После объявления Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) чрезвычайной ситуации из-за COVID-19, правительство многих стран принимают ограничительные меры для перемещения населения и деятельности объектов хозяйствования экономики. Миллионы людей находятся в самоизоляции, ограничены в передвижении. Население теряет рабочие

места, снижаются доходы, ограничивают расходы. Алмазная индустрия не избежала экономического спада. Ювелирные салоны закрываются, продажи приостанавливаются. Отменяются или переносятся международные выставки, ярмарки. В последующем при ухудшении глобальной ситуации распространения коронавируса ВОЗ объявляет пандемию.

Снижается цена на бриллианты и алмазы на фоне серьезного падения потребительского спроса до самого низкого уровня, который был отмечен ранее в 2009 году. Для отслеживания цен на алмазы был использован информационный ресурс Diamond Index от International Diamond Exchange (рисунок 4.4.2), где индекс рассчитывается на основе цен на алмазы действующих на крупнейших мировых алмазных аукционах. Максимальное падение цен зафиксировано на уровне 116 ед. по состоянию на 25 марта 2020 г., при этом в настоящее время уровень цен достиг значений, превышающих максимальные уровни за последние 5 лет, тем самым в посткризисный период отрасль набирает обороты продаж алмазов, пытаясь компенсировать понесенные убытки в период локдауна.

Другой информационный ресурс - прејскурант Rapaport, отслеживающий средние цены на бриллианты, 20 марта 2020 года снизил цены на бриллианты в среднем почти на 7% на все позиции. При этом эксперты выделяют, что трейдеры и оптовые торговцы предпринимают меры для стабилизации цен на бриллианты, хотя и продажи практически не осуществлялись в марте 2020 года [6].



Ресурсы: http://www.idexonline.com/diamond_prices_index

Рис. 4.4.2. Динамика индекса цен на алмазы

Во втором квартале 2020 года запускаются цифровые проекты по организации онлайн-продаж алмазной продукции в розницу и оптом, разрабатываются цифровые аукционные площадки по сбыту алмазов, объявляются бесплатные веб-семинары для помощи компаниям, чтобы легче ориентироваться в текущих сложных условиях.

Из-за всплеск COVID-19 среди работников, на рудниках и фабриках приостанавливают работу алмазодобывающие и алмазогранильные компании.

В мае 2020 года возобновляется деловая активность в алмазных центрах начиная с Антверпена. Сложная ситуация сохраняется в Индии, изоляция страны продолжается.

Согласно экспертного опроса, проведенного на семинаре Edahn Golan, большинство специалистов прогнозируют, что оживление алмазного рынка произойдет в предпраздничный

период Рождества 2020 и Нового года 2021. Восстановление туристических путешествий, рост перенесенных свадеб и торжеств после пандемии дадут импульс в повышении потребительского спроса на алмазы и бриллианты, что и произошло ближе к середине 2021 года. Как предполагалось, первые подвижки к восстановлению рынка будут со стороны материкового Китая, так и получилось. В начале июня продажи бриллиантов в Китае и азиатских рынках начали свой рост.

Распространение COVID-19 по всему миру и объявление пандемии в начале 2020 года привело к следующим ключевым тенденциям:

- закрытие границ и карантинные меры в первом полугодии 2020 года, связанные с пандемией, привели к сокращению добычи и закрытию производства на нескольких алмазных и золоторудных рудниках по всему миру. Восстановление добычи алмазов и золота началось в середине 2021 года. Имеющиеся запасы горнодобывающих компаний достаточны для покрытия низкого спроса на необработанные алмазы, ожидаемого до конца 2020 года;

- сохраняется тенденция сокращения объемов добычи алмазов и продаж необработанных алмазов до 2025 года на основе истощения алмазных месторождений и низкой инвестиционной привлекательности разработки новых малорентабельных месторождений на фоне нестабильной финансовой ситуации на глобальном рынке;

- большинство торговых точек, торгующих алмазами, бриллиантами и ювелирными изделиями по всему миру, за исключением Китая, были вынуждены закрыться в середине-конце марта 2020 года с момента закрытия границ и введения ограничений на поездки, тем самым все поставки сегментов алмазопровода были практически приостановлены;

- восстановление потребительского спроса на алмазно-бриллиантовую и ювелирную продукцию ожидается не ранее декабря 2020 года, в преддверии рождественских и новогодних праздников. После отмены ограничений, связанных с карантином, подтвердились прогнозы кратковременного всплеска продаж алмазов и бриллиантов на фоне организации перенесенных свадеб, юбилеев и других праздников, что способствует активному восстановлению потребительского спроса на обручальные кольца с бриллиантами и другие предметы роскоши. Первым после пандемии восстановится рынок Китая, где ожидаются первые проявления потребительского спроса.

- наибольшая угроза текущему состоянию алмазного рынка является избыток запасов алмазного сырья и бриллиантов у сайтхолдеров. От выбранной стратегии продаж сайтхолдерами зависит динамика цен на необработанные алмазы и бриллианты на основе закона спроса и предложения. Падение или рост цен напрямую повлияют на доходность, ликвидность и репутацию сайтхолдеров.

2. Цифровые технологии входят в ключевые тенденции индустрии

С учетом неопределенности и положительного потенциала производства, эксперты Bain [3] выделяют три ключевые тенденции формирования будущего алмазной индустрии:

2.1. Одним из наиболее важных и перспективных возможностей является растущее влияние цифровых технологий. Появление новых и созревание внедренных цифровые технологии влияет на повышение эффективности в рамках организационных и управленческих операций по всей цепочке создания стоимости. Особенно приоритетно применение цифро-

вых технологий в маркетинге, что позволит усилить потребительский спрос.

2.2. Растущее присутствие лабораторно выращенных алмазов на ювелирном рынке, формирует угрозу замещения спроса на природные алмазы.

2.3. Тенденция смещения предпочтений молодых поколений потребителей. Формируется потребность в пересмотре стратегий продаж и маркетинговых подходов к поддержанию спроса на продукты алмазопровода. Ожидается значительное увеличение продаж, рекламы ювелирных магазинов в социальных сетях, направленных на рост покупательной способности поколения Z.

Следовательно, перед участниками алмазно-бриллиантового рынка ставится задача выбора конкурентной стратегии развития. Конкурентоспособность компании определяется развитостью ее экосистемы, производящей новые глобально конкурентоспособные технологии и способностью быстро их комплексировать в технологическую платформу решения на всех стадиях жизненного цикла изделия [10, 11]. Гибкость производственной системы (оборудование, технологии, системы управления) позволяют производить любой продукт со скоростью, определяемой потребностью заказчика, в заданных геометрических ограничениях. Создается переход к сетцентрическим моделям управления, к более гибкому и эффективному децентрализованному подходу к управлению производственными процессами, позволяющему делегировать существенную часть полномочий по принятию решений нижним звеньям иерархической системы управления, вплоть до исполнителей, которые являются объектами управления [12]. В основе этого подхода лежит сетцентрическое управление, представляющее собой децентрализованное группо-

вое управление [13], в котором объекты (организационные или технические) должны согласованно решать определенные задачи для достижения поставленных целей. Сетецентрическая среда позволяет обеспечивать пользователей необходимой информацией с заданной достоверностью и может быть представлена в виде модели, включающей три домена: физический домен, информационный домен и домен знаний [12].

3. Smart добыча и обработка алмазов

В алмазной индустрии можно выделить ряд направлений, в которые внедрены инструменты и технологии функционирования производственных процессов экосистем в элементах цепочки алмазопровода:

3.1 Добыча алмазов: При геологоразведке и добыче алмазов используются следующие инструменты и технологии цифровизации:

а) Разработка и применение цифровых двойников алмазных месторождений, которые позволяют с помощью цифрового прогнозирования и моделирования сократить объемы вскрыши карьеров, проработать вопросы самообрушения на подземных рудниках и повысить эффективность других операций.

б) Применение автоматизированные систем переработки руды повышает эффективность извлечения алмазов из концентратов по теплофизическим и адгезионным свойствам, в том числе методы рентгенолюминисцентной сепарации на основе компьютерных систем машинного зрения.

в) Внедрение автоматов для сортировки алмазов по цвету, качеству, форме, весу позволяет увеличить производительность труда при сортировке и сократить ошибки сортировки, допускаемые при ручной сортировке алмазов (исключить человеческий фактор погрешности).

г) Разработки и внедрение приборов для проверки подлинности алмазов, бриллиантов на предмет природного происхождения.

д) Внедрение информационных автоматизированных систем управления производственных процессов, к примеру, MES-system, систем мониторинга работы автотранспорта.

3.2 Огранка бриллиантов: При резке и полировке алмазов используются следующие инструменты и технологии цифровизации:

а) Planning. Применяются автоматизированные системы компьютерного сканирования и лазерной разметки алмазного сырья, позволяющие проводить цифровое моделирование и построение цифровых двойников бриллиантов с оценкой их прогнозной стоимости.

б) Laser Cutting. Применение лазерного распиливания алмазов по рассчитанной траектории позволяет сократить трудоемкость резки вне зависимости от спайности алмаза, сократить время резки и снизить брак обработки.

в) Polishing. Внедрение автоматизированных систем шлифовки алмазного сырья снижает риск необоснованных безвозвратных потерь обработки, сокращает время обработки и повышает производительность труда.

г) Certification. Применение автоматизированных систем контроля параметров бриллиантов позволили улучшить качество огранки бриллиантов, сократить время проведения экспертиз по критериям 4C, автоматизировать процесс ценообразования бриллиантов.

д) Нанесение лазерной маркировки (штрих-код, идентификационный номер) на рундисте бриллианта для его идентификации.

е) Управление процессом. Внедрение информационных автоматизированных систем управления и учета движения алмазного сырья по производственным процессам позволяет достичь прозрачности обработки алмазов и повысить доверие клиента.

Применение инструментов цифровизации всего жизненного цикла продукта в функционировании экосистем алмазопровода формирует цифровой след движения добытого алмаза до покупателя с элементами его процесса обработки.

4. Информационные системы алмазной индустрии

Ключевым фактором производства становятся информация или данные в цифровом виде. Их анализ позволяет существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования и т.д. Происходит тотальная перестройка процесса разработки, производства и обслуживания продукции.

Цифровой след цепочек поставок алмазов позволил создать программные продукты отслеживания движения алмаза от добычи до покупателя, подтверждающая подлинность природного алмаза. Первым вестником цифровой платформы алмазной индустрии является программный продукт Tracr, который был презентован De Beers и запущен на рынке в конце 2018 года [14]. Разработчики выделяют, что Tracr объединяет три основные возможности, способствующие цифровой трансформации:

1. Независимое управление отраслью участниками алмазно-бриллиантового рынка. Tracr создан самой алмазной отраслью, которая будет сохранять, обновлять и создавать дополнительную ценность управляемой информации. Что обеспечит общую эффективность и продукт высочайшего ка-

чества, в который потребители будут уверены, вкладывая средства.

2. Стратегия отраслевых данных. Общий цифровой язык для алмазной отрасли, позволит обмениваться данными и улучшать взаимодействие между предприятиями, а также позволит потребителям по-новому взглянуть на происхождение, качество и редкость алмазов.

3. Интернет ценностей. Tracr использует блокчейн, искусственный интеллект, Интернет вещей и современные технологии безопасности и конфиденциальности.

К данному проекту присоединились ключевые участники алмазопровода, в том числе: De Beers, АЛРОСА, Chow Tai Fook, Signet, KGK, Rosyblue, НК, Finestar и другие. Состав пилотных участников внушительен, что предвещает активные действия в развитии проекта Tracr и его ведущей роли на создаваемой цифровой платформе фабрик будущего алмазной индустрии [15].

В тоже время на алмазном рынке разработаны и внедряются другие аналогичные продукты к примеру, Diamond Time-Lapse (DTL) и SARINE DIAMOND JOURNEY™.

Шаги составления алмазного профиля осуществляются по следующей схеме, представленной на рисунке 4.4.3.

Данные программные продукты являются первыми вестниками организации единой цифровой платформы.

Зарождение цифровых двойников в алмазной индустрии началось. В настоящее время ставится задача организации участников рынка в процессе цифровизации и присоединении к применению предлагаемых программных продуктов в отрасли. Алмазная индустрия осуществляет свою деятельность в рамках международного разделения труда, следовательно,

ярко выражены элементы международной интеграции, в том числе и при составлении цифрового профиля камня.

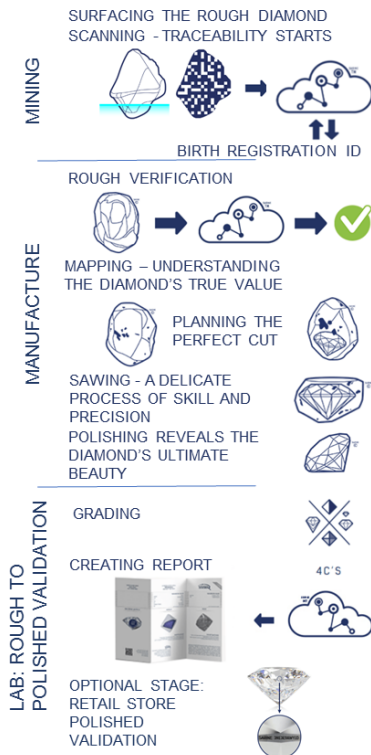


Рис. 4.4.3. Этапы профиля обрабатываемого алмаза

Таким образом, участники рынка на всех стадиях жизненного цикла продукта алмазной индустрии рано или поздно будут вовлечены в процесс цифровизации, как показано на рисунке 4.4.4. Данный аспект приводит к формированию цифровой промышленности.

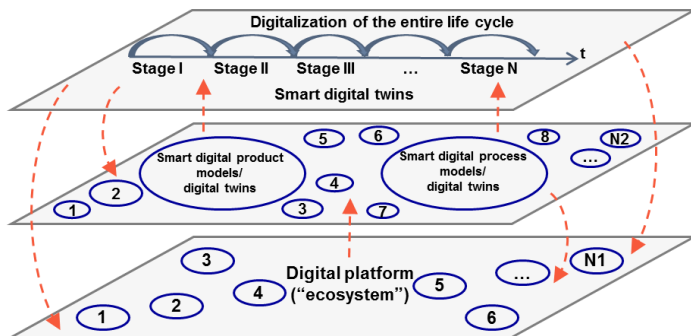


Рис. 4.4.4. Профиль цифровой фабрики будущего

Цифровая промышленность – это современная высокотехнологичная отрасль с принципиально новыми подходами в разработке новой продукции на основе многоуровневой матрицы целевых показателей и ресурсных ограничений, цифровых платформ автоматизации и систем интеллектуальных помощников, предназначенных для разработки цифровых двойников, разработки виртуальных стендов и полигонов, выполнения виртуальных испытаний. Всё это обеспечивает существенное снижение объемов натурных испытаний, уменьшения сроков и стоимости вывода на рынок новой продукции.

5. Возможные направления модернизации и технологического перевооружения при обработке ювелирных алмазов

Технологический аудит, проведенный в алмазогранильных предприятиях Якутии показывает, что основные фонды предприятий были приобретены и завезены в регион 90-е годы. Поддерживать высокий технический уровень эксплуатируемого оборудования, машин и механизмов могут предприятия с достаточным уровнем рентабельности. Отсутствие или недостаточная производственная мощность высокотехнологич-

ного оборудования, высокая степень износа основных производственных фондов приводит к увеличению себестоимости производства, повышению цен на бриллианты при более низком качестве огранки и большей доле брака в производстве.

Алмазогранильные предприятия обладают средней технологической позицией относительно ведущих зарубежных алмазообрабатывающих компаний. Возможные направления модернизации и технологического перевооружения следующие:

- обновление ограночных и обдирочных технологий;
- модернизация технологии распиливания алмазов;
- использование систем с возможностью локализации включений в кристалле алмаза для учета их при расчёте оптимального положения бриллиантов;
- использование систем контроля диаметра заготовки и напряженности кристалла в процессе обточки;
- оснащение ограночных станков системами отвода воздуха из зоны обработки.

Разработка и создание новых видов инноваций технологического обеспечения, проведение НИОКР как развития сегмента инновационной инфраструктуры на территории Севера нерационально в связи с рядом непреодолимых трудностей.

Следовательно, внедрение процессных инноваций возможно только за счет заимствования и приобретения готовых инновационных продуктов (технологий, оборудования, инструменты) у ряда компаний, специализирующихся разработкой передовых технологий алмазообработки. Лидером является Sarine Technologies Ltd, которая является публичной компанией на Сингапурской бирже со штаб-квартирой в г. Hod Hasharon (Израиль) с обширной сетью филиалов, дистрибьюторов, сервисных центров и технологических лабораторий по

всему миру. Управление процессных инноваций возможно только за счет модернизации и технологического перевооружения направляя инвестиции на закупку передовых технологий.

Перспективное научное направление развития инструментария алмазной лаборатории связано с внедрением искусственного интеллекта для диагностики, оценки и автоматизации промышленного производства (рисунок 4.4.5). По каждому из направлений приветствуются элементы цифровизации производства, в т.ч. с применением «сквозных технологий».

Система учета движения алмазов: цифровой след от места добычи, планирования, резки и полировки, продажи (Big Data) пример, Tracr (DeBeers), Sarine Diamond Journey

Сортировка, сбыт и трейдинг алмазов: использование технологии машинного зрения в целях потокового определения характеристик алмаза (форма, цвет, качество)

Трехмерное измерение и моделирование бриллиантов: обнаруживает мельчайшие дефекты алмаза и точность фасетных соединений

Процесс планирования: просмотр внутренней части алмаза для осмотра, программного обеспечения для картографирования, ИТ-решения по мониторингу

Лазерная резка алмазов: метод распиливания вплоть до причудливых форм

Ограничные и обдирочные станки: автоматическая полировка, оснащенные системами отвода воздуха из зоны обработки, роботизация

Энергетика: цифровые трансформационные подстанции, умные электрические сети (smart-grids)

Рис. 4.4.5. Сквозные технологии при производстве бриллиантов

Переход на новый технологический уклад промышленности дает дополнительные возможности организации и управления производством бриллиантов с меньшей зависимостью от места расположения производство и выходом на глобальные рынки сбыта. Внедрение маркетинговых инноваций в управлении сбыта бриллиантовой и ювелирной продукции

позволит расширить масштабы сбыта. Внедрение и разработка механизмов онлайн-продаж способно привлечь потребителей со всего мира.

Заключение

В результате оценки уровня трансформации производственных процессов добычи и огранки природных алмазов ювелирного качества в условиях развития цифровой экономики пришли к выводу, что:

1. Алмазная отрасль приступила к зарождению цифровой промышленности, на данный момент на рынке присутствуют первые вестники организации единой цифровой платформы. Внедрение принципиально новых подходов в разработке новой продукции с учетом принципов кастомизации позволит при усложняющихся ресурсных ограничениях выводить на рынок новую продукцию.

2. С целью достижения гибкости производственной системы рекомендуется создать переход к сетцентрическим моделям управления, к более гибкому и эффективному децентрализованному подходу к управлению производственными процессами, позволяющему делегировать существенную часть полномочий по принятию решений нижним звеньям иерархической системы управления, вплоть до исполнителей.

Благодарности – Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ №FSRG-2020-0010 «Закономерности пространственной организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона ресурсного типа».

Литература

1. Ибрагимова Р.С. Проблемы долгосрочного роста текстильной и швейной промышленности России // Вестник Пермского университета. Серия: экономика. 2019. №14(4). С.617-636.

2. *The Global diamond report. 2019. Bain and Company, Inc; 49. - [Электронный ресурс]. -URL: https://www.bain.com/contentassets/e225bceffd7a48b5b450837adbbfee88/ba_in_report_global_diamond_report_2019.pdf.*
3. Тихонов А.И., Сазонов А.А., Новиков С.В. *Цифровизация авиационной промышленности России / СТИП. 2018. №11. С.29-36.*
4. Zinchik N.S., Zarembo V.E., Sintsova E.A., Bichurina V.A. *Industry Practices of Digital Twin Technology Application in the Russian Federation // In Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference "Digital Economy and Finances" (ISPC-DEF 2020). Advances in Economics, Business and Management Research. 2020. №137. С.26-30. DOI: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200423.006>.*
5. Lugert N. E. *Creating a Digital Twin to the Online Promotion Process for Small Businesses // In Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference "Digital Economy and Finances" (ISPC-DEF 2020). Advances in Economics, Business and Management Research. 2020. №137. С.17-21. DOI: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200423.004>.*
6. *The Golan Diamond Market Report – Q1 2020, 2020. Edahn Golan Diamond Research & Data, Inc; 12. - [Электронный ресурс]. -URL: <https://www.edahngolan.com/thegolan-diamond-market-report-q1-2020>.*
7. C. Even-Zohar, 2019. *Diamond Pipeline 2003-2019. IDEX Online News; - [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.idexonline.com>.*
8. Потоцкая Т.И. *Международное разделение труда в алмазно-бриллиантовом комплексе: специализация и кооперация. Региональные исследования. 2013. №2. С.52-60.*
9. Мальцева О.А., Хромова Н.Г. *Современные мировые тенденции алмазного рынка и их влияние на развитие алмазно-бриллиантовых комплексов России и Индии // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: экономика. 2019. №27(3) С.466-478.*
10. Nikolaev M. V., Grigoryeva E. E., Gulyaev P.V. *Assessment of risks influencing innovation activity of industrial enterprises (on example of diamond-brilliant complex) // Eurasian Mining. 2016. №2. С.6-10. DOI: 10.17580/em.2016.02.02.*
11. Samsonov N. Y., Tolstov A. V., Pokhilenko N. P., Krykov V. A., Khalimova S. R. *Possibilities of Russian hi-tech rare earth products to meet industrial needs of BRICS countries // African Journal of Science, Technology, Innovation and Development. 2017. №9(5). С.637-644. DOI:10.1080/20421338.2017.1327922.*
12. Микрюков А.А. *Парадигма сетецентрического управления предприятием и особенности ее реализации // Инновации и инвестиции. 2019. №5. С.75-79.*

13. Каляев И.А., Капустян С.Г., Гайдук А.Р. Самоорганизующиеся распределенные системы управления группами интеллектуальных роботов, построенные на основе сетевой модели // *Сетевые модели в управлении*. 2011. С.57-89.

14. Tracr: Setting the standard for diamond traceability, 2017. De Beers. - [Электронный ресурс]. -URL: <https://www.tracr.com>. Tracr was conceived by De Beers in 2017 as a comprehensive mine-to-customer traceability solution for the entire diamond industry.

15. Grigoryeva E.E. External and internal factors of transformation of diamond industry of Russia // *Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2020. №172. С.259-265. DOI: 10.1007/978-981-15-2244-4_24.

Сведения об авторе

Григорьева Елена Эдуардовна – ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, к.э.н., магистрант Института математики и информатики СВФУ, 677009, Якутск, ул. Строителей, д. 8, elena.grigoreva80@mail.ru

Grigoryeva Elena E. – Lead Researcher, Research Institute for Regional Economics North, North-Eastern Federal University, candidate of economic sciences, graduate student, 677009, Yakutsk, ul. Stroitelei, 8, elena.grigoreva80@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2021.4/20

§ 4.5 Разработка методики мониторинга показателей качества жизни по направлению «умная окружающая среда»

Аннотация

Авторы рассматривают существующие подходы к мониторингу, выделению и оценке показателей качества жизни населения по одному из направлений развития «умного города» или «цифрового города», а именно «умная окружающая среда». Выявлены проблемы в классификации показателей. Авторы предлагают методику выбора и обоснования тех показателей, которые отражают потенциал развития «цифрово-

го города», с позиции улучшения качества городской среды, а значит, и качества жизни населения (проведены расчеты на примере г. Новосибирска). Предлагается модель мониторинга показателей качества жизни. Анализ статистических данных за последние пять лет показывает положительные закономерности, доказывающие актуальность исследования. Приводится более детальный анализ направления «умная окружающая среда» как влияющее на развитие всех остальных направлений типа «умное образование», «умный транспорт», «умная безопасность», «умная медицина», «умная культура» и другие. Основной целью исследования является комплексная оценка потенциала улучшения показателей качества жизни населения, выражаемая в повышении качества городской среды. Предоставление населению качественных услуг и одновременно вовлечение населения в процессы управления городским хозяйством на основе использования ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) создает устойчивую среду, которая и способствует общему повышению качества жизни. Повысить результативность этих показателей позволяет их комплексная оценка и постоянный мониторинг развития.

Ключевые слова: цифровой город, городская среда, показатели качества жизни, мониторинг, потенциал.

§ 4.5 Development of a methodology for monitoring quality of life indicators in the direction of "smart environment"

Abstract

The authors consider the existing approaches to monitoring, identifying and evaluating indicators of the quality of life of the population in one of the directions of the development of a "smart city" or "digital city", namely "smart environment". Problems in the classification of indicators have been identified. The authors have created a methodology for selecting and justifying those indicators that reflect the development potential of the "digital city", from the standpoint of improving the quality of the urban environment, and hence the quality of life of the population (calculations were carried out on the example of Novosibirsk). There is a model for monitoring quality of life indicators. Analysis of statistical data over the past five years shows positive patterns that prove the relevance of the study. A more detailed analysis of the "smart environment" direction is given as influencing the development of all other directions such as "smart education", "smart transport", "smart security", "smart medicine", "smart culture" and others. The main purpose of the study is a comprehensive assessment of the potential for improving the quality of life of the population, expressed in improving the quality of the urban envi-

ronment. Providing high-quality services to the population and at the same time involving the population in urban management processes based on the use of ICT (information and communication technologies) creates a sustainable environment that contributes to the overall improvement of the quality of life. The effectiveness of these indicators can be improved by their comprehensive assessment and constant monitoring of development.

Keywords: digital city, urban environment, quality of life indicators, monitoring, potential.

Введение

С каждым годом в мире увеличивается количество городских жителей – на сегодняшний день больше половины населения Земли проживает в городах. Переезжая в крупные города, люди стремятся к большим возможностям и лучшему качеству жизни. Но насколько комфортна жизнь в мегаполисе сегодня? Городские жители постоянно сталкиваются с рядом проблем, к которым относятся недостаточно развитая инфраструктура городов, частые пробки на дорогах, загрязненность окружающей среды, недостаточное количество зеленых насаждений и др.

С ростом темпов урбанизации все более актуальной становится концепция городского развития "Умный город", для которой существует множество определений. Все их объединяет то, что во главу "Умного города" ставится повышение качества жизни населения за счет цифровизации различных сфер города.

Целью исследования является разработка методики мониторинга показателей качества жизни городского населения на основе современных информационных технологий. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- ✓ определить текущую модель мониторинга показателей качества жизни населения;
- ✓ провести обзор городских решений;

- ✓ предложить модель мониторинга показателей качества жизни с использованием методики оценки потенциала;
- ✓ выделить индикаторы, при расчете которых можно использовать данные показателей "умной среды";
- ✓ разработать проект методики, позволяющей проводить мониторинг показателей качества жизни городского населения на основании оценки потенциала по направлению "умная окружающая среда".

Объектом исследования является качество жизни населения.

Методики оценки качества жизни населения

Для оценки показателей качества жизни существует множество различных методик. Некоторые из них предполагают измерение качества жизни на основе различных статистических показателей, другие основываются на результатах социологических опросов населения, которые содержат субъективные ответы людей на вопросы об их жизни.

Многие из оцениваемых показателей напрямую зависят от уровня развития городской среды, в которой живет человек. В данную группу можно отнести такие как, например, ощущение безопасности и гордость за принадлежность к обществу, экологическое состояние среды жизни, уровень шума, уличное движение, чистота воздуха, качество досуга и отдыха, комфортность проживания в городе. Многие другие показатели, такие как хорошее здоровье, ожидаемая продолжительность жизни, семья и социальные связи, доверие органам власти и др. косвенно зависят от уровня развития городской среды, и при его повышении будут повышаться и сами показатели.

Понятие качества жизни является интегральным, поэтому его изучение должно предполагать рассмотрение составляющих ее факторов и ценностей в динамике и взаимосвязи

симости [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Показатели качества жизни можно оперативно отслеживать, проводя постоянный мониторинг. Именно мониторинг показателей может позволить выявлять проблемные зоны показателей качества жизни населения.

Предлагаемая авторами методика оценки качества жизни населения делает акцент на умную окружающую среду. Она позволила сформироваться на основе группировке факторов умной окружающей среды, выделении показателей и источников их получения (в частности экспертных оценок), алгоритма структуризации проблемы.

Комплексная оценка потенциала «умной окружающей среды» определяется как интегральная оценка потенциалов его показателей. Измерение и мониторинг показателей качества подсистемы дает возможность определить вклад каждого показателя в развитие [2].

Алгоритм структуризации проблемы составлен Н.В. Шалановым и выполняется по следующим шагам [3]:

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 шаге определяется относительная мера достижения j -м показателем целевого значения в k -ом блоке:

$$\beta_{jk} = \frac{x_{jk}^0}{\widetilde{x}_{jk}}$$

На втором шаге рассчитывается весомость (значимость) j -ого показателя в количественной оценке k -го блока:

$$\alpha_{jk} = \frac{\beta_{jk}}{\sum_{j=1}^n \beta_{jk}}.$$

На третьем шаге устанавливается комплексная оценка k -ого блока:

$$C_k^0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{x_{jk}^0}{\widetilde{x}_{jk}}$$

На четвертом шаге определяется относительная мера достижение к-м блоком целевого состояния:

$$\beta_k = \frac{C_k^0}{C_k}$$

На пятом шаге рассчитывается весомость (значимость) k-ого блока в интегральной оценке состояния системы:

$$\alpha_k = \frac{\beta_k}{\sum_{j=1}^m \beta_k}$$

На заключительном шаге определяется интегральная оценка системы по всему комплексу блоков:

$$C^0 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m C_k^0$$

Результаты исследования

Текущая модель мониторинга показателей качества жизни населения

Согласно определению, данному авторами в работе [4], под мониторингом качества жизни населения понимается «научно обоснованная система периодического сбора, обобщения и анализа информации об условиях жизнеобеспечения жителей определенной территории, их социального самочувствия, о потребностях, ценностях, мотивациях, отношениях к складывающейся ситуации в их природном, социальном окружении и обязательное представление перерабатываемых данных для принятия решений на государственном, региональном и муниципальном уровнях».

На рисунке 4.5.1 рассмотрена информационная модель процесса мониторинга показателей качества жизни населения, представленная в виде контекстной диаграммы А-0 в но-

тации IDEF0. На рисунке 4.5.2 приведена диаграмма декомпозиции процесса мониторинга показателей качества жизни населения.



Рис. 4.5.1. Модель мониторинга показателей качества жизни AS-IS

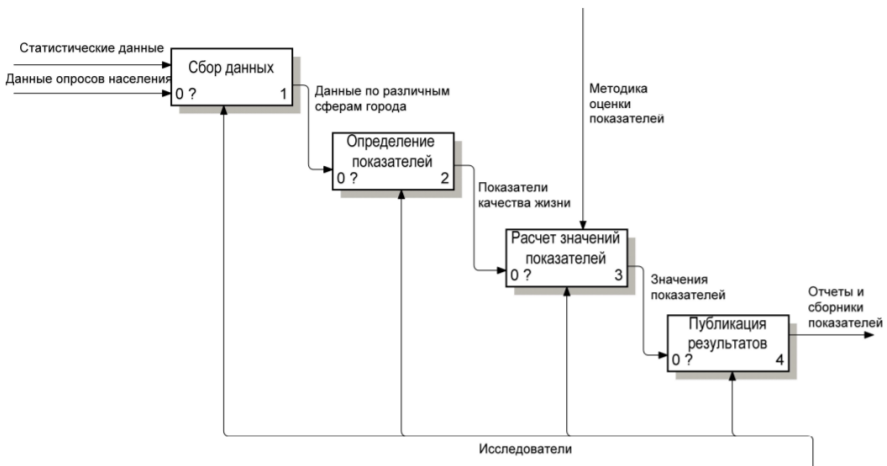


Рис. 4.5.2. Декомпозиция процесса мониторинга показателей качества жизни AS-IS

Таким образом, мониторинг показателей качества жизни населения основывается, как правило, на обработке данных, полученных из статистических источников и опросов населения. Результатом подобных исследований становятся различные отчеты и сборники показателей (например, [5], [6]).

В таблице 4.5.1 представлены различные определения понятия «умный город». Отражены определения как отечественных, так и зарубежных авторов.

Табл. 4.5.1. Определения понятия «умный город»

№	Определение	Автор, источник
1	Во-первых, это современный, новаторский способ достижения высокого качества жизни городского сообщества, а, во-вторых, это явление системное, интегрирующее в рамках единого городского пространства такие направления как: умная экономика, умная мобильность, умная среда, умные люди, умная жизнь, умное управление	Максимов С.Н [7, 11]
2	Интеграция информационных и коммуникационных технологий для управления городским имуществом, объединяющих школы, транспорт, места общественного питания, библиотеки, больницы, электростанции, водоснабжение, утилизацию отходов и многое другое	Абламейко М, Абламейко С. [8,9]
3	Взаимосвязанная система коммуникативных и информационных технологий с интернетом вещей (IoT), благодаря которой управление внутренними процессами города становится более простым и улучшается уровень жизни населения	Журавлева И.А. [10,13]
4	Обеспечение современного качества жизни за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают экономичное и экологичное использование городских систем жизнедеятельности	Аргунова, М.В. [10,14]

№	Определение	Автор, источник
5	Структура, которая обеспечивает устойчивое развитие, повышение качества жизни и эффективное использование ресурсов для своих жителей	Дрожжинов В.И., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е. и др. [11,15]
6	Город, в котором объединяются инженерная инфраструктура, ИТ-инфраструктура, социальная инфраструктура и бизнес-инфраструктура для использования коллективного интеллекта города	Веселова А.О. [12,16]
7	Концепция интеграции информационных и коммуникационных технологий и Интернета вещей для управления имуществом города	Попов Е. В. [13,17]
8	Инновационный город, который внедряет комплекс технических решений и организационных мероприятий, направленных на достижение максимального качества жизни человека, адекватной системы управления транспортными потоками в целях создания благоприятных условий для проживания и деловой активности общества	Савинкина Е. Ю., Нечетный Н. Ю. [14,18]

Анализируя представленные выше определения понятия «умный город», можно сделать вывод о том, что «умный город» представляет собой совокупность мероприятий, направленных на повышение качества жизни населения за счёт цифровизации различных сфер жизнедеятельности города.

Анализ статистических показателей, характеризующих направление «умная окружающая среда»

«Умная окружающая среда» включает в себя привлекательные для жизни естественные условия, а также реализацию мер по охране окружающей среды. В таблице 4.5.2 представлены статистические показатели направления «умная окружающая среда».

Табл. 4.5.2. Показатели из официальных источников

№	Показатель	Характеристика
1	2	3
Официальные государственные источники		
1	Численность населения региона, страны	Количество человек, постоянно проживающих на территории Новосибирской области (чел.)
2	Выбросы парниковых газов, связанные с отходами	Показывает объем выбросов парниковых газов, источником которых являются отходы. Выражается в млн. тонн CO ₂ -эквивалента в год
3	Общая площадь восстановленных лесов, тыс. га	Показывает общую площадь лесной территории, которая была восстановлена. Выражается в тыс. га
4	Доля искусств. восстановленных лесов в общей площади восстановленных	Доля лесов, восстановленных путем искусственного создания лесных культур. Выражается в процентах (%)
5	Количество собранных и утилизированных «Экомобильями» ртутьсодержащих отходов	Показывает общее количество собранных и утилизированных «Экомобильями» ртутьсодержащих отходов (ламп, приборов). Выражается в шт.
6	Количество утилизированных и обезвреженных отходов	Демонстрирует общее количество отходов производства и потребления с I по IV класс опасности для окружающей среды, которые были утилизированы и обезврежены. Выражается в млн. тонн
7	Количество отходов производства и потребления, размещенных на предприятиях	Общее количество отходов производства и потребления, которые размещены в местах хранения и захоронения. Выражается в млн. тонн
8	Инвестиции на охрану и рациональное использование природных ресурсов	Показывает размер инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Выражается в млн. рублей

В ней изложены показатели из официальных государственных источников, геоинформационных систем, неофициальных источников и социальных сетей.

Показатели из официальных источников составлены на основе Статистических сборников: «Охрана окружающей среды в России» и «Новосибирская область» за 2020 год, а также статотчетов <https://showdata.gks.ru/report/278930/>, <https://novosibstat.gks.ru/folder/31729>, <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>, <https://novosibstat.gks.ru/folder/31855>.

На рисунке 4.5.3 представлена диаграмма, на которой отображена динамика численности населения Новосибирской области за 2016-2021 гг. Из диаграммы видно, что с 2016 по 2020 наблюдается рост численности населения Новосибирской области. Численность за этот период возросла на 1,3%. В 2021 году по сравнению с прошлым годом численность снизилась примерно на 0,44%. В общем за рассматриваемый период рост численности населения Новосибирской области составил 0,85%.

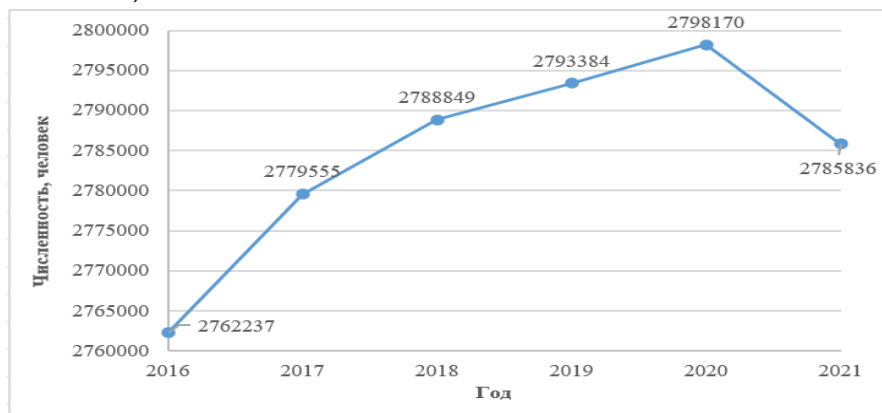


Рис. 4.5.3. Динамика численности населения Новосибирской области за 2016-2021 гг. (составлено по данным табл. 4.5.2)

На рисунке 4.5.4 представлена диаграмма, на которой отображена динамика общей площади восстановленных лесов в Новосибирской области за 2016-2020 гг. Указаны площади лесов, восстановленных искусственным и естественным путями. Из диаграммы видно, что за период с 2016 по 2020 гг. наибольшая площадь лесов, восстановленных естественным способом, наблюдалась в 2019 году. При этом наибольшая площадь искусственно восстановленных лесов наблюдалась в 2020 году.

На рисунке 4.5.5 представлена диаграмма, на которой отображено изменение количества собранных и утилизированных «Экомобилиями» ртутьсодержащих отходов в Новосибирске за 2016-2019 гг.

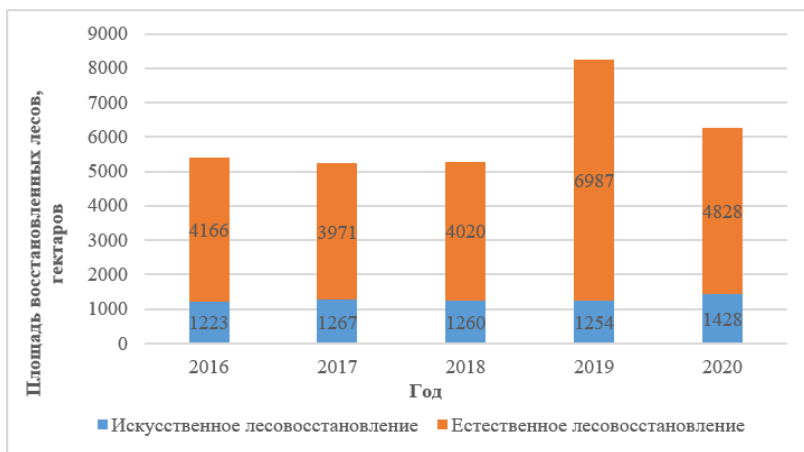


Рис. 4.5.4. Динамика общей площади восстановленных лесов в Новосибирской области за 2016-2020 гг. (составлено по данным табл. 4.5.2)

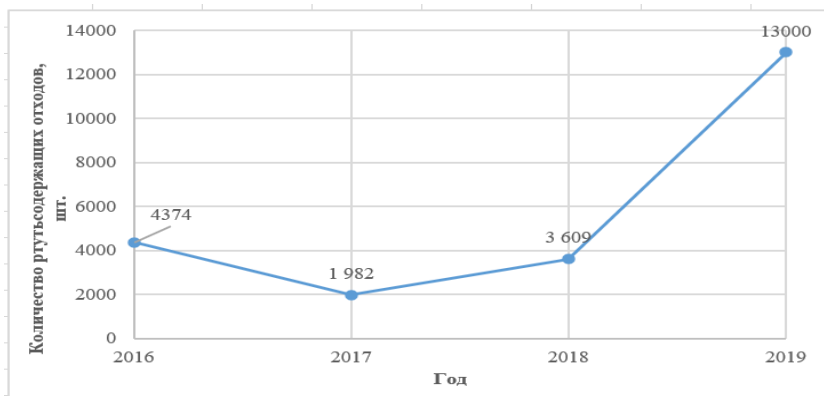


Рис. 4.5.5. Динамика количества собранных и утилизированных «Экомобилями» ртутьсодержащих отходов в Новосибирской области (г. Новосибирск) за 2016-2019 гг. (составлено по данным табл. 4.5.2)

Из диаграммы также видно, что за период с 2017 по 2019 гг. наблюдается рост количества собранных и утилизированных «Экомобилями» ртутьсодержащих отходов. Количество количества собранных и утилизированных ртутьсодержащих отходов за этот период увеличилось в 6,56 раз. В 2017 году наблюдается снижение данного показателя в 2,21 раза по сравнению с прошлым годом.

На рисунке 4.5.6 представлена диаграмма, на которой отображено изменение числа выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Новосибирской области за 2016-2019 гг. Указаны количества выбросов, исходящих от стационарных источников и автотранспорта.

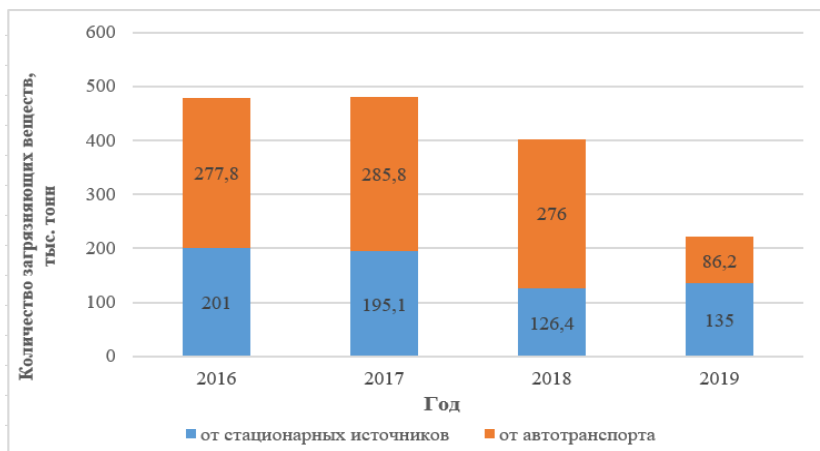


Рис. 4.5.6. Динамика количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Новосибирской области за 2016-2019 гг. (составлено по данным табл. 4.5.2)

Из диаграммы видно, что за период с 2016 по 2018 гг. наблюдается снижение количества загрязняющих веществ от стационарных источников. Количество загрязняющих веществ за этот период сократилось на 37,11%. В 2019 году наблюдается рост данного показателя на 6,8% по сравнению с прошлым годом.

Из диаграммы также видно, что за период с 2017 по 2019 гг. наблюдается снижение количества загрязняющих веществ от автотранспорта. Количество загрязняющих веществ за этот период сократилось на целых 69,84%. В 2017 году наблюдается рост данного показателя на 2,88% по сравнению с прошлым годом.

На рисунке 4.5.7 представлена диаграмма, на которой отображена динамика количества уловленных и обезвреженных вредных веществ в Новосибирской области за 2016–2019 гг. Указаны количества уловленных и обезвреженных твердых и газообразных и жидких веществ.

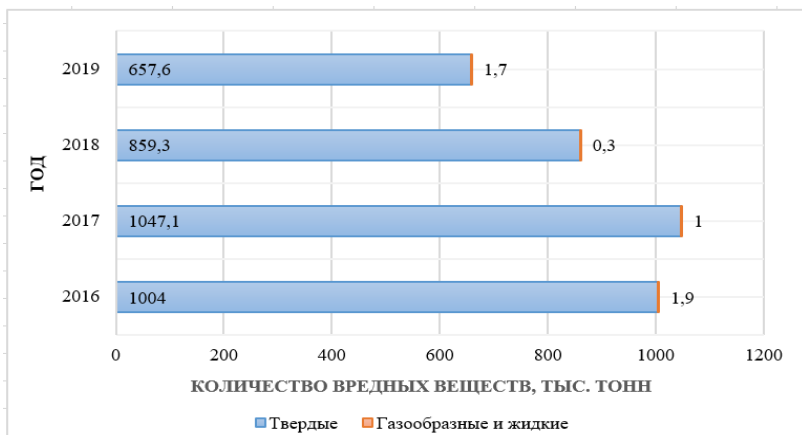


Рис. 4.5.7. Динамика количества уловленных и обезвреженных вредных веществ в Новосибирской области за 2016-2019 гг. (составлено по данным табл.4.5.2)

Из диаграммы видно, что за период с 2017 по 2019 гг. наблюдается снижение количества уловленных и обезвреженных твердых вредных веществ. Количество обезвреженных твердых вредных веществ за этот период сократилось на 37,2%. В 2017 году наблюдается рост данного показателя на 4,29% по сравнению с предыдущим годом.

Из диаграммы также видно, что за период с 2016 по 2018 гг. наблюдается и снижение количества уловленных и обезвреженных газообразных и жидких вредных веществ. Количество обезвреженных газообразных и жидких вредных веществ за этот период сократилось на целых 84,21%. Но в 2019 году наблюдается рост данного показателя в 5,67 раза по сравнению с предыдущим годом.

На рисунке 4.5.8 представлена диаграмма, на которой отображена динамика размера инвестиций на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Новосибирской области за 2016–2019 гг.

Из диаграммы видно, что за период с 2016 по 2019 гг. минимальный размер инвестиций на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Новосибирской области наблюдался в 2016 году и составлял 498,8 млн. рублей, а максимальный наблюдался в 2019 году и составлял 1350,9 млн. рублей. В среднем за период размер инвестиций на охрану окружающей среды составил 736,1 млн. рублей.

Рассмотренные показатели не отражают полностью развитие цифровизации.

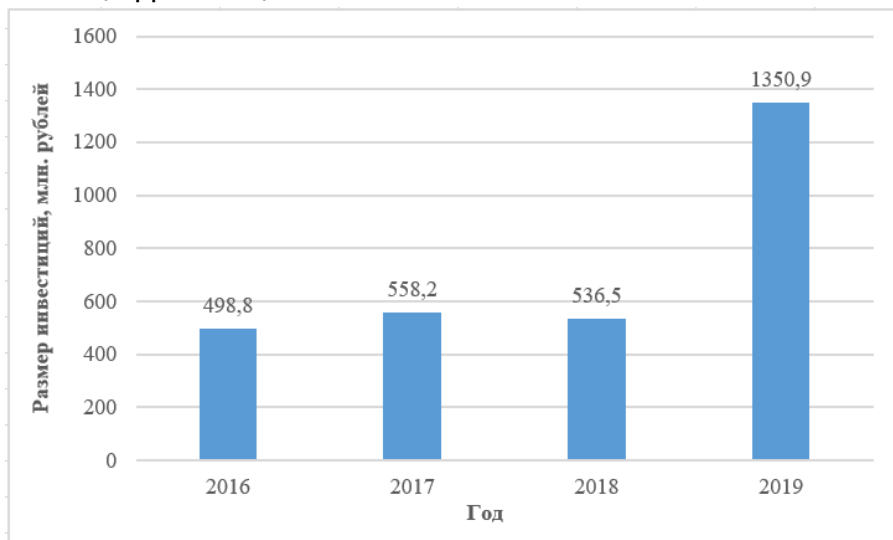


Рис. 4.5.8. Динамика размера инвестиций на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Новосибирской области за 2016–2019 гг. (составлено по данным табл. 4.5.2)

Можно предложить следующие показатели, отражающие цифровизацию направления «умная окружающая среда»:

Энергетика:

[1] доля уличного освещения города, управляемого интеллектуальной системой управления (дистанционно управляемые точки освещения);

[2] доля зданий в городе с интеллектуальными счетчиками учета ресурсов (воды, тепла и электроэнергии), которые записывают и отображают потребление воды, тепла и электроэнергии в режиме реального времени;

[3] доля парковок города с зарядными станциями для электромобилей;

Изменение окружающей среды и климата:

[4] доля площади города, охваченной дистанционными станциями мониторинга качества воздуха в реальном времени;

[5] доля открытых водоемов (реки, озера, водохранилища) в регионе с дистанционными станциями мониторинга качества воды;

[6] доля открытых водоемов (реки, озера, водохранилища) в регионе с дистанционными станциями мониторинга уровня воды;

[7] доля общественных зданий, оборудованных системами мониторинга качества воздуха в помещениях;

[8] доля жилых домов города, оборудованных приборами для контроля качества воды;

[9] доля промышленных предприятий в городе, имеющих автоматическую систему контроля промышленных выбросов на дымовых трубах;

[10] доля площади города, охваченной автоматическими станциями контроля шума;

[11] доля площади города, охваченной площадками постоянного наблюдения за состоянием городских почв;

[12] доля площади города, охваченной приборами мониторинга радиоактивного загрязнения;

[13] доля площади города, охваченной приборами мониторинга температуры воздуха;

[14] доля площади города с зелеными насаждениями, охваченной площадками постоянного наблюдения за состоянием зеленых насаждений;

Безопасность:

[1] доля площади города, покрытой камерами видеонаблюдения;

[2] доля общественного транспорта города, оборудованного камерами видеонаблюдения;

[3] доля зданий в городе с установленными датчиками дыма;

[4] доля зданий в городе, оборудованных умными домофонами с системой слежения за жильцами (распознавания лиц, голоса);

[5] удельный вес зданий с лифтами, оборудованными камерами видеонаблюдения в общей численности зданий города с лифтами.

Твердые отходы:

[1] доля пунктов приема отходов (контейнеров) в городе, оснащенных телеметрией и подключенных к системам мониторинга.

[2] доля общественных мусорных баков города с поддержкой датчиков.

[3] доля общественных урн города со встроенным механизмом прессования отходов.

Транспорт

[4] удельный вес умных остановок в общей численности всех остановок города.

[5] удельный вес светодиодных пешеходных переходов в общем числе всех пешеходных переходов города.

[6] доля населения города, использующего экологически чистый транспорт.

Авторами составлена анкета для получения экспертных значений показателей, отражающих цифровизацию направления "Умная окружающая среда". Опрос состоит из пяти блоков и содержит 25 вопросов.

В опросе приняло участие 16 экспертов, к которым мы отнесли специалистов администрации (заключен договор о сотрудничестве в рамках программы «Развивающийся город»). В результате проведенного опроса были получены средние значения показателей.

По результатам оценки перечня показателей, полученного на первом этапе опроса, были определены фактические и эталонные значения показателей. На основе эти данных проведены расчеты по алгоритму и получены следующие результаты (таблица 4.5.3).

Табл. 4.5.3. Показатели качества жизни подсистемы «умная окружающая среда»

Показатели					
№	1. Изменение окружающей среды и климата	x_{jk}^0	\bar{x}_{jk}	β_{jk}	α_{jk}
1.1	Доля площади города, охваченной дистанционными станциями мониторинга качества воздуха в реальном времени	0,4	0,8	0,5	0,102
1.2	Доля открытых водоемов (реки, озера, водохранилища) с дистанционными станциями мониторинга качества воды	0,48	1	0,48	0,098
1.3	Доля открытых водоемов (реки, озера, водохранилища) с дистанционными станциями мониторинга уровня воды	0,64	1	0,64	0,130
1.4	Доля общественных зданий, оборудованных системами мониторинга качества воздуха в помещениях	0,34	1	0,34	0,069

Показатели					
1.5	Доля жилых домов, оборудованных приборами для контроля качества воды	0,3	1	0,3	0,061
1.6	Доля промышленных предприятий в городе, имеющих автоматическую систему контроля промышленных выбросов на дымовых трубах	0,6	1	0,6	0,122
1.7	Доля площади города, охваченной автоматическими станциями контроля шума	0,3	0,6	0,5	0,102
1.8	Доля площади города, охваченной площадками постоянного наблюдения за состоянием городских почв	0,136	0,6	0,227	0,046
1.9	Доля площади города, охваченной приборами мониторинга радиоактивного загрязнения	0,23	0,8	0,29	0,059
1.10	Доля площади города, охваченной приборами мониторинга температуры воздуха	0,45	0,6	0,75	0,153
1.11	Доля площади города с зелеными насаждениями, охваченной площадками постоянного наблюдения за состоянием зеленых насаждений	0,23	0,8	0,29	0,059
2. Энергетика					
2.1	Доля уличного освещения, управляемого интеллектуальной системой управления (дистанционно управляемые точки освещения)	0,31	1	0,31	0,274
2.2	Доля зданий в городе с интеллектуальными счетчиками учета ресурсов (воды, тепла и электроэнергии)	0,42	1	0,42	0,372
2.3	Доля парковок города с зарядными станциями для электромобилей	0,2	0,5	0,4	0,354
3. Безопасность					
3.1	Доля площади города, покрытой камерами видеонаблюдения	0,57	0,9	0,63	0,267
3.2	Доля общественного транспорта, оборудованного камерами видеонаблюдения	0,42	1	0,42	0,178
3.3	Доля зданий в городе с установленными датчиками дыма	0,68	1	0,68	0,288
3.4	Доля зданий в городе, оборудованные умными домофонами с системой слежения за жильцами (распознавания лиц, голоса)	0,15	0,8	0,19	0,081

Показатели					
3.5	Удельный вес зданий с лифтами, оборудованными камерами видеонаблюдения	0,44	1	0,44	0,186
4. Твердые отходы					
4.1	Доля пунктов приема отходов (контейнеров), оснащенных телеметрией и подключенных к системам мониторинга	0,12	0,6	0,2	0,412
4.2	Доля общественных мусорных баков с поддержкой датчиков	0,09	0,6	0,15	0,309
4.3	Доля общественных урн со встроенным механизмом прессования отходов	0,068	0,5	0,136	0,280
5. Транспорт					
5.1	Удельный вес умных остановок в общей численности всех остановок города	0,23	1	0,23	0,251
5.2	Удельный вес светодиодных пешеходных переходов в общем числе всех пешеходных переходов города	0,086	1	0,086	0,99
5.3	Доля населения, использующего экологически чистый транспорт	0,48	0,8	0,6	0,655

Таким образом, в первом блоке показателей наибольшим весом обладает показатель «Доля площади города, охваченной приборами мониторинга температуры воздуха». Во втором блоке – «Доля зданий в городе с интеллектуальными счетчиками учета ресурсов (воды, тепла и электроэнергии)». В третьем блоке наибольший вес получил показатель «Доля зданий в городе с установленными датчиками дыма», в четвертом – «Доля пунктов приема отходов (контейнеров), оснащенных телеметрией и подключенных к системам мониторинга». В пятом блоке – «Доля населения, использующего экологически чистый транспорт».

Результат расчета третьего, четвертого и пятого этапов алгоритма представлен в таблице 4.5.4.

Табл. 4.5.4. Результат выполнения третьего, четвертого и пятого этапов расчета

№	Наименование блока	C_k^0	\bar{C}_k	β_k	α_k
1	Изменение окружающей среды и климата	0,4465	1	0,4465	0,2740
2	Энергетика	0,2433	1	0,2433	0,1493
3	Безопасность	0,4722	1	0,4722	0,2898
4	Твердые отходы	0,1620	1	0,1620	0,0994
5	Транспорт	0,3053	1	0,3053	0,1874

Таким образом, наибольшую комплексную оценку получил блок №3 – «Безопасность». На втором месте блок №1 – «Изменение окружающей среды и климата». На третьем месте блок №5 – «Транспорт». Эти блоки обладали узким перечнем показателей, значения которых в отдельных случаях приближаются к целевым, эталонным значениям.

Соответственно, наибольшую весомость (значимость) в интегральной оценке состояния системы имеет блок № 3. На втором месте блок № 1 и на третьем месте блок № 5.

На заключительном этапе расчета определим интегральную оценку системы по всему комплексу блоков:

$$C^0 = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 C_k^0 = \frac{1}{5} 1,6293 = 0,3259 \approx 0,33.$$

Таким образом, интегральная оценка системы составляет 0,33. Это говорит о том, что уровень цифровизации направления «умная окружающая среда» в Новосибирске составляет 33% от эталонного уровня.

Исходя из полученных оценок, можно дать предложения по его развитию. В Новосибирске следует уделить внимание цифровизации отрасли обращения с отходами (увеличение количества «умных» мусорных контейнеров, оснащенных телеметрией, механизмом прессования отходов), сферы энергетики (создание большего числа дистанционно управляемых

точек освещения), а также транспортной отрасли (увеличение числа «умных» остановок и светодиодных пешеходных переходов).

Заключение

В результате выполнения исследования для такого направления «цифрового города» как «умная окружающая среда» сделана выборка статистических показателей, информация систематизирована за последние пять лет. Разработана система показателей, отражающих цифровизацию направления, организовано анкетирование для получения экспертных значений новых показателей качества жизни для направления. Кроме того, выполнены расчеты по методике оценки качества жизни населения на основе направления «умная окружающая среда». Для города Новосибирска уровень потенциала качества жизни составил только 33% от эталонного, что привело к необходимости дать предложения по развитию «цифрового города». В результате применения методики мониторинга показателей качества жизни населения с использованием в дальнейшем новых технологий типа «цифровой след», планируется получить рассчитанные значения индикаторов качества жизни, позволяющие проводить оперативный мониторинг городской среды для создания сценария последующих управленческих действий.

Направление развития исследования

В дальнейших работах планируется уточнить методику расчета показателей качества жизни городского населения на основе цифрового следа, технологии межмашинного взаимодействия, произвести расчет и сравнительный анализ индикаторов качества жизни населения.

Литература

1. Фофанова К. В. Методологические вопросы измерения качества жизни региона // Регионология. – 2016. – №. 4. – С. 127-139.
2. Курчеева Г. И. К вопросу о разработке показателей качества жизни «умных людей» в цифровом городе // Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография. - Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. - § 3.8. - С. 434-459.
3. Shalanov N.V. The relationship of categories of "risk" and "stability" of the non-stationary random process / N.V. Shalanov, A.A. Aletdinova // Journal of Physics: Conference Series, 2017. - Vol. 803. - Art. 012138 (4 p.).
4. Трухляева А. А., Бондаренко П. В., Фокина Е. А. Организация комплексной системы мониторинга качества жизни населения России // Фундаментальные исследования. – 2015. – №. 12-6. – С. 1283-1286.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 16.11.2021).
6. ЕМИСС. Государственная статистика. Показатели [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicators/> (дата обращения: 16.11.2021).
7. Максимов С.Н. «Умный город»: к вопросу о понятии и концепции // ПСЭ. 2017. №1 (61). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnyy-gorod-k-voprosu-o-ponyatii-i-kontseptsii> (дата обращения: 07.09.2021).
8. Абламейко Мария, Абламейко Сергей "умный город": от теории к практике // Наука и инновации. 2018. №184. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnyy-gorod-ot-teorii-k-praktike> (дата обращения: 07.09.2021).
9. Журавлева И.А. "умные города": ожидания и страхи горожан // Социология. 2019. №1. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-goroda-ozhidaniya-i-strahi-gorozhan> (дата обращения: 07.09.2021).
10. Аргунова, М.В. Модель «Умного» города как проявление нового технологического уклада / М.В. Аргунова // Наука и школа. - 2016. - № 3. - С. 14-23.
11. Умные города: модели, инструменты, рэнкинги и стандарты / В.И. Дрожжинов, В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот и др. // International Journal of Open Information Technologies. - 2017. -№ 3. - С. 19-48.

12. Веселова, А.О. Перспективы создания «умных городов» в России: систематизация проблем и направлений их решения / А.О. Веселова, А.Н. Хацкелевич, Л.С. Ежова // Вестник ПГУ. Серия: Экономика. - 2018. - № 1. - С. 75-89.
13. Попов Е. В. Умные города: монография / Е. В. Попов, К. А. Семячков. - Москва: Издательство Юрайт, 2020 - 346 с.
14. Савинкина Е. Ю., Нечетный Н. Ю. Исследование российского опыта реализации концепции «умный город» // StudNet. 2021. №6. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-rossiyskogo-opyta-realizatsii-kontseptsii-umnoyu>.
15. Пахомов Е.В. Цифровые технологии умного города // ИВД. 2017. №3 (46). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-umno-go-goroda> (дата обращения: 11.09.2021).
16. Smart City: Essentials for City Leaders. (2016). IMD International Institute for Management Development and Swisscom AG URL: imd.org/globalassets/dbt/docs/smart-city-en.
17. Smart Cities. Digital Single Market. (2020). European Commission URL: ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities.
18. Digital city: the characteristics of development indicators of new technologies / G. I. Kurcheeva [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. - 2019. - Vol. 1333: Information Technologies in Business and Industry. - Art. 072013 (6 p.).

Сведения об авторах

Курчевая Галина Ивановна – доцент кафедры автоматизированных систем управления Новосибирского государственного технического университета, кандидат экономических наук, 630073, Новосибирск, пр. Карла Маркса, д.20, тел. +7 (383) 346-50-01, kurcheeva@yandex.ru

Алетдинова Анна Александровна – профессор кафедры автоматизированных систем управления Российского государственного университета нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, доктор экономических наук, доцент, 119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1, тел.: +7 (499) 507-8523, aletdinova@asugubkin.ru; профессор 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

Kurcheeva Galina I. – Ph.D. Associate Professor of Economic Informatics, Novosibirsk State Technical University, candidate of economic sciences, 630073, Novosibirsk, Prospekt Karla Marksa, 20, tel.: +7 (383) 346-50-01, kurcheeva@yandex.ru

Aletdinova Anna A. – doctor of economics, Professor, ERP systems department National University of Oil and Gas «Gubkin University», 119991, Moscow, 65 Leninsky Prospekt, building 1, tel. +7 (499) 507-8523, aletdinova@asugubkin.ru; doctor of economics, Professor, ERP systems department Novosibirsk State Technical University, 630073, Novosibirsk, K. Marks, 20, Russia, tel. +7(383) 346-06-79, aletdinova@corp.nstu.ru

DOI 10.18720/IEP/2021.4/21

§ 4.6 Разведение марикультуры в открытых морских акваториях как фактор повышения экономической безопасности Приморского края

Аннотация

Вопросы обеспечения экономической безопасности региона становятся все более актуальными. Для достижения целей, выставленных в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года, необходимо непрерывное социально-экономическое развитие регионов, основанное на территориальных особенностях, ресурсном потенциале и уровне развития. Рыбохозяйственный комплекс относится к традиционным видам деятельности Приморского края. Однако, большая часть производимой продукции имеет низкую добавленную стоимость, низкий технологический уровень производства и отсутствие экстенсивного способа наращивания объемов деятельности ввиду ограниченности биоресурсов. Выходом из сложившейся ситуации может стать искусственное разведение гидробионтов. Статья посвящена вопросу развития территории путем развития производства марикультуры в открытых морских акваториях. В работе предложен вариант предприятия по производству моллюсков. По мнению авторов развитие отрасли в данном направлении позволит создать высокотехнологичные рабочие места, нарастить объемы производства качественной и востребованной продукции, повысить показатели деятельности комплекса (показатели добавленной стоимости, количество занятых, уровень заработной платы).

ты и пр.), и как следствие повысит качество жизни населения края. Дальнейшее направление исследования авторы видят в разработке организационно-производственного процесса по производству молоди рыбы в открытых морских акваториях.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие региона, экономическая безопасность региона, миграционный поток, производство марикультуры, освоение открытых морских акваторий, морские гидробионты.

§ 4.6 Cultivation of mariculture in open sea areas as a factor in increasing the economic security of the Primorsky region

Abstract

The issues of ensuring the economic security of the region are becoming more and more urgent. To achieve the goals set in the Economic Security Strategy of the Russian Federation until 2030, continuous socio-economic development of the regions is necessary, based on territorial characteristics, resource potential and level of development. The fishery complex is one of the traditional activities of the Primorsky Territory. However, most of the products produced have low added value, low technological level of production and the absence of an extensive way to increase the volume of activities due to limited biological resources. Artificial breeding of aquatic organisms can be a way out of this situation. The article is devoted to the development of the territory through the development of mariculture production in open sea areas. The paper offers a variant of an enterprise for the production of molluscs. According to the authors, the development of the industry in this direction will create high-tech jobs, increase the volume of production of high-quality and demanded products, increase the performance of the complex (indicators of added value, the number of employees, the level of wages, etc.), and, as a result, will improve the quality of life of the population of the region. The authors see a further direction of research in the development of an organizational and production process for the production of juvenile fish in open sea areas.

Keywords: Socio-economic development of the region, economic security of the region, migration flow, production of mariculture, development of open sea areas, marine aquatic organisms.

Введение. Для успешного функционирования региона необходимо непрерывное его социально-экономическое развитие. При этом выработку мер обеспечения экономической

безопасности необходимо производить с учетом специфики экономического развития региона, его территориальных особенностей и ресурсного потенциала.

Развитию экономики региона путем повышения эффективности деятельности предприятий за счет увеличения доли высокотехнологичной продукции, востребованной на внутреннем и внешнем рынках, уделяется все больше внимания. Исследованиями по данному вопросу посвящены многие работы на глобальном, федеральном и региональном уровне: теория кластеров М. Портера, модель «тройной» спирали Г. Ицковица и Л. Лейдесдорфа; вопросам развития регионов и диагностики состояния посвящены исследования научных коллективов под руководством Сенчагова В.К., Татаркина А.И., Куклина А.А., Митякова С.Н.; развитие рыбохозяйственного комплекса отражены в трудах Латкина А.П., Ворожбит О.Ю., Шмидта Ю.Д., Жука А.П., Винникова К.А. и пр.

Приморский край традиционно славится своими рыбными богатствами, однако результаты деятельности рыбохозяйственного комплекса не отвечают задачам устойчивого социально-экономического развития территории.

И в первую очередь это связано с тем, что большая часть производимой продукции имеет низкую добавленную стоимость, что не может способствовать созданию новых высококвалифицированных рабочих мест, обеспечивать поступление значительных налоговых отчислений и как следствие повышать уровень жизни населения.

Изменить данную картину может искусственное разведение наиболее ценных видов морских гидробионтов, поскольку естественные биоресурсы сокращаются.

Цель работы - оценить целесообразность производства марикультуры в открытых морских акваториях и влияние на экономическую безопасность Приморского края.

Объект исследования – производство марикультуры.

Методы исследования.

Методология исследования базируется на сопоставлении и оценке деятельности рыбохозяйственного комплекса (особенно производства марикультуры) в Приморском крае, Дальневосточном регионе и мире. Информационную базу исследования составили действующие нормативно-правовые акты федерального, регионального и муниципального уровней; федеральные, региональные и муниципальные программы развития; статистические данные официальной статистики; материалы периодической печати, информационные ресурсы сети Интернет. Основой исследования послужили общенаучные методы: обобщения, сравнительный и причинно-следственный анализ, графические и табличные методы анализа, логическое обоснование, прогнозирование.

Рыбохозяйственный комплекс можно разделить на две составляющие: производство аквакультуры и добычу дикой рыбы. Можно сказать, что второй сектор в части первых переделов достиг своего максимума из-за ограниченности биоресурсов. Первый наоборот начал активно развиваться после принятия Федерального закона № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1].

В Приморском крае это привело к значительному росту производства аквакультуры. Наибольшая ее часть приходится на марикультуру: моллюски, ламинария, еж и пр.

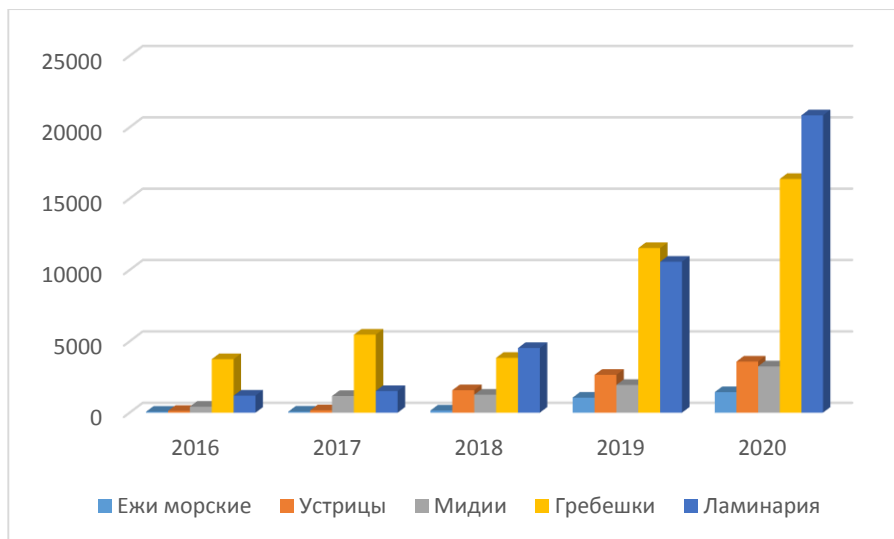


Рис. 4.6.1. Производство марикультуры, тыс. тонн [10]

Однако, данные изменения не оказали ощутимого улучшения в результативности рыбохозяйственного комплекса (таблица 4.6.1).

Табл. 4.6.1. Показатели рыбохозяйственного комплекса Приморского края [4, 10, 19]

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020
Вылов рыбы и нерыбных объектов промысла, тыс. тонн	836,9	762,5	740,3	771,4	861,2
Производство на «морских огородах», тыс. тонн	5,6	8,4	11,4	29,8	48,8
Численность работающих в отрасли, тыс. чел.	10,6	9,4	10	9,9	10,4
Уплачено налогов и других обязательных платежей, млн. руб.	2 939,6	2 886,9	3 013,2	3 266,7	1 774,3

Объем вылова держится примерно на одном уровне, в зависимости от разрешенных квот вылова. Численность работающих привязана к объемам вылова. Рост производительности на «морских огородах» скоро достигнет своего максимума, поскольку практически все пригодные для выращивания прибрежные акватории уже заняты. Налоговые отчисления не достигают желательных показателей.

При этом Приморский край благодаря своему географическому положению имеет выходы на растущие рынки потребления рыбы и морепродукции Азиатско-тихоокеанского региона. Потребление большого количества морепродуктов и рыбы обусловлено гастрономическими традициями, современными тенденциями здорового питания, развитием услуг доставки и пр. Плюс постоянный рост населения Китая (непосредственного соседа региона) обеспечивает постоянно растущий платежеспособный спрос на продукцию. В настоящий момент объем потребления рыбы и морепродуктов в Китае составляет около 45 млн. тонн в год, а к 2024 году предполагается, что он вырастет до 50 млн. тонн [3, 7, 18].



Рис. 4.6.2. Объем экспорта, тыс. тонн [10]

Получается, что при наличии востребованной продукции, платежеспособного спроса со стороны ближайших соседей (Китая, Японии, Южной Кореи и пр.) Приморский край не имеет желаемого роста макроэкономических показателей (по производству марикультуры). Причиной сложившейся ситуации можно считать качество выращенной продукции. Морские гидробионты, выращенные в прибрежных водах имеют сниженные показатели полезности в сравнении с их дикими собратьями. Например, перенесенные вирусные заболевания, появление токсичных водорослей и пр. сказываются на многих показателях качества.

Изменить сложившуюся ситуацию можно путем переноса производства марикультур в открытые акватории. Существует положительный международный опыт в данном направлении [21].

Полученные результаты и их обсуждение

В работе разрабатывается проект по созданию морского хозяйства по выращиванию приморского гребешка и тихоокеанской мидии с внедрением технологических инноваций.

Предположительно осуществление деятельности планируется на территориях за мысом Поворотный, разделяющим восточное побережье Приморья от Южного Приморья.

Для оформления аренды территории необходимо будет пройти процедуру аукциона.

Для предприятия выбрана организационно-правовая форма – Общество с ограниченной ответственностью.

Развиваемые в настоящее время технологии марикультуры, призванные снизить промысловое давление на природные популяции ценных гидробионтов, требуют

развития специальной подводной техники.

Для реализации проектного решения предусмотрено приобретение автономного подводного аппарата стоимостью 17 млн. руб. Преимуществом данного аппарата является то, что он может работать на глубине, которая недоступна для водолазов, тем самым снижается риск подвергания опасности жизни человека.

Также предполагается осуществлять мониторинг с помощью использования беспилотных летательных аппаратов, что существенно может снизить затраты и сделать промысел более эффективным. Применение БПЛА позволит дистанционно, без участия человека проводить мониторинг ситуации на достаточно больших территориях при относительной дешевизне.

Для данного проекта был выбран беспилотник ZALA 421-08, который по своим характеристикам и стоимости подойдет для использования на промысле.

ZALA 421-08 – переносной малогабаритный комплекс, масса которого включает в себя два самолета, компактную станцию управления, два запасных комплекта элементов питания для летательных аппаратов и контейнер-рюкзак для перевозки. Его стоимость составляет 1,2 млн. руб. Источник питания – аккумуляторная батарея, одного заряда которой хватает на 20 часов.

Внедрение автоматизированных систем в производство марикультуры способствует снижению затрат на живой труд и одновременно с этим совершенствует работу предприятия, так как автоматизированные аппараты можно использовать даже в непогоду, что снизит риск причинения вреда здоровью аквалангистов.

В первую очередь необходимо разработать план производства продукции (рисунок 4.6.3).

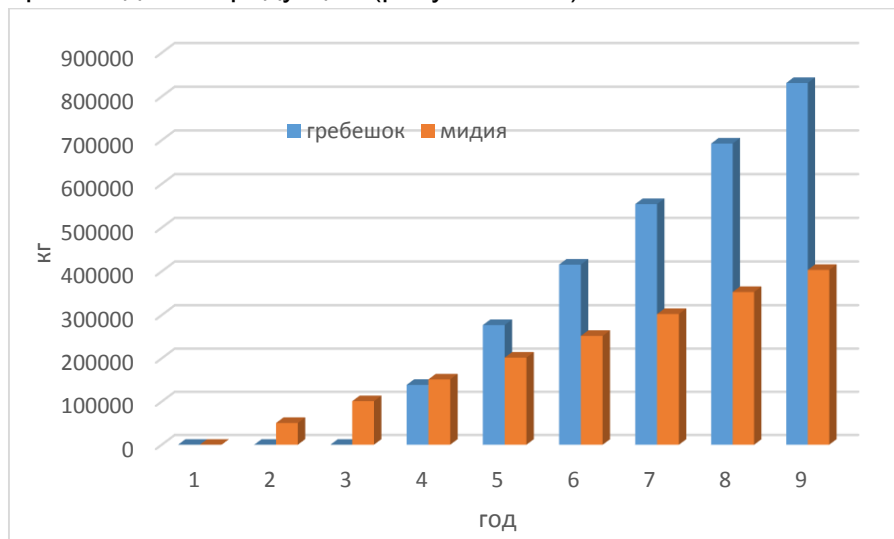


Рис. 4.6.3. План производства продукции, кг

Организационный план включает в себя следующие мероприятия:

- аукцион на получение акватории, примерная начальная стоимость участка составляет 1 235 064 руб.
- заключение договора аренды данного участка;
- покупка оборудования, мебели, организационной техники, транспортных средств, а также специализированной одежды для работников хозяйства;
- приобретение молоди для выращивания товарной продукции и многое другое.

Для оборудования офиса планируется приобретение мебели на сумму 245 680 руб.

Стоимость программного обеспечения и

организационной техники составит 845 090 руб.

Для успешной реализации данного проекта планируется создание 65 рабочих мест. Расчет заработной платы с учетом районного коэффициента и дальневосточной надбавки представлен в таблице 4.6.2.

Табл. 4.6.2. Заработная плата работников морского хозяйства в месяц, руб.

Должность	Числ-ть, чел.	Оклад, руб.	Доп. з/п (4%), руб.	Итого, руб.	Итого с коэф. и надбавкой (1,6), руб.
Административно-управленческое подразделение	9	530 000	-	530000	848000
Отдел по марикультуре	29	215 000	8600	1258400	2013440
Ремонтно-механический участок	14	259 000	-	437000	699200
Флот и плав.средства	6	203 000	8120	294320	470912
Административно-хозяйственный участок	7	123 000	-	185000	296000
Итого:	65	1330000	16720	2704720	4327552

Некоторым работникам полагается дополнительная заработная плата за вредные и опасные условия труда. Она рассчитывается, как 4% от основной заработной платы согласно Трудовому кодексу Российской Федерации.

Морское хозяйство является резидентом территорий опережающего развития (ТОР). Для них на федеральном уровне установлен особый правовой режим.

Льготы по налогу на имущество резидентов ТОР предусматриваются региональным законодательством. В

Приморском крае указанные льготы закреплены в законе Приморского края от 28.11.2003 № 82-КЗ «О налоге на имущество организаций». Льготы по налогу на имущество устанавливаются в следующих размерах: 0% процентов – на первые пять лет; 0,5% – в течение последующих пяти лет.

В соответствии с пунктами 3, 4 ч. 1 ст. 176.1 Налогового кодекса Российской Федерации, налогоплательщики-резиденты ТОР вправе возмещать суммы налога на добавленную стоимость в упрощенном (заявительном) порядке.

Льгота по налогу на прибыль установлена статьями 284, 284.4 Налогового кодекса Российской Федерации. В соответствии с ч. 1.8 ст. 284 Налогового кодекса Российской Федерации для резидентов ТОР и свободного порта Владивосток (СПВ) налоговая ставка по налогу, подлежащему зачислению в федеральный бюджет, устанавливается в размере 0% (вместо 2%) в течение пяти налоговых периодов начиная с налогового периода, в котором в соответствии с данными налогового учета была получена первая прибыль от деятельности, осуществляемой при исполнении соглашений об осуществлении деятельности в ТОР. Согласно ч. 4 ст. 284.4 Налогового кодекса Российской Федерации в течение следующих пяти налоговых периодов размер налоговой ставки не может быть менее 10%.

По данным прогноза свободного денежного потока первая прибыль будет получена в 2025 году, то есть до 2029 года ставка по налогу на прибыль составит 0%, а начиная с 2030 года – 10%.

Налог на прибыль за 2030 год составит 20 632 845 руб.

Льготы по уплате страховых взносов во внебюджетные фонды предусмотрены в п. 5 ч. 2 ст. 427 Налогового кодекса

Российской Федерации. Отчисления на социальное страхование составят 7,6% (включая 6% – в ПФР, 0,1% – в ФФОМС, 1,5% – в ФСС). Отчисления на охрану труда предусмотрены в размере 2,5% от заработной платы.

Отчисления на соц. страхование составят 328 894 руб.

Отчисления на охрану труда – 108 189 руб.

Итого ФОТ с учетом взносов составит 4 764 635 руб.

Таким образом, годовой фонд оплаты труда работников хозяйства составит 57 175 620 руб.

Закуп спата гребешка и мидии в первый год работы марихозяйства будет произведен в г. Владивосток в Тихоокеанском филиале ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии» (ТИНРО). В 2019 году на о. Попова (Приморский край) был введен в эксплуатацию новый инновационный научно-производственный центр марикультуры, одной из задач которого является обеспечение посадочным материалом хозяйств марикультуры на юге Приморья. В последующие годы спат гребешка и мидии будет выращиваться морским хозяйством самостоятельно, что поможет значительно снизить затраты и увеличить объем производства. Расчет стоимости молоди представлен в таблице 4.6.3 [13].

Табл. 4.6.3. Стоимость посадочного материала (спата)

№ п/п	Наименование	Кол-во в год, экз.	Цена за 1 малька, руб.	Стоимость, руб.
1	Малек Приморский гребешок	4 000 000	4,5	18 000 000
2	Малек Тихоокеанская мидия	4 000 000	2,3	9 200 000
	Итого:			27 200 000

Закупленный спат гребешка (4 000 000 экз.) пересаживается в садки. Плотность отсадки – 200 экз./садок, то есть требуется 20 000 садков. Это обеспечивает 1 га выростного гидробиотехнического сооружения (ГБТС).

На втором году хозяйствования производится пересадка гребешка-годовика в садки плотностью 20 экз./садок. Выживаемость гребешка-годовика – 90%. Предстоит пересадить 3 600 000 экз. Требуется 180 000 садков. Это обеспечивает 9 га ГБТС подращивания.

На третьем году хозяйствования производится пересадка гребешка-двухгодовика в садки плотностью 10 экз./садок. Выживаемость гребешка-двухгодовика – 90%. Предстоит пересадить 3 240 000 экз. Требуется 324 000 садков. Это обеспечивает 16 га выростных ГБТС.

На четвертом году хозяйствования производится сбор товарного гребешка-трехгодовика. Выживаемость гребешка-трехгодовика – 95%. Сбор урожая – 3 080 000 экз.

Общая выручка от одного производственного цикла составит 48 510 000 руб. Вспышки заболеваний, которые обычно поражают прибрежные фермы, не наблюдаются при глубоководном производстве, за счет этого достигнут такой высокий уровень выживаемости. Средний товарный вес 1 экземпляра приморского гребешка, выращенного в офшорной (морской) зоне составляет 45 граммов. Цена за 1 кг гребешка сырца живого составляет 350 руб.

Предполагаемый доход - 48 510 000 руб.

Затраты на один производственный цикл по выращиванию гребешка составят 50 080 000 руб.

Средняя урожайность мидии с 1 га выростного ГБТС составляет 50 т. Общая выручка от одного производственного цикла офшорной операции составит 12 600 000 руб. Средний

товарный вес 1 экземпляра мидии (с раковиной), выращенной в офшорной (морской) зоне, составляет 14 граммов. Цена за 1 кг мидий составляет 250 руб.

Предполагаемый доход - 12 600 000 руб.

Затраты на один производственный цикл по выращиванию мидии составят 961 936 руб.

Для строительства основного производственного объекта гребешково-мидийного марихозяйства (ГБТС) требуются материалы. Воспользуемся расчетами затрат, проведенными Жук А.П. в своем методическом пособии по организации предприятия экологичной марикультуры по выращиванию приморского гребешка в заливе Петра Великого [11]. Результаты расчетов представлены в таблице 4.6.4.

Табл. 4.6.4. Затраты на строительство 1 га ГБТС для сбора спата гребешка

Материалы	Стоимость единицы, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.
Канат капроновый КК 50 ГОСТ 10293-77, кг	268	464	124352
Веревка капроновая ВК 6 ОСТ 1577-74, кг	298	385	114730
Шнур капроновый 12 ОСТ 1579-74, кг	396	7	2772
Канат капроновый КК 25 ГОСТ 10293-77, кг	270	70	18900
Веревка капроновая 3,1 ОСТ 1577-74, кг	298	13	3874
Наплав, шт.	330	2205	727650
Гирлянда коллекторов, шт.	144	2110	303840
Якорь /пр. 664 ПЭБ/, шт.	1720	42	72240
Итого:			1 368 358

Примечание: стоимость строительства 1 га выростных ГБТС – 3 130 000 руб.

Также Жук А.П. представил расчеты стоимости строительства 1 га ГБТС для выращивания мидий [12]. Данные представим в таблице 4.6.5.

Табл. 4.6.5. Затраты на строительство 1 га ГБТС выращивания мидий

Материалы	Стоимость единицы, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.
Якорь 1090 кг, шт.	1380	25	34500
Якорь 560 кг, шт.	930	50	46500
Канат капроновый КК 50 ГОСТ 10293-77, кг	144	398	57312
Канат капроновый КК 40 ГОСТ 10293-77, кг	144	245	35280
Канат капроновый КК 40 ГОСТ 10293-77, кг	144	35	5040
Веревка капр. 3,1 – 93,5 ОСТ 1577-74, кг	155	58	8990
Дель капр. 93.5 текс × 9-12 ОСТ 1580-74, кг	188	172,8	32486
Кухтыль, шт.	270	2500	675000
Грузило, шт.	9	2500	22500
Канат, кг	51	28	1428
Полиэтиленовый рукав (садок мидийный), шт.	3	14300	42900
Итого:			961 936

Несмотря на то, что основное производство происходит в акваториях, береговые сооружения все же необходимы для обслуживания и эффективного функционирования предприятия. Их общая стоимость составит 5 050 000 руб. Расчет амортизации проводился линейным способом, путем деления стоимости объекта на срок его службы. Годовая амортизация составит 628 571 руб.

Затраты на специализированную одежду для работников хозяйства составят 1 075 160 руб. Ежемесячные расходы составят 10 000 руб.

Одной из важнейших составляющих в структуре капитальных затрат являются транспортные средства и инновационное оборудование, посредством которых осуществляются большинство операций, происходящих при производстве марикультуры. Планируется приобретение следующих транспортных средств и оборудования: судно на воздушной подушке, алюминиевая шхуна, рефрижератор, вилочный погрузчик, ГАЗель, подводный аппарат, беспилотник, акваланг. Стоимость транспортных средств и оборудования составит 55 828 000 руб.

Ежегодная амортизация транспортных средств и оборудования составит 3 290 600 руб.

Годовые затраты на топливо составят 742 815 руб.

Судно на воздушной подушке и алюминиевую шхуну Yamaha планируется приобрести в январе 2022 года.

В соответствии с п. 2, подп. 3 ст. 2 Закона Приморского края от 28 ноября 2002 года № 24-КЗ «О транспортном налоге» промысловые морские и речные суда не являются объектом налогообложения, поэтому налогом облагаются только рефрижератор, вилочный погрузчик и ГАЗ ГАЗель, покупка которых планируется в феврале 2022 года. Следовательно, срок владения транспортными средствами в 2022 году составит 10 месяцев.

Расчет транспортного налога производился при помощи онлайн калькулятора транспортного налога на сайте ФНС России. Размер транспортного налога с учетом сроков владения транспортными средствами составит для рефрижератора – 13 000 руб., для вилочного погрузчика –

1 025 руб., для ГАЗ ГАЗель – 5 000 руб.

На рисунке 4.6.4 представлен план продаж гребешка (предполагаемая цена за кг – 350 руб.). За 6 лет объем производства увеличится почти в 6,5 раз.

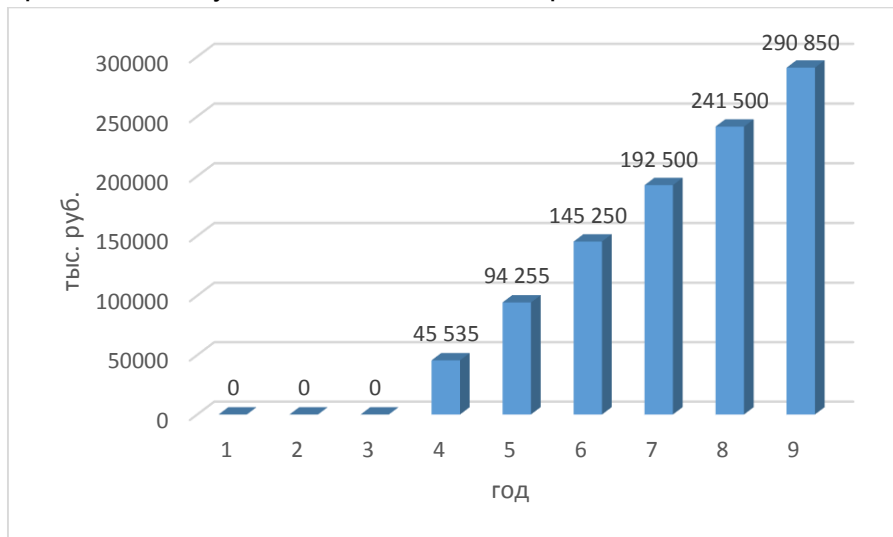


Рис. 4.6.4. План продаж гребешка

На рисунке 4.6.5 представлен план продаж мидий (цена за 1 кг – 250 руб.). Выручка от их продаж начнет поступать уже на 2 году работы морского хозяйства, так как цикл выращивания мидии на 2 года меньше, чем гребешка. Выручка от продаж за 8 лет увеличится почти в 8 раз.

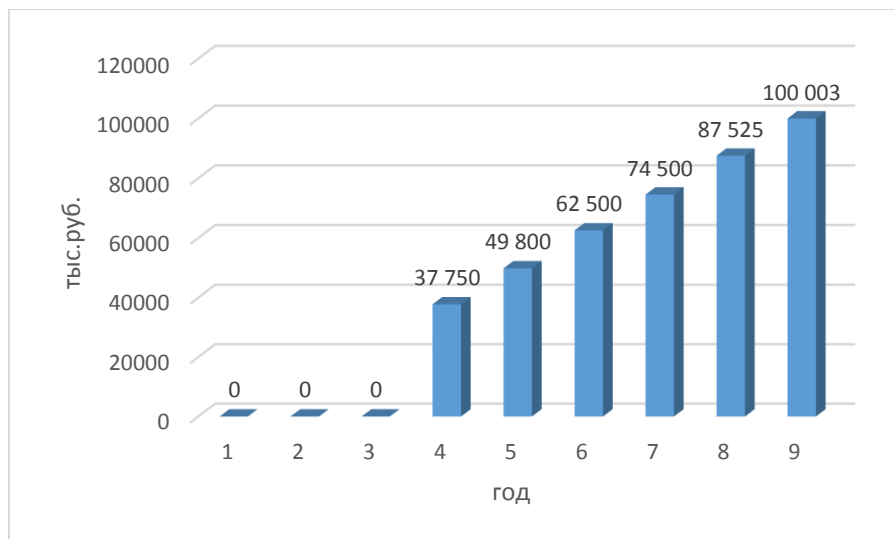


Рис. 4.6.5. План продаж мидий

Рассчитаем полную себестоимость выращивания мидий и гребешка до товарных размеров по следующим статьям затрат:

- износ и ремонт сооружений;
- заработная плата работников;
- затраты на содержание обслуживающего флота;
- содержание и эксплуатация сооружений, оборудования, вспомогательных механизмов, затраты на транспорт;
- затраты на электроэнергию;
- прочие не учтенные издержки.

Суммарная стоимость морских сооружений составит 221 497 424 руб., амортизационные отчисления принимаем по нормативу 10% от общей стоимости – 22 149 742 руб.

Затраты на ремонт морских сооружений в год составят 44 299 485 руб.

Затраты на ремонт береговых сооружений в год составят 252 500 руб.

Общий годовой ФОТ составит 57 175 620 руб.

Стоимость транспорта и оборудования для обслуживания морских сооружений составит 53 828 000 руб., амортизационные отчисления составят 3 290 600 руб.

Пусть затраты на ремонт транспорта и оборудования в год составят 10% от их общей стоимости – 5 382 800 руб.

Расходы на топливо в среднем составят 742 815 руб.

Таким образом, по статье: «Затраты на содержание обслуживающего флота» необходимо 6 125 615 руб.

Затраты на содержание и эксплуатацию сооружений, оборудования, вспомогательных механизмов, затраты на транспорт представлены в таблице 4.6.6.

Табл. 4.6.6. Затраты на содержание и эксплуатацию сооружений, оборудования, вспомогательных механизмов, затраты на транспорт

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
1	Суммарная стоимость морских сооружений, руб.	221 497 424,0
	Затраты на текущий ремонт, %	20,0
	Амортизационные отчисления (10%), руб.	22 149 742,0
	Отчисления на текущий ремонт, руб.	44 299 485,0
2	Суммарная стоимость береговых сооружений, руб.	5 050 000,0
	Затраты на текущий ремонт, %	5,0
	Амортизационные отчисления, руб.	628 571,0
	Отчисления на текущий ремонт, руб.	252 500,0
3	Стоимость спец. одежды, руб.	1 075 160,0
	Норма амортизации, %	50,0
	Амортизационные отчисления, руб.	537 580,0
	Отчисления на текущий ремонт (30%), руб.	322 548,0
4	Стоимость транспорта и оборудования для обслуживания морских сооружений, руб.	55 828 000,0
	Амортизационные отчисления, руб.	3 290 600,0

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
	Затраты на ремонт (10%), руб.	5 582 800,0
	Стоимость топлива, руб.	742 815,0
	Транспортный налог, руб.	19 025,0
5	Суммарные амортизационные отчисления, руб.	26 606 493,0
6	Суммарные отчисления на текущий ремонт (по пп.1-4) и транспортные расходы, руб.	51 218 373,0

Затраты по статье «Содержание и эксплуатация сооружений, оборудования, вспомогательных механизмов и затраты на транспорт» составят 51 218 373 руб.

Затраты за электроэнергию составят 110 200 руб. в год.

Прочие не учтенные расходы составят 2 250 000 руб.

Годовые затраты выращивания мидий и гребешка до товарных размеров представлены в таблице 4.6.7.

Табл. 4.6.7. Затраты на производство продукции

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.
Износ и ремонт сооружений	44 551 985
Заработная плата работников	57 175 620
Затраты на содержание обслуживающего флота	6 125 615
Содержание и эксплуатация сооружений, оборудования, вспомогательных механизмов и затраты на транспорт	51 218 373
Затраты на электроэнергию	110 200
Прочие не учтенные издержки	2 250 000
Итого:	161 431 793

Для реализации проекта создания морского хозяйства по промышленному выращиванию гребешка и мидии будут задействованы источники финансирования, представленные в таблице 4.6.8.

Табл. 4.6.8. Источники финансирования

Источник финансирования	Сумма, руб.
Инвестиционные средства	200 799 565
Собственные средства	0
Итого:	200 799 565

Дальнейшая работа хозяйства будет финансироваться за счет собственных средств, которые будут получены от финансово-хозяйственной деятельности. Расчет первоначальных капитальных вложений представлен в таблице 4.6.9.

Табл. 4.6.9. Капитальные вложения на начало деятельности

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб.
1	Аукцион (начальная цена)	1 235 064
2	Оборудование и монтаж морских сооружений	51 041 936
3	Береговые сооружения	5 050 000
4	Посадочный материал (спат)	27 200 000
5	Программное обеспечение и техника	845 090
6	Офисная мебель	245 680
7	Транспортные средства и оборудование для обслуживания морских сооружений	55 828 000
8	Транспортные расходы	742 815
9	Специализированная одежда	1 075 160
10	Фонд оплаты труда (с учетом отчислений)	57 175 620
11	Затраты на электроэнергию	110 200
12	Прочие не учтенные издержки	2 250 000
	Итого:	202 799 565

Для предприятия невыгодно ежегодно закупать молодь для выращивания гидробионтов, так как срок окупаемости в этом случае будет выше.

Если принять ставку дисконтирования 15%, то срок окупаемости бизнеса при условии самостоятельного выращивания гидробионтов составит 7 лет.

Заключение и направления дальнейших исследований.

Развитие описанного типа производства позволяет решить целый комплекс проблем региона:

1) Производство марикультуры в открытых акваториях – это сложный технологический процесс, требующий привлечения высококвалифицированных специалистов, что будет способствовать развитию сопутствующих производств (глубоководные аппараты, сложные платформы, системы для кормления и пр.) [16, 21].

2) Получать выращенную марикультуру, не уступающую по своим свойствам растущей в естественной среде. И как следствие стоящая значительно дороже.

3) Возможные объемы производства на глубине значительно превышают прибрежные. Данный вид производства повышает выживаемость молоди, снижается вероятность вирусных инфекций, частично снимается вопрос корма и пр. Кроме того, будет наблюдаться снижение биологической нагрузки на естественные популяции марикультур.

4) Тиражирование предложенного производства будет способствовать созданию новых рабочих мест; росту налоговых отчислений в бюджет края. И как следствие способствовать повышению уровня жизни населения края, и сокращению его оттока.

Дальнейшее развитие данного исследования авторы видят в разработке рекомендаций по вопросам развития воспроизводства не только моллюсков, но молоди рыбы в глубоководных акваториях, путем выделения целевых средств на

развитие конкретных направлений с обоснованием экономической целесообразности предлагаемых решений с позиции экономической безопасности региона.

Литература

1. Федеральный закон № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собр. закон. РФ. – 2013. – № 27. – С. 3440.
2. Ворожбит О.Ю., Тимова Н.Ю. Развитие рыбопромышленных кластеров в странах Азиатско-тихоокеанского региона // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017 – Т. 6. № 3(20) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30271223_48939340.pdf
3. Гольфанд И. Потенциал развития экспорта российской рыбы и морепродуктов в Китай после снятия ограничений // Рыболовство и рыбоводство. – 2021. – № 8 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.magazine.fish/publikatsii/promyslovoe-rybolovstvo/potentsial_razvitiya_eksporta_rossiyskoy_ryby_i_moreproduktov_v_kitay_posle_snyatiya_ogranicheniy/
4. Итоги деятельности федерального агентства по рыболовству в 2020 году и задачи на 2021 год – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fish.gov.ru/files/documents/ob_agentstve/kollegiya/itogi_2021.pdf
5. Ицковиц Г. Модель тройной спирали [Электронный ресурс]. / Г. Ицковиц // Инновации. – 2011. – № 4. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-troynoy-spirali>
6. Ким Г.Н. Марикультура: учебное пособие / Г.Н. Ким, С.Е. Лескова, И.В. Матросова. – М.: МОРКНИГА, 2014. – 273 с.
7. Крюков В.В. Роль государственной политики в инновационном развитии Приморского края / В.В. Крюков, Н.С. Мартышенко // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 5-2. – С. 221-229.
8. Латкин А.П., Передня А.А. Инновационный проект развития рыбопромышленного производства с высокой рыночной позицией в странах АТР // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. – 2018. – № 1. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32676803>
9. Митяков С.Н., Митяков Е.С., Романова Н.А. Экономическая безопасность регионов Приволжского федерального округа // Экономика

региона. – № 3. – 2013. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20285469>

10. Общие итоги работы рыбохозяйственного комплекса Приморского края за 2020, 2019, 2018, 2017, 2016 года – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/fishery/results.php>

11. Организация предприятия экологичной марикультуры по выращиванию приморского гребешка в заливе Петра Великого: методические рекомендации / А.П. Жук. – Новосибирск: Издательство ЦРНС. – 2018. – 114 с.

12. Организация предприятия экологичной марикультуры по выращиванию тихоокеанской мидии в заливе Петра Великого: методические рекомендации / А.П. Жук. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, – 2018. – 98 с.

13. Официальный сайт ТИНРО – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tinro.vniro.ru/ru/>.

14. Пикула Е.И., Сащенко А.Ю., Якубовский Ю.В. Влияние производства марикультуры при освоении открытых морских акваторий на обеспечение экономической безопасности Приморского края // Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы (ЭКОПРОМ-2021): сборник трудов Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции, 18-20 ноября 2021 г. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. Д.Г. Родионова, д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 810 с.

15. Портер М.Э. Конкуренция. – М.: Издательский дом Вильямс, 2005. – 608 с.

16. Сащенко А.Ю., Пикула Е.И., Карпец О.В. Анализ инновационной безопасности Приморского края // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 10 (123). – С.: 461-464.

17. Сащенко А.Ю., Уколова А.В. Анализ и оценка влияния миграционного потока на экономическую безопасность Приморского края // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 9. – с.: 406-413.

18. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020. Меры по повышению устойчивости. – Рим, ФАО. – 2020. – С. 223.

19. Статистическая отчетность по Приморскому краю – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://primstat.gks.ru/folder/27094/>

20. Татаркин А.И., Куклин А.А. Изменение парадигмы исследования экономической безопасности региона. Экономика региона – 2012. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17774166>

21. Ширяков Д.В., Якубовский Ю.В. Специфика инновационных процессов производства марикультуры в открытых морских акваториях и их влияние на экономику приморских государств // Проблемы современной экономики. – 2021. – № 1 (77). – 140-143.

22. Шмидт Ю.Д., Пташкина Е.С. Комплексная оценка структурных сдвигов в рыбопромышленном комплексе региона // Экономический анализ: теория и практика. – 2021. – Т. 20. – № 3 (510) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44889449>

23. Экономическая безопасность: учебно-методическое пособие / Е.И. Пикула, А.Ю. Сащенко, Ю.В. Якубовский, Б.Я. Карастелев. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2020. – 1 CD-ROM; 166 с.

24. Экономическая безопасность регионов России. Монография. // Под ред. В.К. Сенчагов. – Нижний Новгород: М-во образования и науки Российской Федерации, 2014.

25. Яковлева С.И. Угрозы, вызовы, риски и проблемы как важные категории стратегического планирования регионов // Псковский регионологический журнал. – 2017. – № 3 (31). – С. 16. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ugrozy-vyzovy-riski-i-problemy-kak-vazhnye-kategorii-strategicheskogo-planirovaniya-regio>№v/viewer.

Сведения об авторах

Пикула Евгения Игоревна – кандидат экономических наук, доцент Департамента прикладной экономики, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (e-mail: evgenia141180@mail.ru)

Сащенко Анна Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент Департамента прикладной экономики, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (e-mail: Sashchenko8@yandex.ru)

Якубовский Юрий Владимирович – доктор технических наук, профессор, профессор Департамента прикладной экономики, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (e-mail: yakubovskiy.yuv@dvfu.ru)

Pikula Evgeniya I. – candidate of economic sciences, Associate Professor at the Department of Applied Economics, Far Eastern Federal University.

Sashchenko Anna Yu. – candidate of economic sciences, Associate Professor at the Department of Applied Economics, Far Eastern Federal University.

Yakubovsky Yuri V. – doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Applied Economics, Far Eastern Federal University.

DOI 10.18720/IEP/2021.4/22

§ 4.7 Управление модернизацией ТЭС в условиях перехода к цифровой экономике

Аннотация

На сегодняшний день российская электроэнергетика является одной из наиболее подготовленных отраслей промышленности к цифровой трансформации. Тем не менее, в производственном секторе еще предстоит решить основополагающие вопросы, связанные с внедрением цифровых технологий. Целью исследования является предложение подхода к организации управления производственными активами генерирующих предприятий, обеспечивающего цифровую трансформацию организаций в рыночных условиях, являющейся неотъемлемой частью перехода к цифровой экономике. На примере ТЭС авторами рассматривается формирование цифровых моделей управления по экономическому эффекту, извлекаемому от использования производственного актива при обеспечении необходимых требований к надежности эксплуатации оборудования. Особое внимание уделяется решению задач прогнозирования запаса возможной наработки производственного актива и оценки эффективности его эксплуатации по показателю рентабельности.

Ключевые слова: цифровая экономика, тепловая электростанция, модернизация, планирование, экономический ущерб, производственная рентабельность.

§ 4.7 TPP modernization management under conditions of transition to digital economy

Abstract

Today, the Russian power industry is one of the most prepared industries for digital transformation. However, in the manufacturing sector, fundamental issues related to digital adoption remain to be resolved. The aim of the study is to propose an approach to organizing the management of production as-

sets of power enterprises, ensuring the digital transformation of organizations in market conditions, which is an integral part of the transition to a digital economy. Using the example of a thermal power plant, the authors consider the formation of digital control models for the economic effect obtained from the use of a production asset while ensuring the necessary requirements for the reliability of equipment operation. Particular attention is paid to solving the problems of predicting the possible operating time of a production asset and assessing the efficiency of its operation in terms of profitability.

Keywords: digital economy, thermal power plant, modernization, planning, economic damage, productive profitability.

1. Введение

Повсеместный рост интереса к инновациям и цифровой экономике обуславливает актуальность вопроса исследования влияния цифровой экономики на производственный сектор России. Переход к цифровым технологиям способствует оптимизации технологических процессов, образованию экономики на издержках и определяет условия для повышения конкурентоспособности, но при этом сложно оценить системный эффект от их применения [1].

Во многом широкое развитие цифровых технологий обязано энергетической отрасли. На сегодняшний день российская электроэнергетика является одной из наиболее подготовленных отраслей промышленности к цифровой трансформации. Тем не менее, в некоторых секторах энергетики России еще предстоит решить основополагающие вопросы, связанные с внедрением цифровых технологий. Основной проблемой для отечественных предприятий энергетики является морально и физически изношенное оборудование, которое не позволяет внедрять инновационные технологии для основного и вспомогательного производства [2, 3].

Коренной инновационной перестройке основных генерирующих объектов, к которым в России, в первую очередь, от-

носятся тепловые электростанции (вырабатывают более 61% электроэнергии и 33% тепла) будут способствовать технологии, позволяющие уменьшить удельный расход топлива на производство энергетической продукции. К ним можно отнести:

- парогазовые и газотурбинные установки с применением высокотемпературных газовых турбин большой, средней и малой мощности,
- угольные энергоблоки со сверхкритическими (545 °С, 24 МПа) и суперсверхкритическими (580-620 °С, 28-32 МПа) параметрами пара.

Ввиду развития газоснабжения и газификации регионов страны основным направлением повышения эффективности производства энергетической продукции является осуществление технологического перевооружения станций с целью перехода на использование парогазовых установок (ПГУ). С позиции инвестиционных затрат строительство ТЭС ПГУ имеет более высокую экономическую эффективность, чем строительство классических паротурбинных ТЭС. Это объясняется тем, что капиталовложения на 1 МВт мощности ТЭС ПГУ на 10-12% меньше чем у ТЭС ПТУ. При этом совместное использование парового и газового циклов позволяет снизить удельный расход топлива на 4-7%. Однако ТЭС ПГУ экономически целесообразно будет строить только тогда, когда они будут реализовывать свой повышенный КПД, что связано с высокими эксплуатационными затратами.

Помимо перехода на более совершенные технологии производства энергетической продукции также необходимо решать задачу поддержания в рабочем состоянии эксплуатируемых на текущий момент ТЭС, большая часть производственных активов которых устарело не только морально, но и

физически, и требует большого объема текущих и капитальных ремонтных работ.

Обслуживание устаревшего оборудования на ТЭС ведет к росту стоимости эксплуатации ее производственных активов, увеличиваются простои энергоблоков станции, что уменьшает их годовой отпуск электроэнергии. Также оборудование работает при предельных параметрах, а прогнозируемый срок службы не восстанавливается даже после капитального ремонта.

Применение генерирующими предприятиями различных научно-методических подходов к организации информационных систем управления производственными активами привели к неравномерности развития ТЭС как по территориальному расположению, так и по годам. В связи с тем, что более 68% установленной мощности станций функционирует в рамках единой энергосистемы страны, снижение эффективности эксплуатации активов генерирующего предприятия оказывает существенное влияние на стоимость и балансы мощности и энергии других производителей.

Отрасль нуждается в формировании единой методологии построения информационных систем управления производственными активами, в основе которой должна лежать обобщенная цифровая модель, описывающая функционирование ТЭС с позиции ценности используемых активов в рыночных условиях и последствий их выбытия в конце срока службы как для предприятия, так и энергосистемы в целом. В структурном отношении такая модель должна быть пригодна для описания работы любой ТЭС, а их специфика работы должна учитываться в выборе значений коэффициентов модели.

2. Обзор современных подходов к управлению производственными активами тепловых электростанций

Управление производственными активами представляет собой одно из наиболее важных направлений экономики предприятия. Они обеспечивают непрерывность производственного процесса участвуют в рамках создания готовой продукции и формируют доход предприятия. Организация управления производственными активами зависит от вида деятельности предприятий.

Основными видами деятельности тепловых электростанций являются производство и реализация электроэнергии и тепла. В современных рыночных условиях и требований к обеспечению непрерывности энергоснабжения, на ТЭС считается, что с одной стороны, каждый вложенный рубль в производственный актив должен приносить прибыль, а с другой стороны, он должен повышать надежность эксплуатации оборудования. Таким образом, оптимальное управление производственными активами должно выстраиваться исходя из условия наилучшего соотношения доходов и рисков отказа оборудования.

Современный подход к управлению производственными активами предполагает, в первую очередь, управление экономическим эффектом от владения активами [4, 5]. Извлекаемый экономический эффект от владения производственным активом как абсолютный показатель можно определить, как разность между доходом от реализации энергетической продукции, созданной с использованием актива и стоимостью владения актива (рисунок 4.7.1). Стоимость владения активом можно определить, как сумма следующих составляющих: капитальные вложения в строительство и ввод в эксплуатацию

оборудование; затраты на техническое перевооружение, реконструкцию и ремонты; риски эксплуатации оборудования.



Рис. 4.7.1. Формирование экономического эффекта от эксплуатации производственного актива

Под рисками здесь понимается величина экономического ущерба, который может возникнуть в случае отказа оборудования из-за его неправильного обслуживания.

Для достижения целей оптимального управления производственными активами необходимо максимизировать экономический эффект от их эксплуатации. Данная задача является задачей исследования операций, в которой целевой функцией является максимизация дохода от использования активов при ограничениях на стоимость владения ими. Минимизация стоимости владения активами является отдельной оптимизационной задачей.

Можно выделить три основных подхода к построению цифровых моделей управления активами ТЭС:

- на основе критерия обеспечения заданного уровня надежности эксплуатации энергооборудования,

- на основе постадийного подхода,
- на основе организации управления по достигнутому экономическому эффекту.

Управление по критерию обеспечения заданного уровня надежности энергооборудования имеет ряд ограничений, связанных со сложностью статистического анализа данных. Статистика по отказам и изменению параметров состояния единичного оборудования не может быть получена, так как она предполагает наличие массива однотипного оборудования, эксплуатируемого в одинаковых условиях. В то же время на ТЭС основное генерирующее оборудование является уникальным и спроектировано под различные режимы работы. Эта особенность электростанций ограничивает применение статистических методов теории надежности.

Определенное повышение точности применения теории надежности можно достичь с помощью экспертно-статистического метода прогнозирования остаточного ресурса оборудования. В соответствии с этим методом оценку состояния оборудования проводят эксперты, а прогнозирование остаточного ресурса осуществляют с использованием статистических методов. Дальнейшее развитие статистического подхода к управлению производственными активами связано с развитием методологии диагностики ресурса каждой единицы оборудования на электростанции, основанной на прогрессивных методах измерения основных технологических параметров производственного актива, определяющих надежность и эффективность его эксплуатации, а также влияющих на экономику станции.

Наиболее распространенным является постадийный подход [6, 7]. На первой стадии автоматизируются основные бизнес-процессы тепловой электростанции и формируется

база данных нормативно-технической документации. На второй стадии внедряются процессы управления надежностью эксплуатации оборудования. На третьей стадии осуществляется переход к управлению стоимостью владения производственными активами ТЭС. Она включает в себя определение затрат на эксплуатацию оборудования, что позволяет с позиции оценки издержек расставить приоритеты по замене оборудования. Последняя стадия предполагает учет доходной составляющей от владения производственными активами. Таким образом, осуществляется переход к управлению экономическим эффектом от владения производственными активами, представляющий собой получаемую чистую прибыль от эксплуатации активов.

Постадийный подход позволяет постепенно расширять информационная модель системы управления производственными активами, добавляя в нее новые данные по производственному активу, включая ретроспективу принятия решений по его эксплуатации (обслуживанию) и модернизации.

Наиболее сложной, но при этом крайне важной задачей является формирование цифровых моделей управления по непосредственно экономическому эффекту, извлекаемому от использования производственного актива. Когда известно, какой актив, сколько и в какой момент времени приносит прибыль, можно оперативно выработать оптимальные управленческие решения по максимизации экономического эффекта при обеспечении необходимых требований к надежности эксплуатации оборудования [8-10]. Разработка подобных моделей требует решения задач прогнозирования запаса возможной наработки производственного актива и оценки эффективности его эксплуатации по показателю рентабельности.

3. Прогнозирование запаса возможной наработки производственных активов ТЭС

Запас возможной наработки производственных активов представляет собой период времени, оставшийся до достижения оборудованием предельного состояния, при котором его уже нецелесообразно эксплуатировать по техническим или экономическим причинам. Таким образом, возможны два сценария достижения предельного состояния актива, представленные в таблице 4.7.1.

Табл. 4.7.1. Сценарии достижения производственным активом предельного состояния

Сценарии	Описание
Технический	Параметры состояния оборудования или его конструктивных элементов регрессировали и не соответствуют нормативным, что привело к их неработоспособности
Экономический	Завершился срок службы оборудования в соответствии с показателями его износа

Запас возможной наработки производственных активов является вероятностной величиной, прогнозирование которой позволяет руководителям генерации принимать оптимальные управленческие решения при планировании воздействий на производственные активы. Основные виды управленческих воздействий на активы включают в себя:

- ремонт актива и его конструктивных элементов,
- модернизация, техническое перевооружение и реконструкция актива,
- останов, консервация или демонтаж актива.

Запас возможной наработки производственных активов можно оценить с помощью применения статистических методов теории надежности. В то же время они требуют большого объема статистических данных, которые должны содержать

информацию по отказам и параметрам эксплуатации оборудования [11, 12].

Ввиду того, что статистические данные часто отсутствуют или они недостаточны предлагается для прогнозирования запаса возможной наработки производственных активов использовать вероятностные методы. Для их применения требуется ограниченное число статистических данных, позволяющих вывести законы распределения случайных величин.

Будем прогнозировать запас возможной наработки производственных активов исходя из следующих ограниченных статистик:

- нормативно определенный срок службы актива,
- данные о состоянии актива,
- выборки о режимах эксплуатации актива,
- выборки о технологических нарушениях.

Вероятностные методы основаны на формировании гипотезы о законе распределения, в данном случае, о вероятности отказа оборудования, определяющей запас возможной наработки производственных активов. На рисунке 4.7.2 представлена схема прогнозирования вероятности отказа актива, позволяющая определить запас возможной наработки производственных активов.

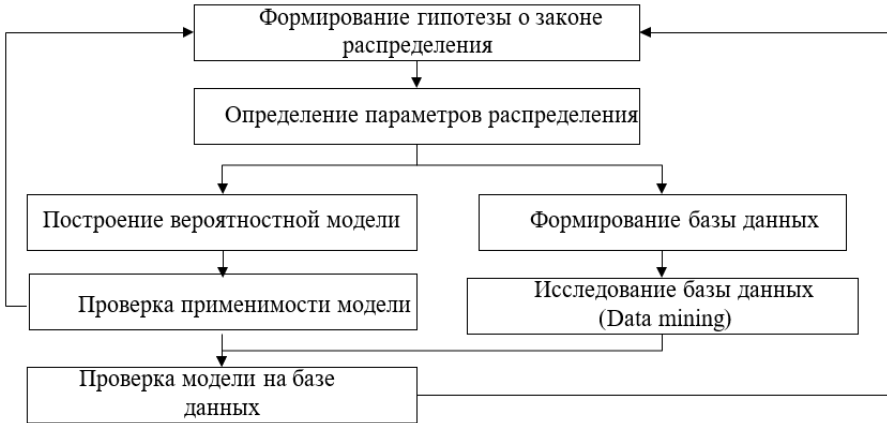


Рис. 4.7.2. Схема прогнозирования вероятности отказа производственного актива

В таблице 4.7.2 приведено описание основных этапов прогнозирования вероятности отказа производственного актива.

Табл. 4.7.2. Этапы прогнозирования вероятности отказа производственного актива

№	Этап	Описание
1	Формирование гипотезы о законе распределения отказа актива	формируется на основании данных о состоянии актива и его поведения во время эксплуатации (периодичность отказов, деградирование параметров).
2	Определение параметров закона распределения отказа актива	Определяются параметры закона распределения отказа, которые отражают зависимость между состоянием оборудования и вероятностью его отказа.
3	Построение вероятностно-статистической модели	Модель позволяет определить предельное состояние актива, из которого выводится запас его возможной наработки

№	Этап	Описание
4	Формирование базы данных о состоянии актива	Формируется база данных о состоянии актива на основе статистик отказов актива и изменений параметров состояния
5	Проверка применимости вероятностной модели	На основе базы данных проверяется гипотеза о законе распределения. Если закон не принимается то, формируется новая гипотеза. В противном случае модель принимается
6	Исследование базы данных	Определяются статистические зависимости между отказом актива и его состоянием
7	Проверка вероятностной модели на базе данных	Определяется уровень достоверности вероятностной модели по степени соответствия ее результатов реальному состоянию актива

Прогноз запаса возможной наработки производственных активов в виде периода времени, оставшегося до достижения оборудованием предельного состояния можно выполнить по следующему алгоритму, представленному в таблице 4.7.3.

Для оценки эффективности эксплуатации производственных активов ТЭС в рыночных условиях требуется разработка методики оценки сроков смены оборудования по показателям рентабельности его использования. Наличие такой методики позволит на основании результатов определения прибыли и стоимости эксплуатации производственного актива определить экономически обоснованный срок его замены по достижению рентабельности значения ниже альтернативной доходности. Это позволит принимать решения по дальнейшему использованию производственного актива и включения его в инвестиционные программы комплексной модернизации и ремонтов или выводу его из эксплуатации на основе экономических принципов.

Табл. 4.7.3. Этапы прогнозирования вероятности отказа производственного актива

Шаг	Описание	Метод исследования
1	Построение ряда динамики состояния актива во времени	Графический метод
2	Выбор функции прогнозирования состояния актива	Регрессионный анализ
3	Определение параметров функции прогнозирования	Метод наименьших квадратов
4	Определение ошибки параметров функции прогнозирования	<p>Расчет стандартного отклонения</p> $\sigma_T = \sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{\sigma_{q_i}^2}{\left(\frac{\partial Y}{\partial q_i}\right)^2}}$ <p>где q_i – параметры функции прогнозирования, m – число параметров.</p>
5	Определения срока достижения предельного состояния актива	$T_{зан} \Rightarrow Y(T_{зан} + T_{кр}) = Y_{нд}$ <p>где $Y(t)$ – функция прогнозирования, $Y_{нд}$ - предельно допустимое состояние актива, $T_{кр}$ – срок наработки актива</p>

Для расчета вероятности исчерпания запаса возможной наработки производственного актива за определенный период времени следует для $T_{зан}$ выбрать нормальный закон распределения (при нормальной эксплуатации). В периоды работы актива в неоптимальных режимах следует применять экспоненциальный закон распределения случайной величины [13, 14].

Вероятность исчерпания запаса возможной наработки производственного актива $P(t)$ в указанный период времени t вычисляется следующим образом:

- для экспоненциального распределения:

$$P(t) = 1 - e^{-\lambda t} = 1 - e^{-\frac{t}{T_{\text{сп}}}} \quad (1)$$

- для нормального распределения:

$$P(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(x-T_{\text{сп}})^2}{2\sigma^2}} dx \quad (2)$$

Преимуществом рассмотренного метода является возможность получения прогноза остаточного ресурса оборудования и вероятности его отказа в условиях недостатка статистических данных.

4. Оценка рентабельности эксплуатации производственного актива

Для оценки эффективности эксплуатации производственных активов ТЭС в рыночных условиях требуется разработка методики оценки сроков смены оборудования по показателям рентабельности его использования. Наличие такой методики позволит на основании результатов определения прибыли и стоимости эксплуатации производственного актива определить экономически обоснованный срок его замены по достижению рентабельности значения ниже альтернативной доходности. Это позволит принимать решения по дальнейшему использованию производственного актива и включения его в инвестиционные программы комплексной модернизации и ремонтов или выводу его из эксплуатации на основе экономических принципов.

Отказы производственного актива в процессе его эксплуатации имеют экономические последствия для ТЭС, тре-

бующие оценки. Данную оценку можно получить путем расчета возможных экономических ущербов D ; вследствие возникновения отказа для каждого выделенного конструктивного элемента актива и последующего их суммирования [4, 5].

Можно выделить следующие составляющие экономического ущерба: издержки проведения восстановительных работ в случае отказа актива; издержки потери средств производства; издержки, связанные с ухудшением эксплуатационных параметров актива; затраты на пуск; затраты на компенсацию вреда окружающей среде; издержки от частичной неоплаты установленной мощности; упущенная выгода от недовыработки энергии [7, 15, 16].

Для определения экономической целесообразности эксплуатации производственного актива в условиях энергорынка требуется проведение оценки срока смены актива исходя из показателя экономической эффективности, в роли которого можно использовать производственную рентабельность.

Производственную рентабельность $R(t)$ можно представить в виде соотношения прибыли, получаемой от эксплуатации к стоимости обслуживания актива, которая будет включать в себя совокупный экономический ущерб, возникающий в случае нарушения плановой работы оборудования и зависящий от его состояния и срока службы:

$$R(t) = \frac{Pr(t) \left[1 - e^{-\alpha \frac{t}{1-t}} \right]}{D(t) e^{-\alpha \frac{t}{1-t}}} \quad (3)$$

где $t = \tau / \tau_0$, τ, τ_0 – время эксплуатации и срок службы производственного актива; α – показатель, отражающий изменение стоимости обслуживания актива и извлекаемой от его использования удельной прибыли во времени; $Pr(t)$ – прибыль

от использования актива (от реализации энергетической продукции на энергорынке).

Стоимость эксплуатации производственного актива в течение срока службы растет, в то время как извлекаемая от его использования прибыль снижается. Таким образом, по достижении равенства данных показателей можно определить экономически целесообразный срок смены производственного актива.

Графический анализ определения срока смены производственного актива по показателю производственной рентабельности приведен на рисунке 4.7.3.

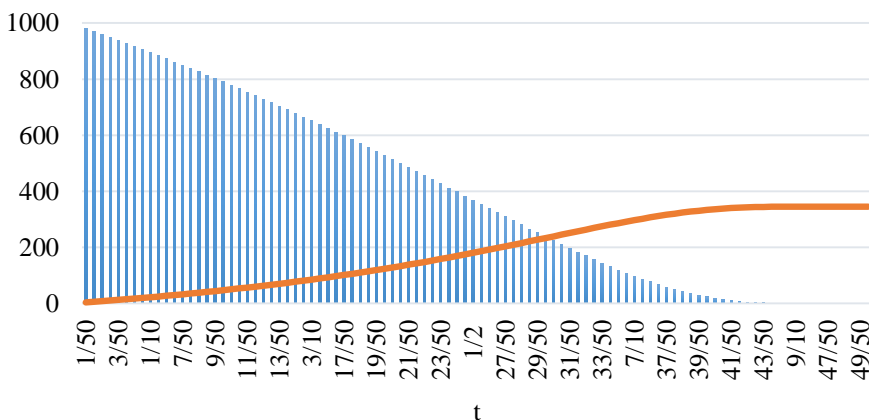


Рис. 4.7.3. Графический анализ срока смены оборудования по производственной рентабельности

На графике синяя область представляет собой прибыль от эксплуатации актива, которая снижается с увеличением срока его службы. Красная линия отражает увеличение стоимости использования производственного актива. Точка пересечения области и линии позволяет определить целесообразный срок смены производственного актива ТЭС.

Срок смены производственного актива определяется сроком от начала эксплуатации оборудования до момента, когда прибыль становится равной стоимости его эксплуатации. В этом случае оборудование следует заменить. Следует отметить, что такой подход к определению срока смены производственного актива позволяет принимать решения о его замене до истечения паркового ресурса в случае неудовлетворительного экономического результата от его эксплуатации, что является критичным при решении задачи обеспечения экономической устойчивости ТЭС при переходе отрасли к цифровой экономике.

5. Заключение

1. Установлено, что электроэнергетическая отрасль в условиях перехода к цифровой экономике нуждается в формировании единой методологии построения информационных систем управления производственными активами, в основе которой должна лежать обобщенная цифровая модель, описывающая функционирование ТЭС с позиции ценности используемых активов в рыночных условиях и последствий их выбытия в конце срока службы как для предприятия, так и энергосистемы в целом.

2. Показано, что построение цифровых моделей управления ТЭС при их работе на энергорынках должно предполагать организацию планирования производственного процесса непосредственно по экономическому эффекту, извлекаемому от использования производственных активов. Когда известно, какой актив, сколько и в какой момент времени приносит прибыль, можно оперативно выработать оптимальные управленческие решения из условия максимизации экономического эффекта при обеспечении необходимых требований к надежности эксплуатации оборудования.

3. Предложена модель организации планирования процесса смены и модернизации энергооборудования исходя из условия наилучшего соотношения доходов от его использования и рисков отказа при эксплуатации. В модели риски отказа выражаются в виде возможного экономического ущерба от нарушения работоспособности производственного актива.

4. Разработаны метод, схема и алгоритм прогнозирования запаса возможной наработки производственных активов исходя из таких ограниченных статистик, как нормативно определенный срок службы актива, данные о состоянии актива, выборки о режимах эксплуатации актива и технологических нарушениях. Преимуществом метода является возможность получения прогноза остаточного ресурса оборудования и вероятности его отказа в условиях недостатка статистических данных.

5. Предложена методика оценки сроков смены оборудования по показаниям рентабельности его использования. Наличие такой методики позволяет на основании результатов определения прибыли и стоимости эксплуатации производственного актива определить экономически обоснованный срок его замены по достижению рентабельности значения ниже альтернативной доходности. Таким образом, обосновываются решения по дальнейшему использованию производственного актива и включению его в инвестиционные программы комплексной модернизации и ремонтов или выводу его из эксплуатации на основе экономических принципов.

6. Совокупность разработанных решений формируют подход к организации управления производственными активами генерирующих предприятий, позволяющий принимать решение о смене производственного актива до истечения паркового ресурса оборудования в случае неудовлетвори-

тельного экономического результата его эксплуатации, что является критичным при решении задачи обеспечения экономической устойчивости ТЭС при переходе отрасли к цифровой экономике.

Благодарности. Публикация подготовлена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (MD-914.2020.6).

Литература

1. Панышин Б. *Цифровая экономика: особенности и тенденции развития* // *Наука и инновации*. – 2016. – №. 157. – С. 17-20.
2. Лисин, Е. М., Комаров, И. И., Курдюкова, Г. Н., Сухарева, Е. В. *Совершенствование методик технико-экономического обоснования выбора основного энергетического оборудования для газотурбинной электростанции* // *Экономика и предпринимательство*. – 2015. – №. 8-1. – С. 716-722.
3. Лисин, Е. М., Комаров, И. И., Шувалова, Д. Г., Сухарева, Е. *Экономические перспективы технологий угольной генерации в России с учетом социальных и экологических аспектов* // *Экономика и предпринимательство*. – 2015. – №. 9-1. – С. 78-87.
4. Оклея П. И. *Эволюция систем управления производственными активами тепловых электростанций и перспективы их развития* // *Контроллинг*. – 2015. – №. 57. – С. 60-67.
5. Болдырев К. В. *Модель ценности производственных активов энергетической компании* // *Надежность и безопасность энергетики*. – 2016. – №. 3. – С. 11-14.
6. Лозенко, В.К. *Комплексный алгоритм проектирования и внедрения результативно функционирующей системы энергонеэффективности организации* // *Вестник ЮРГТУ*. – 2015. – №5. – С. 5-13.
7. Lisin E, Okley P., Zielińska A. *Institutional determinants of thermal power sector economic productivity* // *Journal of Institutional Studies*. – 2019. – №11. – С. 144-154.
8. Лисин Е. М. *Экономическая оценка перспектив инновационного развития энергомашиностроительной отрасли* // *Инновации в менеджменте*. – 2017. – №. 12. – С. 22-31.
9. Биленко В. А., Лыско В. В., Свицерский А. Г. *Модернизация систем контроля и управления ТЭС* // *Электрические станции*. – 2004. – №. 1. – С. 28-31.

10. Шаршун С. С., Левданская А. А., Сырых Е. А., Позняк Е. А., Рослякова М. А. Анализ эффективности различных вариантов модернизации и реконструкции действующих тепловых электростанций // *Московский экономический журнал*. – 2021. – №. 4. – С. 510-521.
11. Салтанов А. Г. Анализ взаимосвязи между состоянием системы управления рисками и показателями эффективности деятельности энергокомпаний // *Проблемы анализа риска*. – 2012. – Т. 9. – №. 3. – С. 80-89.
12. Грабчак Е. П., Логинов Е. Л., Деркач А. К. Перестройка системы управления электро- и теплоэнергетическими активами с применением интеллектуальных киберфизических систем // *Инноватика и экспертиза: научные труды*. – 2019. – №. 3. – С. 95-99.
13. Антоненко И. Н. Риск-ориентированный подход к управлению производственными активами энергетики // *Энергоэксперт*. – 2020. – №. 1. – С. 26-33.
14. Римов А. А. Методические аспекты оценки и прогноза технического состояния основного установленного оборудования электростанций // *Надежность и безопасность энергетики*. – 2018. – Т. 11. – №. 2. – С. 134-142.
15. Новиков А. А., Эльбакян А. М. Повышение инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли Российской Федерации // *Экономические науки*. – 2016. – №. 143. – С. 29-34.
16. Оклея П. И. Отказы оборудования и аварии на теплоэлектростанциях России: причины, следствия и последствия // *Микроэкономика*. – 2015. – №. 6. – С. 46-53.

Сведения об авторах

Лисин Евгений Михайлович – профессор кафедры экономики в энергетике и промышленности НИУ «МЭИ», д.э.н., доцент, 111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 13, lisinum@mpei.ru

Рогалев Николай Дмитриевич – ректор, заведующий кафедрой тепловых электрических станций НИУ «МЭИ», д.т.н., профессор, 111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 13, rogalevnd@mpei.ru

Оклея Павел Иванович – руководитель блока производственной деятельности ПАО «Интер РАО», д.э.н., 119435, Москва, Большая Пироговская ул., д. 27с2, ori1970@yandex.ru

Замешаева Ирина Сергеевна – соискатель кафедры экономики в энергетике и промышленности НИУ «МЭИ», 111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 13, izameshaeva@mail.ru

Lisin Evgeny Mikhailovich – Professor of the Department of Economics in Power Engineering, NRU "MPEI", D.Sc., 111250, Moscow, Krasnokazarmennaya st., 13, lisinym@mpei.ru

Rogalev Nikolay Dmitrievich – Rector, Head of the Department of Thermal Power Plants, NRU "MPEI", D.Sc., Professor, 111250, Moscow, Krasnokazarmennaya st., 13, rogalevnd@mpei.ru

Okley Pavel Ivanovich – Head of the Department of Production Activity, PJSC Inter RAO, D.Sc., 119435, Moscow, Bolshaya Pirogovskaya st., 27s2, opi1970@yandex.ru

Zameshaeva, Irina Sergeevna – post-graduate student of the Department of Economics in Power Engineering, NRU "MPEI", 111250, Moscow, Krasnokazarmennaya st., 13, izameshaeva@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2021.4/23

§ 4.8 Развитие цифровизации сервисной деятельности в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг

Аннотация

Автор рассматривает развитие цифровизации сервисной деятельности управляющих компаний в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг как часть процесса цифровизации общества в целом. Об этом свидетельствуют писанные взаимосвязи цифровизации на разных уровнях масштабирования. Так как цифровизация управляющих компаний неразрывна связана с объемами и темпом развития цифровых процессов региона приводится статистический ряд наблюдений за индексом уровня цифровизации городского хозяйства, отражающим совокупную эффективность территориальной инфраструктуры включая систему ЖКХ. Описанная структура распределения управляющих компаний по разным способам управления в РФ и в Омском регионе помогает разобраться в самом термине управляющая компания в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг. Поскольку одной из обязанностей управляющей компании является стандарт раскрытия информации через представление данных в государственную информационную систему ЖКХ автором предпринята попытка группировки данных в ГИС ЖКХ, в зависимости от частоты вносимых изменений с выделением категорий на условно-стабильные, периодически обновля-

емые и текущие данные. Автор статьи пришел к выводу, что несмотря на все усилия государства по регулированию цифровизации жилищно-коммунальных услуг практическая деятельность управляющих компаний свидетельствует о низкой степени цифровизации, рассмотренной на примере информативности сайтов компаний. Как вариант решения автором предлагается повышение цифровой грамотности как среди персонала управляющих компаний, так и среди потребителей их услуг особенно возрастных. Среди основных тенденций развития цифровизации сервисной деятельности управляющих компаний в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг называются использование CRM-систем, интернета вещей и различных мобильных приложений, уберизационная модель бизнеса и воспитание «профессионального потребителя».

Ключевые слова: цифровизация ЖКХ, индекса «IQ городов», управляющая компания, жилищно-коммунальные услуги, ГИС ЖКХ, сайты компаний.

§ 4.8 Development of digitalization of service activities in the provision of housing and communal services

Abstract

The author considers the development of digitalization of service activities of management companies in the provision of housing and communal services as part of the process of digitalization of society as a whole. This is evidenced by the written relationships of digitalization at different levels of scaling. Since the digitalization of management companies is inextricably linked with the volume and pace of development of digital processes in the region, a statistical series of observations of the index of the level of digitalization of the urban economy, reflecting the overall efficiency of the territorial infrastructure, including the housing and communal services system, is given. The described structure of the distribution of management companies according to different management methods in the Russian Federation and in the Omsk region helps to understand the term management company in the provision of housing and communal services. Since one of the responsibilities of the management company is the standard of information disclosure through the submission of data to the state information system of housing and communal services, the author attempted to group data in the GIS of housing and communal services, depending on the frequency of changes made, with the allocation of categories for conditionally stable, periodically updated and current data. The author of the article came to the conclusion that despite all the efforts of the state to regulate the digitalization of housing

and communal services, the practical activities of management companies indicate a low degree of digitalization, considered by the example of the informativeness of company websites. As a solution, the author suggests improving digital literacy both among the staff of management companies and among consumers of their services, especially age-related ones. Among the main trends in the development of digitalization of service activities of management companies in the provision of housing and communal services are the use of CRM systems, the Internet of Things and various mobile applications, an uberization business model and the education of a "professional consumer".

Keywords: digitalization of housing and communal services, index "IQ of cities", management company, housing and communal services, GIS housing and communal services, company websites.

Введение

Сфера жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) одна из самых проблемных отраслей современной экономики России. При этом большинство проблем в основном связывают с изношенностью материальной части жилищного фонда или с трудностями с персоналом обслуживающих организаций. Не умоляя важности решения названных проблем, обратим внимание на уже существующие проблемы, которые могут стать главными в будущем развитии.

На сегодняшний день сфера услуг (за исключением финансовых услуг банковского сектора) одна из самых низкоцифровизованных. Это связано как со спецификой отрасли, где главные действия в основном связаны с человеком и с большой долей непосредственной коммуникации человека с человеком, так и с возрастным составом персонала организаций. Так, например, в сфере ЖКУ средний возраст работников составляет 50-60 лет и больше половины из них имеют неполное среднее образование [1]. Всё перечисленное является тормозящими факторами для процесса повсеместной цифровизации в сфере услуг, посмотрим более пристально, какие

ещё факторы тормозят процесс цифровизации в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг.

Опишем основные моменты развития цифровизации сервисной деятельности управляющих компаний в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг. Обоснуем существующие проблемы этой сферы на примере Омского региона.

Методы исследования

В ходе исследования сначала применялись эмпирические методы такие как:

наблюдения за процессом заполняемости государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ) и сайтов управляющими компаниями в сфере предоставления ЖКУ (длительность наблюдения составила 2 года);

точное измерение (данные собирались с официальных источников статистических профессиональных данных, единицей измерения выбраны натуральные штуки (например, число компаний и сайтов);

качественное сравнение (данные за разные периоды сравнивались между собой, выявлялось их различие и сходство).

Основным методом исследования стал анализ (когда все собранные данные очищались от устаревших или неточных значений, затем из общей базы последовательно формировались выборки по заданным параметрам, все данные собирались в таблицу, на основе которой строился график, для лучшего восприятия информации данные считались как в натуральном исчислении, так и в процентном). На основе сравнительного анализа делался вывод о структурных и динамических изменениях показателей. Гипотетико-дедуктивный метод

позволил обрисовать факторы, влияющие на проблемы цифровизации в сфере ЖКУ.

Делая заключительный вывод автор применял метод восхождения от частного к общему, проецируя описанную ситуацию в Омском регионе на масштаб всей Российской Федерации.

Полученные результаты и их обсуждение

Цифровизация управляющих компаний (УК) неразрывно связана с процессами цифровизации всех сфер жизни, сопряженных её деятельности. На рисунке 4.8.1 наглядно представлена взаимосвязь цифровизации на разных уровнях. Так с одной стороны в непосредственной зависимости от УК стоит цифровизация домов, с другой стороны оцифрованные здания требуют обслуживания работниками с соответствующими цифровыми навыками. Цифровизация отдельной квартиры зависит от оснащённости всего дома интернет-сетями. Система удалённой передачи показаний общедомовых и индивидуальных приборов учёта может значительно продвинуть автоматизацию расчётов платежей за ЖКУ.

С другой стороны, цифровизация УК, как составной части системы ЖКХ влияет на всю отрасль в целом. Которая в свою очередь является частью коммунальной инфраструктуры города.

Что касается общегосударственных масштабов, то именно концепция развития Цифровой экономики. Принятая в России, уже сегодня связала в единую базу всех участников рынка ЖКУ через ГИС ЖКХ.



Рис. 4.8.1. Взаимосвязь цифровизации на разных уровнях масштабирования

Источник: составлено автором с использованием материалов [2, 3, 4]

Табл. 4.8.1. Индекс цифровизации городского хозяйства
(выборочно по городам РФ за 2018-2020 гг)

Источник: составлено автором по данным Минстроя РФ [5]

Период/ Регион	Общий индекс "IQ городов" (max=120)					Индекс цифрови- зации управле- ния ЖКХ (max=12)
	РФ	Омск	Ново- си- бирск	Москва	Санкт- Петербург	РФ
2018	...	28,58	33,31	81,19	50,37	...
<i>Место в рейтинге 2018</i>		10	8	1	3	
2019	40,73	43,52	25,89	101,65	53,65	6,24
<i>Место в рейтинге 2019</i>		10	15	1	4	
2020	44,17	45,1	49,71	103,25	55,81	6,56
<i>Место в рейтинге 2020</i>		14	13	1	6	

Так как цифровизация УК неразрывна связана с объемами и темпом развития цифровых процессов региона. Рассмотрим уровень цифровизации Омска на примере индекса «IQ городов», рассчитываемого в России с 2018 г. Индекс уровня цифровизации городского хозяйства отражает совокупную эффективность территориальной инфраструктуры включая систему ЖКХ (табл.4.8.1).

По представленным данным можно сказать, что уровень цифровизации Омска сопоставим со среднероссийским показателем и чуть уступает ближайшему географическому соседу

Новосибирску, находясь на следующей после него строчки рейтинга. В 2020 г. Омск набрал 45,1 балл по обобщаемому индексу "IQ городов" и занял 14 строчку рейтинга крупных городов, у Новосибирска – 49,71 и 13 место. При этом даже цифровизация Санкт-Петербурга с 55,81 стоит на 6 месте. Лидером рейтинга является Москва, оцифрованность которой достигает 103,25 из 120 возможных.

Что касается оценки цифровизации ЖКХ, то несмотря на то, что значения субиндекса и «умное ЖКХ» в среднем по России набирает половину из максимально возможного (6,24 из 12), сфера ЖКХ является самым цифроворазвитым направлением городской инфраструктуры.

Посмотрим более пристально на цифровизацию деятельности управляющих компаний в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг на примере Омского региона.

Прежде всего конкретизируем термин управляющие компании (УК), под которыми автор понимает совокупность субъектов хозяйствования, оказывающих услуги по управлению многоквартирным домом (МКД), к ним относятся как управляющие организации, так и товарищества собственников жилья (ТСЖ) и жилищно-строительные и жилищные кооперативы (ЖСК, ЖК), а также прочие специализированные кооперативы. Количество управляющих компаний в Российской Федерации насчитывает порядка 115,5 тысяч, в Омской области управлением МКД занимаются около 900 организаций.

Сравнительная структура распределения по разным способам управления представлена на рисунке 4.8.2. Где наглядно представлено, что как в целом по России, так и по Омскому региону больше половины всех УК (51,79% и 58,55% соответственно) – это ТСЖ. В тоже время под их управлением находятся только 5% и 7% всех МКД соответственно. С другой

стороны, 33% всех УК – это управляющие организации, которые осуществляют свою деятельность над 60,11% и 57,11% всех МКД в РФ и Омске соответственно. Более подробный анализ выбора способа управления МКД проведен в статьях Тарута С. В. [6].

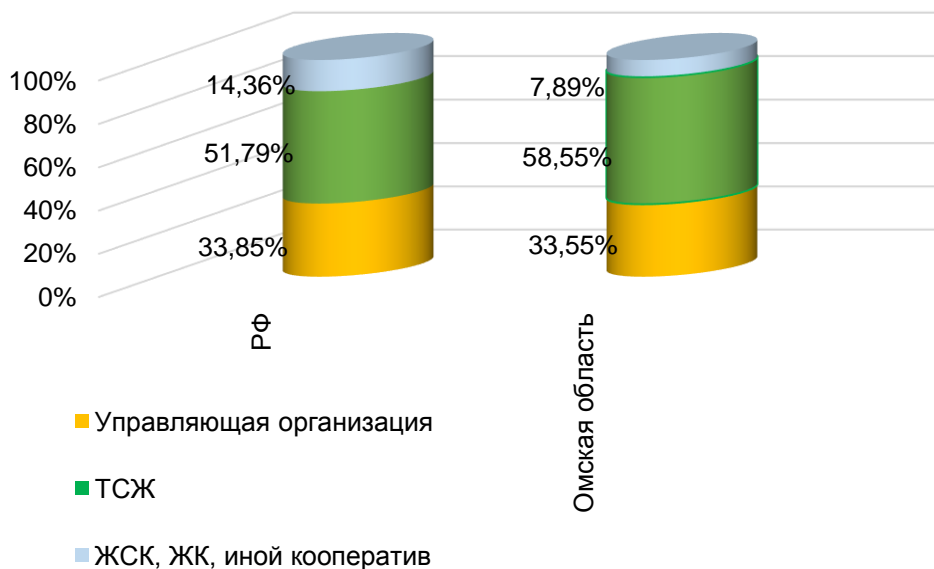


Рис. 4.8.2. Структура распределения управляющих компаний по разным способам управления в РФ и в Омском регионе 2021 г.
 Источник: составлено автором на основе данных ГИС ЖКХ [7]

Хотя и постоянно сокращающееся, но всё равно достаточно большое число ТСЖ (в Омском регионе таких 534) с органами управления, выбранными из числа собственников квартир в МКД, являются одной из причин сдерживающих цифровизацию сферы ЖКУ. Как правило в Правление ТСЖ выбираются возрастные люди с большим жизненным опытом,

которые в свою очередь с трудом осваивают новые цифровые технологии.

Подчеркнём, что деятельность данных организаций четко регламентирована, поскольку затрагивает условия безопасности проживания граждан в МКД. Цифровизация внутри таких компаний как и в большинстве предприятия после функций бухгалтерского учёта и документооборота под влиянием распространения COVID-19 в 2020 году и повсеместного локдауна сместилась в сферу коммуникаций и технологии продаж.

При этом стоит заметить, что именно цифровизации обмена информации в сфере ЖКУ государство уже давно придаёт важное значение. Так в эру зарождения государственных цифровых платформ в начале 2000-х годов в регулирующих деятельность управляющих компаний нормативных актах было предусмотрено обязательное размещение информации на сайте компании (только для ТСЖ это было необязательно). Но с 2020 г. с вступлением новых поправок в ряд регулирующих норм [8] все управляющие компании обязаны доносить информацию до потребителей услуг в том числе и через сайт (то есть ТСЖ обязали иметь свой сайт, хотя и ранее 30% ТСЖ имели собственные сайты, сегодня соответствуют требованиям 44% ТСЖ).

Помимо требований к наличию сайта вплоть до 2017 года все управляющие компании обязаны были раскрывать данные о своей деятельности на различных государственных интернет-порталах таких как Реформа ЖКХ (reformagkh.ru) Жилинспекция и ГИС ЖКХ (dom.gos-uslugi.ru) [9, 10, 7]. С 1 июля 2017 года обязательным осталось только представление данных в ГИС ЖКХ [7]. Все эти постоянные изменения вносили неразбериху в процесс передачи данных от управля-

ющих компаний и до сих пор нет понимания у потребителей, где же можно получить точную информацию. На рисунке 4.8.3 представлена динамика прироста числа управляющих компаний, зарегистрированных в ГИС ЖКХ по Омскому региону с 2014 по 2021 гг.

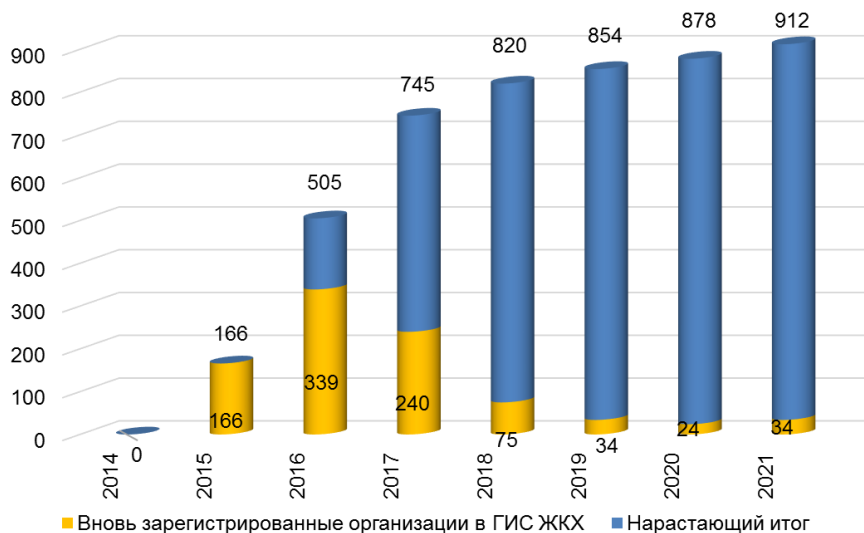


Рис. 4.8.3. Динамика прироста числа управляющих компаний, зарегистрированных в ГИС ЖКХ в Омском регионе 2014-2021 гг.
 Источник: составлено автором на основе данных ГИС ЖКХ [7]

На графике видно, что основная работа по наполнению базы ГИС ЖКХ в регионе приходилась на 2015-2017 годы. Именно поэтому на сегодня Омск стоит на 5 позиции в рейтинге цифрового наполнения ГИС ЖКХ.

Все данные, вносимые в ГИС ЖКХ условно можно разделить на условно-стабильные, периодически обновляемые и текущие (табл. 4.8.2.).

К условно- стабильным можно отнести данные, которые либо вообще не изменяются, либо меняются крайне редко или незначительно. Это такие данные как субъекты РФ, органы государственной власти, органы местного самоуправления, ресурсоснабжающие организации, региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами, региональный оператор капитального ремонта.

Табл. 4.8.2. Группировка данных в ГИС ЖКХ, в зависимости от частоты вносимых изменений

Источник: составлено автором

Категория	Условно- стабильные	Периодически обновляемые	Текущие данные
Характеристика	данные, которые либо вообще не изменяются, либо меняются крайне редко или незначительно	которые изменяются время от времени, сохраняя основную массу данных неизменными и лишь частично дополняются или сокращаются.	данные которые постоянно полностью обновляются
Пример	органы государственной власти, органы местного самоуправления, ресурсоснабжающие организации, региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами, региональный оператор капитального ремонта	жилые дома, МКД, организации, осуществляющие управление МКД, лицевые счета, общедомовые приборы учета Индивидуальные приборы учета	платежные документы

Периодически обновляемые данные, которые изменяются время от времени, сохраняя основную массу данных неизменными и лишь частично дополняются или сокращаются. К

ним относится наибольший массив информации, требующийся к размещению в ГИС ЖКХ. Это такие данные как информация о жилых домах, об МКД, об организациях, осуществляющих управление МКД, об лицевых счетах, об общедомовых и индивидуальных приборах учета.

Текущие данные постоянно обновляются, изменяясь полностью. Это формирующиеся ежемесячно платежные документы, которыми обмениваются все участники рынка ЖКУ поставщики ресурсов с потребителями, организации, осуществляющие управление МКД с собственниками жилья и т.п.



Рис. 4.8.4. Данные размещения информации в ГИС ЖКХ по субъектам Российской Федерации (по состоянию на 30.11.2021) [7]

По данным ГИС ЖКХ по состоянию на 30.11.2021 в 72 субъектах Российской Федерации (85%) из 85 размещено в системе более 90% информации. В оставшихся 13 субъектах загружено в систему уже более 85% информации (рис. 4.8.4). При этом треть субъектов (29 из 85) может похвастаться 100% заполненностью данных ГИС ЖКХ всеми основными условно-стабильными и периодически обновляемыми данными.

Табл. 4.8.3. Данные размещения информации в ГИС ЖКХ по Омская область (по состоянию на 30.10.2021) [7]

100,00%	В системе распределены 1 694 функций
912 (100,00%)	– Организация, осуществляющая управление МКД, в т. ч.: 306 (100,00%) – Управляющая организация 534 (100,00%) – ТСЖ 72(100,00%) – ЖК, ЖСК и иной кооператив
322 (100,00%)	– Ресурсоснабжающая организация
435 (100,00%)	– Орган местного самоуправления, в том числе: 40 – Орган местного самоуправления, осуществляющий муниципальный жилищный контроль 395 – Иные органы местного самоуправления
21 (100,00%)	– Орган государственной власти субъекта РФ, в т. ч.: 1 – ОИВ субъекта РФ, уполномоченные на осуществление гос. жилищного надзора 1 – ОИВ субъекта РФ в области государственного регулирования тарифов 1 – ОГВ субъекта РФ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности 1 – Уполномоченные органы субъекта РФ 17 – Иные органы государственной власти
3 (100,00%)	– Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами
1 (100,00%)	– Региональный оператор капитального ремонта
100,00%	Указанные функции распределены между 1 589 организациями
100,00%	Размещено 279 225 домов
9 041 (100,00%)	– Многоквартирные дома 3 012 – непосредственное управление 5 233 – управляющая организация 638 – ТСЖ, ЖСК, ЖК, иной кооператив 117 – способ управления не выбран или не реализован 41 – информация о способе управления не размещена в системе
270 184 (100,00%)	– Жилые дома, включая 55 084 жилых дома блокированной застройки
100,00%	Размещено 3 157 980 приборов учета, из них:
34 179 (100,00%)	– Общедомовых приборов учета
3 123 801 (100,00%)	– Индивидуальных приборов учета
100,00%	Размещен 4 990 401 лицевой счет
87,68%	Размещено 4 375 776 платежных документов

Самые мало освещённые данные об общедомовых системах учёта, которые отсутствуют по причине сложности установки самих приборов учёта.

Что касается постоянно меняющихся текущих данных, таких как информация по платёжным документам, то это наиболее проблемная зона, поскольку требует оперативной обработки данных, что сложно сделать именно из-за низкого уровня цифровизации ЖКХ.

Омская область входит в пятёрку лидеров по представлению данных в информационную систему (табл. 4.8.3). Все условно-стабильные и периодически обновляемые данные занесены в систему на 100% и постоянно обновляются. Пока еще слабая исполнительская дисциплина по категории текущих платежных документов. Которых представлено в ГИС ЖКХ только 87,68%. заметим, что эта цифра значительно выше общероссийского уровня, который равен 69,81%.

По данным сайта ГИС ЖКХ на 2021 год всего в Омском регионе действуют 912 управляющих компаний [7]. На рисунке 4.8.5 представлены данные наблюдения о количестве и качестве исполнения норм законодательства по наличию сайта у управляющих компаний.

Так в 2021 г. из всей совокупности управляющих компаний только 42 % заявили, что у них есть свой сайт, в 2020 таких было 44 %, в 2019 – 54%. При этом при проверки оказалось, что только у 35 % сайты реально существуют и действуют. Например, у самой большой управляющей компании Омска ЗАО УК «Левобережье», которая обслуживает 10 % всех МКД сайт находится на техническом обслуживании уже несколько месяцев [11]. В 2019 допандемийном году реальность сайтов была зафиксирована у 44% УК. Заметим, что треть из компаний, у которых есть действующие сайты 12 %

даже не заявили о них. Таким образом можно говорить о том, что у половины УК, которые заявляют о наличии сайта, на самом деле их нет, или они не содержат информацию, связанную с ЖКУ.

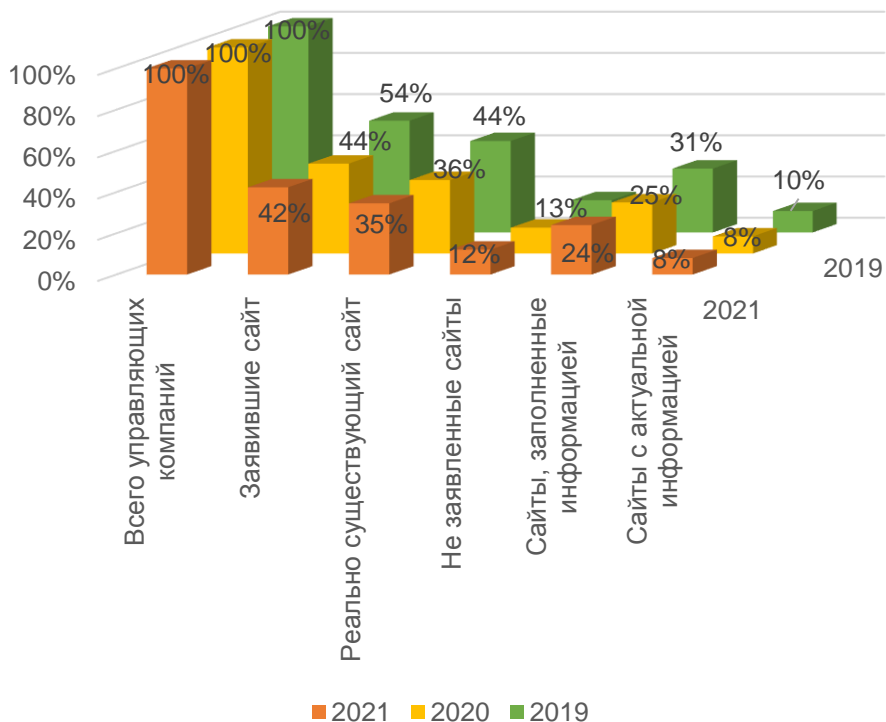


Рис. 4.8.5. Данные наблюдения об исполнении норм законодательства по наличию сайта у управляющих компаний в Омском регионе 2019-2021 гг

Источник: составлено автором

Выйти на сайт управляющей компании ещё ничего не значит, только у 24 % на сайтах есть обязательная к раскры-

тию информация, в 2019 г. было больше – в 31% случаях, но и это может не обрадовать дотошного искателя, потому, что только в 8 % информация будет актуальной, в остальных случаях она будет или неполной или устаревшей на 2-3 года.

Для объективности картины заметим, что существуют управляющие компании, которые не только своевременно актуализируют информацию на сайте, но и регулярно пополняют новостные ленты в различных социальных сетях, а также обмениваются данными с потребителями через специальные мобильные приложения. Ярким примером может послужить молодая компания «Еврокомфорт», действующая на рынке управления МКД с 2012 г. [12]. На сайте которой можно не только ознакомиться с новостями о работе управляющей компании, но и узнать задолженность по оплате и оплатить её онлайн.

Обязательность представления информации, требуемая государством, с одной стороны и низкая цифровая грамотность работников организаций в силу их возраста и низкого уровня образования привели к появлению коммерческой посредников. Так сегодня существуют множество платных автоматизированных систем управления, которые объединяют в единую цифровую систему внутренний учёт и сайт управляющей компании, и мобильное приложение для сотрудников и мобильное приложение для жителей и многое другое, например, как представленная на рисунке 4.8.6 комплексная CRM-система для управляющих и ресурсоснабжающих организаций АСУ «Жилищный Стандарт» [13].

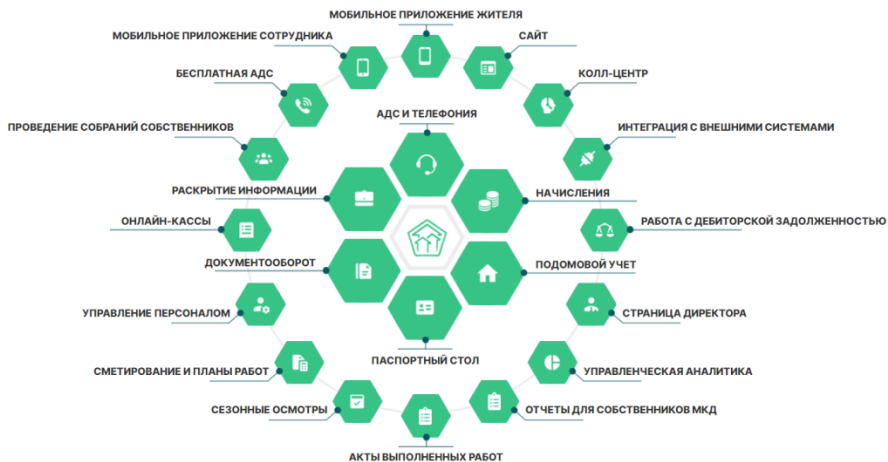


Рис. 4.8.6. Комплексная CRM-система для управляющих и ресурсоснабжающих организаций АСУ «Жилищный Стандарт» [13]

Если в 2019 году подобных систем были единицы, то в 2021 г. уже сотни компаний по Российской Федерации предлагают свои услуги по внедрению комплексных CRM-систем. Которые связывают в единую экосистему производителей и поставщиков различных жилищно-коммунальных ресурсов, управляющие компании, жилые дома, собственников квартир, банковскую систему и государственные органы. Такие цифровые продукты вписаны в систему цифрового управления всеми бизнес-процессами управляющей компании от диспетчерских и аварийно-ремонтных служб, бухгалтерского учёта и документооборота, регулирования закупок товарно-материальных части, цифровой отчётности, до коммуникаций с партнёрами, государственными органами и потребителями.

Заключение

Обобщая изученный опыт сервисной деятельности УК, зафиксируем основные моменты.

Основными тенденциями цифровизации сервисной деятельности управляющих компаний в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг на сегодня можно назвать:

– повсеместно используемый электронный документооборот с различными ресурсоснабжающими организациями и государственными органами;

– развитие различных сервисов ГИС ЖКХ с одной стороны [14, 53] и сложность работы в этой системе;

– использование интернета вещей (например, система удалённой передачи показаний общедомовых приборов учёта и индивидуальных приборов учёта) [14, 53];

– использование электронных приёмных на сайтах компании для организации обратной связи с потребителями ЖКУ и постепенного снижения информативной роли интернет сайтов управляющих компаний, вытесняемых различными мобильными приложениями;

– использование профессиональных специализированных мобильных приложений для коммуникации управляющих компаний с собственниками помещений жилых помещений (например, для оповещения жильцов о профилактических и аварийно-ремонтных работах);

– использование профессиональных специализированных мобильных приложений и корпоративных социальных сетей для обмена информацией между сотрудниками компаний;

– использование коллективных чатов в социальных сетях (например, ВКонтакте, Telegram, Instagram) и бесплатных мобильных приложениях мгновенного оповещения (например, Viber, WhatsApp) для обмена информацией внутри компании, а также для коммуникации с потребителями (например, для проведения заочного собрания собственников);

–уберизационная модель бизнеса, когда заказ на услугу управляющих компаний оформляется потребителем через шеринговое приложение в мобильном телефоне, которое функционирует через посреднические услуги шеринговых убер-компаний, действующих на специализированной платформе, аккумулирующей предложения управляющих компаний, поддерживающих коммуникации между контрагентами и производя расчёт между ними [14, 53; 15, 1127].

–создание «профессионального потребителя» [14, 1129] путем систематического оценивания услуг, выставления оценок управляющей компании посредством использования мобильных приложений.

Из всех проблем, препятствующих цифровизации выделим человеческий фактор с его низкой цифровой подготовленностью. Как вариант решения проблем предлагается повышение цифровой грамотности как среди персонала управляющих компаний посредством обучающих курсов через систему Жилищных инспекций, одна из функций которой не просто контролировать стандарт раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами, а посредством просветительской деятельности обучать персонал УК методам работы с цифровыми информационными ресурсами.

Так же необходимо повышать цифровую грамотность потребителей особенно возрастных, которых можно обучать как через государственную систему, так и в управляющей компании.

Направления дальнейших исследований

Цифровизация ЖКУ является значимым фактором цифровизации городов и всего общества в целом. Цифровые технологии помогают связать в единую экосистему производителе-

лей и поставщиков различных жилищно-коммунальных ресурсов, управляющие компании, жилые дома, собственников квартир, банковскую систему и государственные органы.

Внедрение современных технологических устройств на базе ИТ-технологий приведёт к появлению новых услуг в жилищной сфере. А также изменит технологии и организацию бизнес-процессов в деятельности всех участников экосистемы ЖКХ.

Все эти изменения требуют:

- правового регулирования добросовестной конкуренции и обеспечения цифровой безопасности со стороны государства;

- дополнительных инвестиций в материально техническую часть и программно-интеллектуальные активы;

- внимание к повышению цифровой грамотности персонала организаций;

- воспитание «профессионального потребителя», способного ориентироваться в цифровом море новшеств ИТ-технологий и умеющего выбирать наиболее качественных поставщиков услуг, опираясь на различные рейтинговые оценки их деятельности [16], что определяет необходимость разработки таких оценочных инструментов.

Благодарности – научному руководителю д.э.н., профессору кафедры Менеджмента и сервиса Яковлевой Елене Владимировне.

Литература

1. Тарута, С. В. Тенденции цифровизации сферы услуг ЖКХ / С. В. Тарута / Экономика сферы сервиса: проблемы и перспективы : материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. (Омск, 20–22 нояб. 2019 г.) / Минобрнауки России, ОмГТУ; под общ. ред. А. С. Полынского. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – С. 10–16.

2. Смирнов, А. В. Цифровое общество: теоретическая модель и российская действительность / А. В. Смирнов. – DOI: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2021.1.1790> // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2021. – № 1. – С. 129–153.
3. Проект цифровизации городского хозяйства «Умный город» / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyu-gorod/> (дата обращения: 27.11.2021).
4. Гордеева, Е. В. Автоматизация систем жилой недвижимости как современный уровень развития жилищной сферы / Е. В. Гордеева, А. С. Анплитова. – DOI: 10.24411/2409-3203-2020-12441 // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – №3-1. URL: <http://economyandbusiness.ru/wp-content/uploads/2021/06/Gordeeva.pdf> (дата обращения: 05.11.2021).
5. Индекс цифровизации городского хозяйства «IQ городов» / Минстрой России. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroyrossii-predstavil-pervyy-indeks-iq-gorodov/> (дата обращения: 17.10.2021).
6. Тарута, С. В. Управление жилищно-коммунальными услугами в многоквартирном доме: современное состояние и перспективы / С. В. Тарута // Экономика, менеджмент и сервис: проблемы и перспективы : материалы III Всерос. науч-практ. конф. (Омск, 10–12 нояб. 2021 г.) / Минобрнауки России, ОмГТУ ; [редкол.: Е. В. Яковлева (отв. ред.) и др.]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2021. – С. 154–158.
7. Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. ГИС ЖКХ офиц. сайт. – URL: <https://dom.gos-uslugi.ru/#!/main> (дата обращения: 27.10.2021).
8. О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов") [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 31.07.2021); [утверждены Постановлением Правительства РФ от 6 мая 2011 г. N 354] // Доступ из справочно - правовой системы «Консультант Плюс». – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/80731d6ec14aa3ce59d19e75b8d02c486db6fdab/. (дата обращения: 30.09.2021).

9. Реформа ЖКХ офиц. сайт / Государственная корпорация – Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства. – URL: <https://www.reformagkh.ru/mymanager/rating/?tid=&sort=rating&order=desc&page=1&limit=20#content> (дата обращения: 27.10.2021).

10. Омская губерния. Государственная жилищная инспекция Омской области : офиц. сайт. – URL: <http://gzhi.omskportal.ru> (дата обращения: 27.10.2021).

11. Левобережье офиц. сайт / ЗАО УК «Левобережье». – URL: <http://www.lvb-omsk.ru/index.php> (дата обращения: 27.10.2021).

12. Управляющая компания «Еврокомфорт» офиц. сайт. – URL: <http://www.eurocomfort.org> (дата обращения: 27.10.2021).

13. Автоматизация работы предприятий ЖКХ / ООО «Жилищный Стандарт». – URL: <https://www.it-uk.ru> (дата обращения: 27.10.2021).

14. Терелянский, П.В. Цифровые технологии и развитие новых сервисов на базе управляющей компании в сфере жилищно-коммунального хозяйства / П.В. Терелянский, А.С. Зябкин. – DOI: 10.26425/2658-3445-2020-1-50- 58 //E-Management. – 2020. – No 1. – С. 50–58.

15. Гурина, М. А. Системные вызовы четвертой промышленной революции: уберизация как новая модель бизнеса / М.А. Гурина, Ю.В. Румянцева. – DOI: 10.18334/vines.9.3.4089 // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – No 3. – С. 1121-1134.

16. Тарута, С. В. Разработка универсальной комплексной системы сравнительной рейтинговой оценки управляющих компаний в России / Н. М. Калинина, Е. В. Храпова, Н. А. Кулик, С. В. Тарута. – DOI: 10.25206/2542-0488-2019-4-4-139-148 // Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 139–148.

Сведения об авторе

Тарута Светлана Викторовна – старший преподаватель кафедры «Менеджмент и сервис» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Омский государственный технический университет, 644050, Российская Федерация, г. Омск, пр. Мира д. 11, tarutajob@mail.ru

Taruta Svetlana Viktorovna – senior lecturer of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Technical University», Department of Management and Service, 644050, 11 Mira Avenue, Omsk, Russian Federation, tarutajob@mail.ru

§ 4.9 Системное моделирование потоков интернет-магазина в сфере сельского хозяйства

Аннотация

В статье освещается вопрос моделирования потоков интернет-магазина в сфере поставки продукции сельхозпроизводителей. Показана целесообразность использования аппарата теории сетей Петри для моделирования схемы его работы. Построена модель в виде модифицированной сети Петри. На ее основе создан программный комплекс, позволяющий анализировать информационные, материальные потоки и прогнозировать развитие внештатных ситуаций. Рассматривается один из возможных подходов к моделированию материальных и информационных потоков интернет-магазина, поставляющего продукцию, изготовленную, фермерскими хозяйствами. Актуальность данной работы заключается в том, что без должного управления информационными и материальными потоками в интернет-магазине начнется несогласованность, которая будет сильнейшим ударом по организации бизнеса и приведет к существенным экономическим потерям.

Ключевые слова: сельхозпроизводители, интернет-услуги, потоки (материальные, информационные), модифицированные сети Петри, экономико-технические системы, системный анализ.

§ 4.9 System modeling of online store flows in the field of the shop sale agricultural products

Abstract

The article highlights the issue of modeling the flows of an online store in the supply of agricultural products. The expediency of using the apparatus of the theory of Petri nets for modeling the scheme of its work is shown. The model is built in the form of a modified Petri net. On its basis, a software package has been created that allows you to analyze information and material flows and predict the development of emergency situations. One of the possible approaches to modeling the material and information flows of an online store that supplies products manufactured by farms is considered. The relevance of this work lies in the fact that without proper management of information and material flows in the online store, inconsistency will begin, which will be a severe blow to business organization and lead to significant economic losses.

Keywords: agricultural producers, supply of goods and food, Internet services, flows (material, information), modified Petri nets, economic and technical systems, system analysis.

Введение

Очевидно, что период пандемии, подрывающий различные сферы экономики, особенно остро затронул сельхозпроизводителей, которые и в лучшие времена испытывали трудности в продажах своей продукции. И, несмотря на то, что фермеры, использующие каналы прямого сбыта своей продукции, составляют небольшую часть сельскохозяйственных производителей, они напрямую заинтересованы использовать инновационные методы продаж в своей деятельности, так как каналы прямого сбыта, такие как фермерские рынки, придорожные лотки, рестораны, использующие продукты, выращенные местными фермерами, становятся всё менее маргинальными в условиях пандемии. Эта отрасль вынуждена начать реструктуризацию и повышать активность в области управления информационными и материальными потоками.

Выходом из этой ситуации могло бы быть создание маркетплейса, который бы работал на платформе, объединяющей цифровые сервисы для сельского хозяйства. Учитывая, что в среднем россиянин тратит на еду 34 % своих доходов, можно ожидать, что сервис по доставке продуктов через интернет-магазин сможет принести ощутимую пользу мелким сельхозпроизводителям.

Торговать онлайн выгодно, даже когда нет локдауна. Когда бизнес торгует офлайн, ему приходится платить за аренду, зарплату продавцам, тратиться на доставку товара до ярмарки, а его остатков — обратно на склад. Интернет-магазин решает эту проблему.

Проект охватывает сразу две целевые аудитории: фермеров и покупателей их продукции. Первые получают дополнительные каналы сбыта (а это критично для малого агробизнеса), вторые же — возможность приобрести натуральную фермерскую продукцию непосредственно у производителя.

В условиях современной экономики информационно-сетевому типу электронная коммерция становится перспективной областью, имеющей высокий потенциал для развития. Связано это с тем, что подобная форма предпринимательской деятельности открывает высокие возможности для роста конкурентоспособности хозяйствующих субъектов в условиях современного рынка. Использование Интернет-ресурсов способствует формированию благоприятных условий для повышения комфортности покупок, значительному сокращению затрат, ускорению всех стадий предпринимательской деятельности. Покупатели получают возможности осуществлять покупки в любое время и в любом месте, а производители сельхозпродукции готовы поставлять продукты питания незамедлительно, так как многие из этих продуктов имеют ограниченный срок реализации.

Основу направления розничного сектора электронной коммерции в эпоху пандемии составляют электронные магазины (интернет-магазины) [1]. Потребитель фермерских продуктов может при помощи электронного магазина не только выбрать и приобрести необходимый ассортимент сельскохозяйственной продукции – овощи, зелень, молоко и молочнокислые продукты, мясо, рыбу у местных производителей, но и существенно сэкономить, не оплачивая упаковку, маркетинговые услуги, логистические затраты и т.п.

Опыт создания таких маркетплейсов уже имеется и пользуется спросом. Например, у Россельхозбанка филиалы в

78 регионах, маркетплейс работает в 70 из них. На площадке зарегистрировано более 1000 фермерских хозяйств и представлено более 5000 товаров в 17 категориях. И эти числа непрерывно растут. Фермеры учатся обрабатывать заказы, загружать фотографии, работать с текстами, иллюстрациями и другими вещами, разбираться в платформе.

Однако, нужно учесть, что Интернет - магазины имеют сложную многоуровневую структуру, поэтому должны рассматриваться как сложные системы. При их изучении используется стратегия системного анализа. В силу сложности задач моделирования и анализа таких систем для их решения необходимо привлечение современных методов математического и компьютерного моделирования [1, 2].

Целью исследования является повышение эффективности процесса управления потоками интернет-магазина, поставляющего продукцию сельхозпроизводителей, на основе системного анализа.

Методы исследования

При решении поставленных в исследовании задач использовались методы системного анализа, теории сетей Петри, теории графов.

В современном интернет-бизнесе выигрывает тот, кто эффективнее собирает, обрабатывает и использует информационную поддержку в качестве управления интернет-магазином.

Несмотря на то, что информационный обмен имеет большое значение в деятельности интернет-магазина, практика показывает, что часто поток данных о заказанном товаре теряется по пути к адресату, искажается или приходит с опозданием. Поэтому важными условиями эффективной работы магазина являются: отсутствие «узких мест» и правильная ад-

ресация информационных потоков. В противном случае, возможностей понести убытки у магазина куда больше, чем получить прибыль [2].

Интернет–магазины характеризуются сложной многоуровневой структурой, поэтому могут рассматриваться как сложные экономико-технические системы. Эффективность функционирования таких систем можно обеспечить с помощью современных методов обработки информации, применяя методы системного анализа сложных объектов на основе математического описания процесса [1].

К основным положениям системного анализа, позволяющим решать указанные задачи, можно отнести следующие [3]: четкую формулировку цели исследования; постановку задачи по реализации этой цели; определение критерия эффективности; разработку стратегии исследования с определением основных этапов в решении целевой задачи; пропорционально последовательное продвижение по всему комплексу взаимосвязанных этапов и возможных направлений; организацию последовательных приближений и повторных циклов исследований на отдельных этапах; принцип нисходящей иерархии анализа и восходящей иерархии синтеза. в решении частных и общей задач.

Основные этапы исследования экономико-технологических систем (ЭТС) приведены ниже:

постановка задачи — определение цели исследования, выбор критерия оптимальности;

анализ системы — качественный анализ структуры системы, декомпозиции ЭТС на подсистемы; формализация системы, построение математических моделей элементов ЭТС; идентификация математических моделей элементов;

синтез системы — построение общей математической модели ЭТС; работка алгоритма расчета и оптимизации системы по модели; расчет на ЭВМ вариантов функционирования ЭТС, ее параметров;

решение задачи — определение оптимальной структуры ЭТС, параметров ее функционирования, исходя из критерия эффективности.

Рассмотренный системный подход к исследованию ЭТС применим также при изучении отдельных ее подсистем и элементов. В последнем случае отдельные элементы ЭТС рассматриваются как сложные системы с характерными составляющими, определяющими поведение системы на микро- и макроуровнях.

Центральным понятием системного анализа является понятие системы. Система — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство.

Концепция сложной системы состоит в следующем [4]:

1. Рассматриваемая система (объект материального мира) может быть расчленена на конечное число частей, называемых подсистемами сложной системы. Каждая подсистема в свою очередь может быть расчленена на конечное число более мелких подсистем и так далее - до получения, в результате конечного числа шагов, таких элементов сложной системы, которые в условиях данной задачи не подлежат дальнейшему расчленению на части. Элементы сложной системы функционируют не изолированно друг от друга, а во взаимодействии, при котором свойства одного зависят от условий, определяемых поведением других элементов.

2. Свойства сложной системы в целом определяются не только свойствами элементов, но и характером взаимодействия между элементами.

Одним из основных этапов исследования, анализа, создания сложных систем является математическое моделирование объекта. В истории науки выделены два подхода к моделированию реальных объектов. Первый подход - представление объекта как динамической системы с непрерывной переменной (ДСНП). Функциональная математическая модель такого объекта представляет систему обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных и алгебраических полиномов, полученных на основе регрессионного анализа, характеризующих входы/выходы системы.

С другой стороны, современная наука и техника создают динамические системы, не поддающиеся описанию традиционными методами. Функционирование таких систем зависит от сложного взаимодействия дискретных событий (поступления сигнала, начала или завершения сообщения). Такие объекты получили название динамических систем с дискретными событиями (ДСДС). К классу ДСДС относятся также дискретно-непрерывные экономико-технические системы (ДНЭТС). Задача построения модели ДСДС заключается в определении множества состояний этой системы и в установлении закономерностей смены состояний системы. Выделим следующие особенности, которым должна удовлетворять математическая модель:

1. Дискретный характер событий. Фазовая траектория ДСДС - кусочно-постоянная функция.
2. Непрерывный характер целевой функции (критерия оптимизации).

3. Важность стохастической формулировки проблемы. Однако, детерминированный подход также возможен.

4. Системный подход, отражающий динамику внутреннего функционирования объектов.

5. Реализуемость компьютерных расчетов. Комбинаторика зависимостей числа состояний ДСДС от числа элементов не должна обуславливать прогрессирующий рост размерностей модели, что делает ее малоприменимой для практического применения.

Для решения задачи компьютерного исследования оптимизации ДНЭТС требуется построение моделей, учитывающих параллельность функционирования элементов, дискретность во времени управляющих воздействий, синхронизацию взаимодействия элементов. В зависимости от вида исследуемой гибкости, можно выделить три уровня моделирования ДНЭТС как сложной системы [5]. Первый уровень: элементы систем - фазовые переменные, распределенные в пространстве.

Модели первого уровня чаще всего - системы дифференциальных уравнений в частных производных высоких порядков. Такие модели разрешимы только численно и для ДНЭТС с ограниченным числом элементов. Второй уровень: элементы системы - процессы, то есть объекты, рассматриваемые на первом уровне как системы; Модели представляют собой обыкновенные дифференциальные уравнения и алгебраические зависимости. На третьем уровне ДНЭТС представляет собой систему, которая функционирует в дискретном времени (то есть ДСДС). Смена состояний системы происходит в моменты взаимодействия элементов.

Выделяют следующие этапы исследования систем методом моделирования:

- формализация проблемы;
- разработка модели;
- программная реализация модели;
- оценка адекватности модели;
- компьютерный эксперимент;
- анализ результатов эксперимента.

Решение задач организации управления подобных дискретных динамических систем требует применения специальных математических методов. Традиционно для этих целей используются методы конечных автоматов, логико-лингвистического и имитационного моделирования [6], а также аппарат теории графов и сетей и другие.

Одним из первых и традиционных подходов для моделирования и исследования ДСДС является метод имитационного моделирования [6].

Идея метода имитационного моделирования заключается в том, что вместо аналитического описания между входами и выходами системы строится алгоритм, отображающий последовательность развития процессов внутри исследуемого объекта, затем проигрывается поведение системы на ЭВМ.

Под состоянием моделируемого объекта в момент времени t понимают набор состояний - компонентов системы:

$$X(t) = [x_1(t), \dots, x_m(t)]$$

Важнейшее свойство алгоритмических моделей - наличие рекуррентных по времени соотношений, позволяющих отразить основные особенности моделируемого процесса.

Совокупность рекуррентных соотношений, представленных в виде алгоритма, называют симулятором (simulation):

$$x_i(t_j) = F[X(t(j-1))]$$

Привлечение случайности составляет основное содержание другой части имитационной модели, называемой ими-

татором. Имитатор вводит в модель случайные величины (Y), характеризующие возмущения функционирования объекта, и, тем самым, обеспечивает появление статистической информации.

Таким образом, значения критерия Z , получаемые функционированием модели в течение времени T , зависят от симулятора F и имитатора, воспроизводящего распределение $P(Y)$:

$$Z = f\{F[X(t)], P(Y)\}$$

При разработке алгоритмической модели нет необходимости упрощать, отбрасывать существенные детали, сохраняется логическая структура функционирования, последовательность событий. Это сильная сторона имитационного моделирования.

Имитационное моделирование - это исследование прежде всего процессов с дискретными событиями, и при таком исследовании используют универсальные или специальные инструментальные средства: языки для описания модели, интерпретаторы, включающие в себя моделирующую часть, сервисную и прикладную компоненты. Это еще одна сильная сторона метода имитационного моделирования. Языки имитационного моделирования [7] различаются по принципам построения поискового управляющего алгоритма. Каждая из поисковых схем, а соответственно и языки, ее реализующие, имеют свои преимущества. Для любой из них существуют ситуации, в которой какая-либо одна эффективнее остальных. В [7] приводится классификация особенностей языков имитационного моделирования и рекомендации их использования в зависимости от свойств моделируемых объектов. Одним из направлений создания специализированных языков моделирования служит создание универсальных ППП, способных

настраиваться на любой объект моделирования из заданного класса. В составе языков - специальные средства для описания динамического поведения систем, изменение состояния которых происходит в дискретные моменты времени под влиянием некоторых событий.

Однако, имитационное моделирование при остаточной степени детализации требует чрезвычайно больших затрат компьютерного времени, а, следовательно, реализуется медленно. Перспективным подходом, позволяющим ускорить исследования, является распределенное имитационное моделирование. Поскольку большинство ДСДС состоят из параллельно работающих элементов, присущий им параллелизм используется при разработке имитационного моделирования, и имитация проводится в многопроцессорном ЭВМ или в сети ПЭВМ [8]. Используют пять способов распределенного моделирования [8]:

- использование параллелизирующих компьютеров;
- распределение независимых имитаций при машинных экспериментах на несколько процессоров с последующим их усреднением;
- распределение функций языка моделирования (распределение вспомогательных задач и моделирование (генерация случайного числа, отработка событий, ввод - вывод и т. д.) на несколько процессоров);
- распределение событий - составление списка событий и конвейерная имитация событий по освобождению одного из процессоров;
- моделирование отдельных компонентов с использованием объектно-ориентированного программирования.

Наряду с методами имитационного моделирования сложных систем широкое развитие получили методы теории

конечных автоматов. Развитию данного направления при моделировании и исследовании в устройствах и системах управления посвящены многочисленные работы известных российских и зарубежных учёных [9]. Определим конечный автомат A как устройство, функционирующее в дискретном времени $t=0,1,2,\dots$ и задаваемое кортежем:

$$A = (Q, E, D, S, G),$$

где Q - множество внутренних состояний $\{q_1, q_2, \dots, q_k\}$;

E - входной алфавит (множество входных сигналов);

D - выходной алфавит (множество выходных сигналов);

$S: Q \times E \rightarrow Q$ - функция следующего состояния, отображающая текущее состояние и текущий вход в следующее состояние;

$G: Q \times E \rightarrow D$ - функция выхода, отображающая текущее состояние и текущий вход в выходной символ (последовательность переходов).

Поведение автомата заключается в том, что последовательность входных сигналов преобразуется в две последовательности:

- последовательность состояний автомата;
- последовательность выходных сигналов автомата.

Задача построения конечного автомата сводится к задаче построения, для заданных последовательностей входных и выходных сигналов, заданного автоматного отображения определения последовательности состояний автомата и функций состояний S и выходов G .

С развитием ЭВМ и методов программирования важным направлением в развитии теории конечных автоматов стала разработка программных реализаций управляющих автоматов. Несмотря на растущую тактовую частоту и объем ОЗУ ПЭВМ, основным из критериев эффективности программной

реализации остается оптимальное соотношение быстродействия и объема памяти, занимаемой программой. Конечный автомат, у которого выходные сигналы зависят только от параметров состояния, называют автоматом Мура. Если же выходные сигналы зависят также и от входных сигналов, такой конечный автомат называют автоматом Миля. В [10] отмечается, что по данному критерию более эффективны в общем случае автоматы Мура. Различные варианты программной реализации автоматов Мура и автоматов Миля описаны в [11].

В [12] приведен подход, названный авторами логико-динамической моделью системы, совмещающей конечноавтоматностную модель изменения режимов системы, функциональные модели этих режимов и представляющей собой систему векторных уравнений с матричными коэффициентами.

Как и для имитационных моделей, для описания конечных автоматов создан ряд конечноавтоматностных языков: язык граф-схем, язык логических схем алгоритмов. Для описания процессов в сетях конечных автоматов разработаны композиционно-автоматные языки.

При моделировании систем, состоящих из десятков элементов, число комбинаторных связей между ними велико. Поэтому представляет интерес подход, основанный на математической логике [11]: модели, основанные на логике высказываний, логико-предикатные модели, логико-лингвистические модели, фреймовские модели. Процесс смены событий в ДСДС представляется в виде логических аксиом состояний ДСДС и логических следствий в результате логических операций, заданных на языке логики предикатов. Фреймовские модели используются для описания обобщенных вариативных ситуаций, возникающих при комбинаторном взаимодействии элементов, и значительно снижают количество исследуемых

вариантов взаимодействия при получении конкретной информации о функционировании системы.

Среди множества моделей, ориентированных на решение разнообразных задач моделирования, анализа и синтеза ДСДС, в последнее время активно развиваются и используются сети Петри.

Сети Петри впервые были предложены Карлом Адамом Петри [13] в 1962 году для моделирования динамики поведения дискретных систем с асинхронными параллельными процессами. Сеть Петри - наглядная и хорошо формализованная модель поведения параллельных систем с асинхронными взаимодействиями. Она в компактной форме отображает структуру взаимоотношений элементов системы и динамику изменения ее состояний при заданных начальных условиях.

СП позволяют моделировать дискретные параллельные асинхронные процессы, получать графическое представление сети, описать системы на различных уровнях абстракции, представить системную иерархию, анализировать модели с помощью современных пакетов прикладных программ [13].

Аппарат теории сетей Петри - наиболее удобный инструментарий для моделирования структуры и функционирования экономико–технических систем. Для моделирования экономико–технических систем нами было решено использовать временные детерминированные сети Петри, допускающие ингибиторные дуги и приоритетные переходы. Следует отметить, что данные модификации использованы нами для удобства моделирования и программной реализации сетевых моделей. Аппарат классических сетей Петри позволяет моделировать функционирование экономико – технических систем, но СП - модель будет громоздкой, ненаглядной и большой размерности

Результаты

При моделировании считается, что каждому материальному потоку соответствует информационный поток. Такое соответствие не всегда бывает изолированным (полным). Часто информационный и материальный потоки протекают в разных временных интервалах. Путь, по которому движется информационный поток в общем случае, может не совпадать с маршрутом движения материального потока. Информационный поток может опережать материальный, следовать одновременно с ним или после него. При этом информационный поток может быть направлен как в одну сторону с материальным, так и в противоположную [6]:

- опережающий информационный поток во встречном направлении содержит, как правило, сведения о заказе;
- опережающий информационный поток в прямом направлении - это предварительные сообщения о предстоящем прибытии груза;
- одновременно с материальным потоком идет информация в прямом направлении о количественных и качественных параметрах материального потока;
- вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки груза по количеству или по качеству, разнообразные претензии, подтверждения.

Предпочтительнее вариант опережения информационных потоков по сравнению с движением материальных потоков. Это дает возможность лучше подготовиться к приему грузов. Фактически же информационные потоки имеют опережение далеко не всегда, нередко складывается их отставание от сроков движения материальных потоков.

Информационные потоки должны быть адекватны материальным потокам в части характеристики этих потоков, но такое соответствие есть не всегда: в ряде случаев оформляются документы, общие для нескольких потребителей получателей, и тогда в них отражается информация, часть которой избыточна для каждого отдельного получателя данных ресурсов.

Управление информационными потоками ИМ - не самоцель, а средство управления материальными потоками, их формированием, перемещением, приемкой. Без должного управления информационными (материальными, финансовыми) потоками в ИМ начнется несогласованность, которая может стать сильным ударом по организации бизнеса и привести к существенным экономическим потерям.

Математическое моделирование являются эффективным средством, позволяющим создавать системы управления.

Моделирование материальных и информационных потоков ИМ на основе модифицированных сетей Петри представлено в [10]. Рассмотренная в статье схема ИМ упрощенная - способ приема платежей ИМ: наличные. Разнообразный ассортимент, привлекательные цены, удобный для пользователя интерфейс — всё это не способствует продажам, если прием платежей в ИМ оставляет желать лучшего. От удобства заключительного шага, когда потенциальный клиент уже принял решение о покупке, зависит совершит он её у вас или у конкурента. И если на сайте ИМ нет удобного способа оплаты, многие предпочтут продолжить поиски. Большинство ИМ предпочитают комбинировать несколько вариантов приема платежей, предоставляя покупателю два важных преимущества — право выбора и комфорт.

На рисунке 4.9.1 представлена схема работы ИМ, где рассмотрены следующие варианты оплаты товара: наличными и банковскими картами [11].

Схема работы ИМ описывается следующей последовательностью этапов совершения покупки товаров:

1. Оформление покупателем заказа на Сайте интернет-магазина.

2. Автоматическое попадание заказа с Сайта в Информационную Систему.

3. Автоматическое подтверждение заказа на E-mail Покупателя.

4. Автоматическое оповещение Службы продаж о поступлении нового заказа.

5. Запрос Службы продаж к Информационной системе о состоянии склада.

6. Обмен между Складом и Информационной системой о текущем состоянии запасов.

7. При отсутствии требуемого товара на Складе генерация запроса в Службу закупок.

8. Уведомление Поставщика о планируемой закупке.

9. Доставка заказа на Склад.

10. Ввод данных Службой закупки о произведенной закупке.

11. Передача заказа в Службу доставки.

12. Службой доставки осуществляется доставка заказа Покупателю и прием денег.

12 (1) Перенаправление запроса на оплату товара.

12 (2) Ввод карточных данных.

12 (3) Электронная платежная система передает запрос на авторизацию традиционной платежной системе — в Банк, являющийся банком-эквайером.

12 (4) Банк - эквайер передает банку-эмитенту, ведущему онлайн-базу данных счетов, запрос на авторизацию карты.

12 (5) Перевод средств.

12 (6) Результат авторизации передается платежной системе

12 (7) Покупатель и магазин получают результат авторизации непосредственно от электронной платежной системы.

12 (8) Перевод средств.

13. Прием Покупателем заказа и подпись документов для Службы доставки.

14. Возврат Службой доставки денег и документов в Службу продаж.

15. Присвоение заказу статуса «выполнен».

Представленная схема является упрощенной. Предполагается, что ИМ имеет склад и работает напрямую с поставщиками.

Однако такая схема позволяет говорить о том, что управление потоками составляют важную часть ИМ, а возможности потерять, задержать или исказить информацию есть практически у каждого отдела [12].

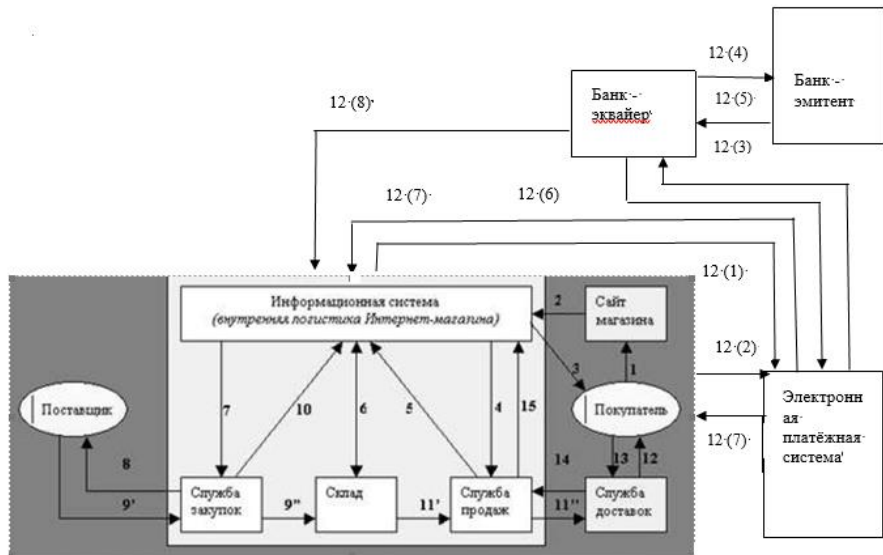
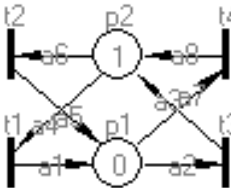
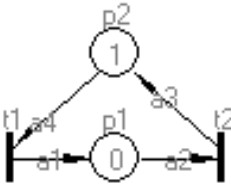


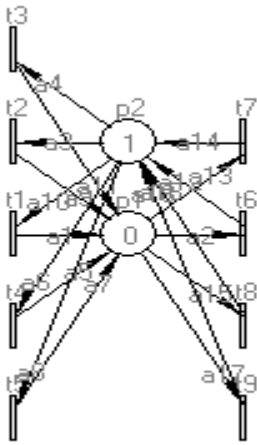
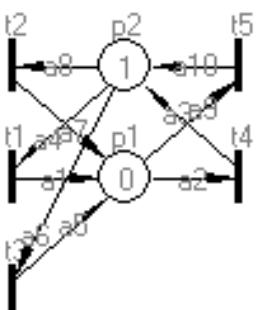
Рис. 4.9.1. Схема работы интернет-магазина

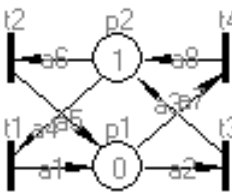
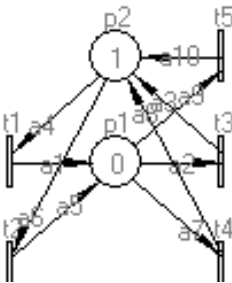
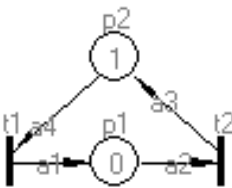
Для управления потоками в ИМ разработана математическая модель в виде МСП.

Модель позволяет исследовать системные связи и законы функционирования системы в целом. Построены также модели основных ее элементов с использованием результатов (таблица 4.9.1) [13, 14, 15].

Табл. 4.9.1 Модели основных элементов схемы работы интернет-магазина

Графическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина	Аналитическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина
1	2
 <p>а) Покупатель</p>	<p>2 Позиции 4 Перехода 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1\}$ $I(t1)=\{p2\}$ $O(t2)=\{p1\}$ $I(t2)=\{p2\}$ $O(t3)=\{p2\}$ $I(t3)=\{p1\}$ $O(t4)=\{p2\}$ $I(t4)=\{p1\}$</p>
 <p>б) Сайт интернет-магазина</p>	<p>2 Позиции 2 Перехода 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1\}$ $I(t1)=\{p2\}$ $O(t2)=\{p2\}$ $I(t2)=\{p1\}$</p>

Графическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина	Аналитическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина																		
1	2																		
 <p data-bbox="179 877 481 933">в) Информационная система</p>	<p data-bbox="526 383 649 526">2 Позиций 9 Переходов 1 Цвет</p> <table border="0" data-bbox="672 383 952 654"> <tr> <td>$O(t1)=\{p1\}$</td> <td>$I(t1)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t2)=\{p1\}$</td> <td>$I(t2)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t3)=\{p1\}$</td> <td>$I(t3)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t4)=\{p1\}$</td> <td>$I(t4)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t5)=\{p1\}$</td> <td>$I(t5)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t6)=\{p2\}$</td> <td>$I(t6)=\{p1\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t7)=\{p2\}$</td> <td>$I(t7)=\{p1\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t8)=\{p2\}$</td> <td>$I(t8)=\{p1\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t9)=\{p2\}$</td> <td>$I(t9)=\{p1\}$</td> </tr> </table>	$O(t1)=\{p1\}$	$I(t1)=\{p2\}$	$O(t2)=\{p1\}$	$I(t2)=\{p2\}$	$O(t3)=\{p1\}$	$I(t3)=\{p2\}$	$O(t4)=\{p1\}$	$I(t4)=\{p2\}$	$O(t5)=\{p1\}$	$I(t5)=\{p2\}$	$O(t6)=\{p2\}$	$I(t6)=\{p1\}$	$O(t7)=\{p2\}$	$I(t7)=\{p1\}$	$O(t8)=\{p2\}$	$I(t8)=\{p1\}$	$O(t9)=\{p2\}$	$I(t9)=\{p1\}$
$O(t1)=\{p1\}$	$I(t1)=\{p2\}$																		
$O(t2)=\{p1\}$	$I(t2)=\{p2\}$																		
$O(t3)=\{p1\}$	$I(t3)=\{p2\}$																		
$O(t4)=\{p1\}$	$I(t4)=\{p2\}$																		
$O(t5)=\{p1\}$	$I(t5)=\{p2\}$																		
$O(t6)=\{p2\}$	$I(t6)=\{p1\}$																		
$O(t7)=\{p2\}$	$I(t7)=\{p1\}$																		
$O(t8)=\{p2\}$	$I(t8)=\{p1\}$																		
$O(t9)=\{p2\}$	$I(t9)=\{p1\}$																		
 <p data-bbox="235 1284 464 1316">г) Служба продаж</p>	<p data-bbox="526 949 649 1093">2 Позиции 5 Переходов 1 Цвет</p> <table border="0" data-bbox="672 949 952 1093"> <tr> <td>$O(t1)=\{p1\}$</td> <td>$I(t1)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t2)=\{p1\}$</td> <td>$I(t2)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t3)=\{p1\}$</td> <td>$I(t3)=\{p2\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t4)=\{p2\}$</td> <td>$I(t4)=\{p1\}$</td> </tr> <tr> <td>$O(t5)=\{p2\}$</td> <td>$I(t5)=\{p1\}$</td> </tr> </table>	$O(t1)=\{p1\}$	$I(t1)=\{p2\}$	$O(t2)=\{p1\}$	$I(t2)=\{p2\}$	$O(t3)=\{p1\}$	$I(t3)=\{p2\}$	$O(t4)=\{p2\}$	$I(t4)=\{p1\}$	$O(t5)=\{p2\}$	$I(t5)=\{p1\}$								
$O(t1)=\{p1\}$	$I(t1)=\{p2\}$																		
$O(t2)=\{p1\}$	$I(t2)=\{p2\}$																		
$O(t3)=\{p1\}$	$I(t3)=\{p2\}$																		
$O(t4)=\{p2\}$	$I(t4)=\{p1\}$																		
$O(t5)=\{p2\}$	$I(t5)=\{p1\}$																		

Графическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина	Аналитическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина
1	2
 <p>д) Склад</p>	<p>2 Позиции 4 Перехода 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1\}$ $I(t1)=\{p2\}$ $O(t2)=\{p1\}$ $I(t2)=\{p2\}$ $O(t3)=\{p2\}$ $I(t3)=\{p1\}$ $O(t4)=\{p2\}$ $I(t4)=\{p1\}$</p>
 <p>е) Служба закупок</p>	<p>2 Позиций 5 Переходов 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1\}$ $I(t1)=\{p2\}$ $O(t2)=\{p1\}$ $I(t2)=\{p2\}$ $O(t3)=\{p2\}$ $I(t3)=\{p1\}$ $O(t4)=\{p2\}$ $I(t4)=\{p1\}$ $O(t5)=\{p2\}$ $I(t5)=\{p1\}$</p>
 <p>е) Поставщик</p>	<p>2 Позиции 2 Перехода 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1\}$ $I(t1)=\{p2\}$ $O(t2)=\{p2\}$ $I(t2)=\{p1\}$</p>

Графическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина	Аналитическое описание моделей основных элементов схемы работы интернет-магазина
1	2
<p>ж) Служба доставки</p>	<p>2 Позиции 4 Перехода 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1\}$ $I(t1)=\{p2\}$ $O(t2)=\{p1\}$ $I(t2)=\{p2\}$ $O(t3)=\{p2\}$ $I(t3)=\{p1\}$ $O(t4)=\{p2\}$ $I(t4)=\{p1\}$</p>
<p>з) Электронная платежная система</p>	<p>2 Позиции 6 Переходов 1 Цвет</p> <p>$O(t1)=\{p1*1\}$ $I(t1)=\{p2*1\}$ $O(t2)=\{p2*1\}$ $I(t2)=\{p1*1\}$ $O(t3)=\{p1*1\}$ $I(t3)=\{p2*1\}$ $O(t4)=\{p1*1\}$ $I(t4)=\{p2*1\}$ $O(t5)=\{p2*1\}$ $I(t5)=\{p1*1\}$ $O(t6)=\{p2*1\}$ $I(t6)=\{p1*1\}$</p>

На основе СП-моделей основных элементов была синтезирована схема работы ИМ (рис. 4.9.2).

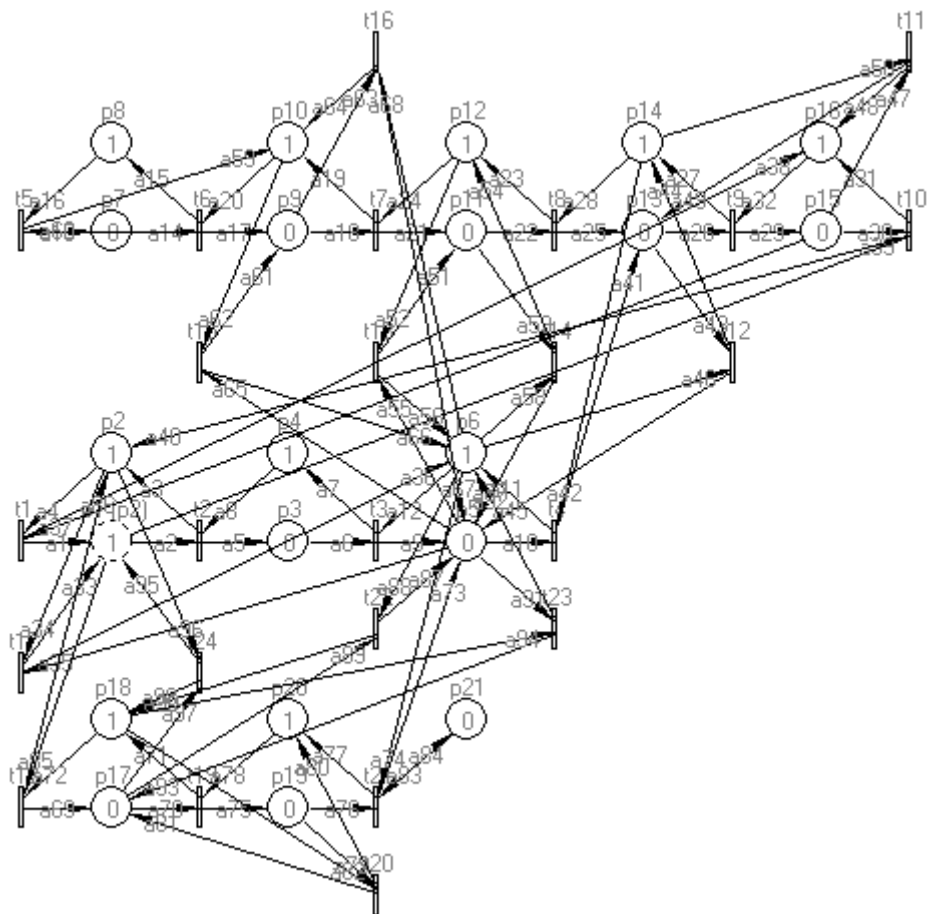


Рис. 4.9.2. Модель схемы работы ИМ в виде модифицированной сети Петри

Аналитическое описание общей сети Петри:

21 Позиция	$O(t1)=\{ p1^*1 p16^*1 \}$	$I(t1)=\{ p2^*1 p15^*1 \}$
24 Перехода	$O(t2)=\{ p2^*1 p3^*1 \}$	$I(t2)=\{ p1^*1 p4^*1 \}$
1 Цвет	$O(t3)=\{ p4^*1 p5^*1 \}$	$I(t3)=\{ p3^*1 p6^*1 \}$
	$O(t4)=\{ p6^*1 p13^*1 \}$	$I(t4)=\{ p5^*1 p14^*1 \}$
	$O(t5)=\{ p7^*1 p10^*1 \}$	$I(t5)=\{ p8^*1 p9^*1 \}$
	$O(t6)=\{ p8^*1 p9^*1 \}$	$I(t6)=\{ p7^*1 p10^*1 \}$
	$O(t7)=\{ p10^*1 p11^*1 \}$	$I(t7)=\{ p9^*1 p12^*1 \}$
	$O(t8)=\{ p12^*1 p13^*1 \}$	$I(t8)=\{ p11^*1 p14^*1 \}$
	$O(t9)=\{ p14^*1 p15^*1 \}$	$I(t9)=\{ p13^*1 p16^*1 \}$
	$O(t10)=\{ p16^*1 p2^*1 \}$	$I(t10)=\{ p15^*1 p1^*1 \}$
	$O(t11)=\{ p16^*1 p13^*1 \}$	$I(t11)=\{ p15^*1 p14^*1 \}$
	$O(t12)=\{ p14^*1 p5^*1 \}$	$I(t12)=\{ p13^*1 p6^*1 \}$
	$O(t13)=\{ p11^*1 p6^*1 \}$	$I(t13)=\{ p12^*1 p5^*1 \}$
	$O(t14)=\{ p12^*1 p5^*1 \}$	$I(t14)=\{ p11^*1 p6^*1 \}$
	$O(t15)=\{ p9^*1 p6^*1 \}$	$I(t15)=\{ p10^*1 p5^*1 \}$
	$O(t16)=\{ p10^*1 p5^*1 \}$	$I(t16)=\{ p9^*1 p6^*1 \}$
	$O(t17)=\{ p1^*1 p6^*1 \}$	$I(t17)=\{ p2^*1 p5^*1 \}$
	$O(t18)=\{ p17^*1 p2^*1 \}$	$I(t18)=\{ p18^*1 p1^*1 \}$
	$O(t19)=\{ p18^*1 p19^*1 \}$	$I(t19)=\{ p17^*1 p20^*1 \}$
	$O(t20)=\{ p20^*1 p17^*1 \}$	$I(t20)=\{ p19^*1 p18^*1 \}$
	$O(t21)=\{ p20^*1 p5^*1 p21^*1 \}$	$I(t21)=\{ p19^*1 p6^*1 p21^*1 \}$
	$O(t22)=\{ p5^*1 p18^*1 \}$	$I(t22)=\{ p6^*1 p17^*1 \}$
	$O(t23)=\{ p6^*1 p17^*1 \}$	$I(t23)=\{ p5^*1 p18^*1 \}$
	$O(t24)=\{ p1^*1 p18^*1 \}$	$I(t24)=\{ p2^*1 p17^*1 \}$

При анализе экономико-технических систем установлено основное ограничение формализма N-схем, заключающееся в отсутствии учета N-схемами временных характеристик моделируемых систем. Это приводит к необходимости использования модификации СП, ориентированной на моделирование и анализ дискретно-непрерывных экономико-технических систем, путем включения приоритетных переходов, а также времени задержки меток в позициях и переходах.

Заключение

Таким образом, разработанная нами СП-модель интернет-магазина, позволяет исследовать системные связи и законы функционирования системы в целом. На ее основе целесообразно создание программного комплекса, позволяющего анализировать информационные, материальные потоки и прогнозировать развитие внештатных ситуаций интернет - магазина.

Литература

1. Barzegar, B., Motameni, H. *Modeling and Simulation Firewall Using Colored Petri Net* (2011) *World Applied Sciences Journal* 15 (6), pp.826-830.
2. Gollapudi, S., Kumar, R., Panigrahi, D., Panigrahy, R. *Partitioning orders in online shopping services // International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings Part F131841, 2017. pp. 1319-1328.*
3. *Очистка химически загрязненных сточных вод: практическое руководство / В.М. Емельянов, А.С. Сироткин, Н.Н. Зиятдинов [и др.]. Казань: КГТУ, 1996. 24 с.*
4. *Зиятдинов Н.Н. Системный подход к повышению эффективности биологической очистки промышленных сточных вод: дис. док. тех. наук. М., 2001. С. 16 -22.*
5. *Имитационная модель анаэробного разложения органических веществ сообществом микроорганизмов: Основные уравнения / В.Б. Васильев, В.А. Вавилин, С.В. Рытов [и др.] // Водные ресурсы. 1993. Т. 20. № 6. С. 714-725.*
6. *Беличенко Ю.П., Гордеев Л.С., Комиссаров Ю.А. Замкнутые системы водообеспечения химических производств: учебное пособие для вузов. М.: Химия, 1996. 272 с.*
7. *Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод и обработка осадков / А.Ф. Афанасьева, М.Н. Сирота, Л.С. Савельева [и др.] М.: Изограф, 1997. 96 с.*
8. *Либерман М.Д., Турянский А.Г., Ерохина Т.М. Структура и задачи иерархической системы управления периодическими химико-фармацевтическими процессами // Проблемы создания и опыт внедрения АСУ технологическими процессами производства лекарственных препаратов и витаминов: тезисы докладов Всесоюзного совещания. М.: ЦНИИТЭИ приборостроения, 1981. С.7-8.*
9. *Технологический расчет современных сооружений биологической очистки сточных вод / С.В. Яковлев, В.Н. Швецов, И.В. Скирдов [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. 1994. № 2. С. 2-5.*

10. Горелик А.Г., Геворкян А.А. Управление системой аппаратов периодического действия // Теоретические основы химической технологии. 1985. Т. 19. №1. С. 128-130.

11. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов (граф - схемы и автоматы). Изд. 2-е. Л.: Энергия, 1979. 232 с.

12. Бутов А.А. О реализации секвенциальных автоматов на программируемой логической матрице // Управляющие системы и машины. 1983. № 5. С. 8-12.

13. Peter P. Determination of Biological Degradability of Organic Substrates // Water Research. 1976. V. 10. P. 231-235.

14. Савдур С.Н., Понкратова С.А. Системный подход в моделировании технологического процесса очистки нефтесодержащих сточных вод. // Вестник Казанского технологического университета. Казань: КГТУ, 2010. № 7. С. 218 – 226.

15. Yu. I. Azimov, S.N. Savdur, E.L. Fesina, 2014. Ensuring environmental safety based on the modeling of biological process of oily SEWAGE. Mediterranean Journal of Social Sciences, 5 (24): 372-377.

16. Molinillo, S., Liébana-Cabanillas, F., Anaya-Sánchez, R. A social commerce intention model for traditional E-commerce sites // Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research 13(2), 2018. pp. 80-93.

Сведения об авторах

Савдур Светлана Николаевна – доцент кафедры биотехнологии, животноводства и химии Казанского государственного аграрного университета, к.т.н., 420101, Казань, ул. Мавлютова, д. 8/20, savdur.svetlana@yandex.ru

Степанова Галина Станиславовна – доцент кафедры технологии и организации общественного питания Казанского инновационного университета имени В. Г. Тимирязова, к.х.н.

Степанова Юлия Васильевна – доцент кафедры экономической теории и эконометрики Института управления, экономики и финансов «Казанский (Приволжский) федеральный университет», к.с.н.

Savdur Svetlana N. – Kazan State Agrarian University

Stepanova Galina S. – Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov

Stepanova Yuliya V. – Kazan (Volga Region) Federal University

Глава 5. Цифровизация предприятий, кластеров, интегрированных структур

DOI 10.18720/IEP/2021.4/25

§ 5.1 Экосистемная стратегия предприятия: базовые предпосылки и правила

Аннотация

Актуальность работы обусловлена существенным изменением факторов внешней среды и возрастанием роли экосистем в экономическом развитии, что требует уточнения методов и инструментов стратегического управления развитием компаний. Показано, что решение об участии в экосистемах является стратегически необходимым для обеспечения конкурентоспособности компаний в цифровой среде. Выделены особенности партнерских экосистем по сравнению с традиционными партнерскими программами: разнообразие партнерских взаимоотношений, изменение характера взаимодействий в сторону формирования сети создания ценности, использование модели управления «оркестровка», необходимость применения специализированных программных продуктов для обеспечения взаимодействия участников экосистемы. Дана классификация типов партнеров, выделены потенциальные преимущества сотрудничества. Сформированы рекомендации по созданию и поддержке партнерской экосистемы. В качестве направления дальнейших исследований определена разработка процедуры и инструментов формирования стратегии развития предприятия с учетом экосистемной составляющей.

Ключевые слова: стратегия, партнерская экосистема, типы партнеров, сеть создания ценности, факторы успеха.

§ 5.1 Enterprise ecosystem strategy: basic prerequisites and rules

Abstract

The relevance of the work is due to a significant change in environmental factors and an increase in the role of ecosystems in economic development, which requires clarification of methods and tools for strategic management of companies' development. It is shown that the decision to participate in ecosystems is strategically necessary to ensure the competitiveness of compa-

nies in the digital environment. The features of partner ecosystems are highlighted: a variety of partner relationships, a change in the nature of interactions towards the formation of a value creation network, the use of the “orchestration” management model, the need to use specialized software products to ensure the interaction of ecosystem participants. The classification of the types of partners is given, the potential benefits of cooperation are highlighted. Recommendations for the creation and support of a partner ecosystem have been formulated. As a direction for further research, the development of a procedure and tools for forming an enterprise development strategy, taking into account the ecosystem component, is determined.

Keywords: strategy, partner ecosystem, types of partners, value network, success factors.

Введение

По своей сути стратегия всегда ориентируется на детерминанты внешней среды: макрофакторы, технологии, изменение потребительских предпочтений. Цифровая среда приводит к существенному, часто принципиальному изменению условий деятельности компаний, отраслей, экономики в целом [2, 4, 7, 16, 18, 19]. Это определяет актуальность исследований в области формирования новых требований и инструментов стратегического управления развитием компаний в цифровой среде.

Одним из доминирующих трендов цифровой экономики является бурный рост бизнес-экосистем и успех, часто сопутствующий компаниям, развивающимся по этой модели. В связи с этим в ряде исследований появился термин «экосистемная экономика» [3, 2, 15].

В большинстве случаев под экосистемой понимается динамичное и совместно развивающееся сообщество в значительной степени независимых межотраслевых игроков, которые создают обладающие более высокой потребительской ценностью интегрированные продукты и услуги благодаря сложным моделям сотрудничества и конкуренции [11, 18, 23].

Таким образом, в основе формирования экосистем лежит механизм партнерства. Следует отметить, что и экосистемы, и партнерские соглашения достаточно давно и в различных форматах используются в практике управления. Например, с позиций достижения значимых и долгосрочных целей наиболее известной формой сотрудничества являются стратегические альянсы. Однако цифровые технологии открыли совершенно новые возможности в части как организации партнерских взаимодействий, так и деятельности экосистем в целом.

Это подтверждается данными многочисленных эмпирических исследований и прогнозов [1, 9, 14, 25]. Так, например:

- к 2025 году почти треть от общего объема мировых продаж будет приходиться на экосистемы;

- 84% компаний заявляют, что экосистемы важны для их стратегии;

- 57% компаний говорят, что они используют партнерские отношения для привлечения новых клиентов, 44% формируют альянсы для получения новых идей, идей и инноваций;

- Microsoft сформировала 9000 партнерских отношений в течение одного года после создания своей успешной партнерской программы для совместных продавцов. Только за первые два года программа принесла партнерский доход в размере 8 миллиардов долларов;

- почти 9 из 10 компаний говорят, что совместные продажи требуют меньше времени и финансовых затрат, чем традиционные модели перепродажи;

- примерно 15% доходов индустрии цифровых медиа поступает от партнерского маркетинга.

Однако при этом:

- более половины (60-65%) стратегических партнерств терпят неудачу по общим причинам, включая нереалистичные

ожидания, неспособность согласовать цели и отсутствие доверия или общения;

- 39% компаний не имеют официальной стратегии управления партнерскими отношениями;

- 92% компаний, которые не освоили экосистемы, беспокоятся о совместном использовании активов, интеллектуальной собственности и конкурентных преимуществ компании;

- когда руководители делятся данными в своих экосистемах, 77% делают это с ограничениями из-за опасений по поводу безопасности данных;

- 45% руководителей считают, что самая большая проблема стратегического партнерства - поддерживать активность и взаимовыгодное сотрудничество;

- 38% менеджеров ключевой причиной неудач в создании совместных предприятий называют отсутствие внутренней коммуникации и доверия.

Поэтому целью данной статьи является обоснование необходимости стратегического подхода к работе с экосистемами, в том числе – с партнерской экосистемой (partner ecosystem), обобщение правил формирования и работы такой экосистемы.

Экосистемная стратегия: исследование возможностей

Одной из ключевых особенностей экосистем является предоставление потребителям интегрированного (комплексного) решения, обладающего значительно более высокой ценностью, а также возможность более быстрой и точной его настройки к изменяющимся предпочтениям на основе реализации совместных инноваций и использования данных [11, 19, 22, 23].

Конкурентные преимущества экосистем подтверждаются не только теоретически, но и практически: 7 из 10 крупнейших компаний мира используют модель экосистемы; инвесторы оценивают компании выше, если они являются оркестраторами или партнерами экосистем. По оценкам компании Salesforce, созданная совместно с SAP экосистема ERP и CRM на каждый вложенный доллар в 2017 г. приносила 3,67 долл. за счет окружающей экосистемы, а к 2022 г. ожидается рост этой суммы до 5,18 долл. [22].

Таким образом, ценность экосистемы заключается в том, что она объединяет нескольких игроков разных типов и размеров для создания, масштабирования и обслуживания рынков способами, выходящими за рамки возможностей любой отдельной организации, и помогает многим клиентам решать насущные проблемы. При этом такой формат предоставления ценности становится нормой: разрозненные решения перестают устраивать пользователей. Поэтому второй побуждающий фактор, кроме открывающихся возможностей – это риски. Во многих публикациях, посвященных исследованию экосистем, рефреном звучат слова: «Не сделаешь ты – сделает конкурент. Будь первым!».

Однако не каждая компания может создать собственную экосистему. Оркестровка требует обладания несколькими исключительными активами: мощным брендом, существующей платформой, способностью к масштабированию или финансовыми ресурсами. Даже ведущие отраслевые компании должны тщательно взвесить, действительно ли они способны организовать новые межотраслевые экосистемы [14]. Поэтому в большинстве случаев руководители должны подумать о том, как их компания будет работать по отношению к соответствующим экосистемам, рассмотрев роль участника, или партнера.

Исходя из этого, во-первых, на сегодняшний день для традиционных компаний (defensive - обороняющихся, защищающихся) участие в экосистеме - это способ сохранить конкурентные позиции в бизнесе и противостоять вызовам со стороны цифровых конкурентов, в частности, путем предотвращения переключения клиентов на конкурентов [23]. Более того, для многих средних фирм, по мнению аналитиков ведущих консалтинговых компаний, ключевой стратегией должно стать внедрение во многие экосистемы [18].

Во-вторых, в последнее время активно развиваются так называемые партнерские экосистемы, суть которых является более понятной и прозрачной для многих компаний, поскольку большинство из них традиционно имело партнерские программы по одному или нескольким направлениям [6, 9, 10, 21]. При этом особенностью любой экосистемы, как большинства систем, построенных на сотрудничестве, является наличие взаимозависимости: ее успешность зависит не только от силы и возможностей создателя / оркестратора, но и от правильного подбора партнеров.

Партнерские экосистемы: результаты исследования

В условиях современного конкурентного бизнеса компании не могут действовать в одиночку. Им нужна помощь партнеров, которые предоставляют уникальные возможности, данные, клиентов и отраслевые знания, которые могут стать источником инноваций. Руководители считают, что участие в экосистемах позволяет предприятиям внедрять инновации (63 %), увеличивать рост доходов (58 %), выходить на новые рынки (55 %) и получать доступ к новым клиентам (55 %) [19].

В качестве наиболее простого определения, под партнерской экосистемой понимается сеть межотраслевых партнеров,

работающих вместе над созданием решений / ценности для потребителя. При этом по данным VCG более 80 % цифровых экосистем представляют собой сотрудничество между партнерами из четырех или более отраслей, а более половины (53%) включают партнеров как минимум из шести [25].

По словам глобального управляющего партнера Deloitte Consulting по технологической стратегии и партнерским отношениям Д. Кутюра, компаниям необходимо переосмыслить экосистемы, необходимые для достижения результатов, свою роль в них и сделать партнерство стратегической компетенцией [21].

Большинство компаний (особенно крупных) имели к настоящему времени достаточно обширные партнерские сети. В качестве отличительных особенностей партнерских экосистем выделяют следующее [5, 9, 10, 17, 21, 24].

Первое. Разнообразие партнерских отношений. Наиболее часто выделяют 3 типа партнеров [10, 17]:

- партнеры по технологиям и решениям - позволяют компаниям разрабатывать принципиально новые предложения, предоставляя передовые цифровые технологии, такие как управление данными и аналитика, облачные платформы и решения IoT;

- маркетинговые партнеры, которые прямо или косвенно помогают производителю продвигать продукт и расширять охват целевой аудитории;

- партнеры по сбыту.

В работе [24] представлено 15 типов стратегического партнерства, среди которых: партнерский маркетинг, кобрендинг и комаркетинг, спонсорский маркетинг, размещение продукта, реферальные соглашения, совместные продуктовые партнерства, аутсорсинг, совместные предприятия и др.).

Авторы [19] отмечают, что членство в экосистеме сгруппировано по компонентам, и участники играют уникальные роли, работая вместе, чтобы предлагать клиентам новые ценностные предложения. При этом рассматривается следующая группировка партнеров:

- партнеры в области предложения - экосистема предложений (offering ecosystem), которая создает индивидуальные предложения / услуги для улучшения обслуживания клиентов. Сюда входят те партнеры, которые разрабатывают, продают, доставляют и обслуживают предложения: партнеры по решениям, партнеры по продажам, партнеры по доставке, партнеры по сервису, социальные партнеры;

- экосистема платформы (platform ecosystem) - группа партнеров, создающих решения для базовой платформы на определенном рынке: провайдеры инфраструктуры, сетевые провайдеры, технологические партнеры, партнеры по исследованиям, поставщики компонентов и т. д.

В работе [21] предложена двухмерная систематизация партнерских ролей в зависимости от стратегического характера их партнерства и уровня интеграции. На этом основании выделено 4 архетипа партнеров:

- продавцы-союзники (Selling allies) - выводят на рынок готовые решения и управляют большей частью клиентов, стремясь быть основными консультантами по закупкам для своих клиентов. Это партнерство позволяет компаниям расширять охват клиентов, используя партнеров в качестве дополнения к отделу продаж, для увеличения присутствия и снижения стоимости продаж;

- чемпионы по доставке (Delivery champions) - поддерживают компании в расширении их возможностей доставки, сокращении затрат на доставку и разработке расширенных предложений;

- пионеры экосистемы (Ecosystem pioneers) - позволяют получать новые доходы в областях предложений (например, продукты Интернета вещей) и новых бизнес-моделях (например, предложениях «что-нибудь как услуга»), выходя на рынок с индивидуализированным, часто совместным решением. Это партнерство позволяет многим компаниям увеличить общую ценность для клиентов, выходящую за рамки существующих решений, путем интеграции с решениями партнеров;

- создатели (Cocreators)- стратегические партнеры, которые активно сотрудничают для создания и предоставления ориентированных на клиента продуктов и услуг. Создатели часто объединяют свою уникальную интеллектуальную собственность, лидирующие на рынке возможности и опыт в отношении продуктов или услуг для разработки дифференцированных и специализированных решений для удовлетворения меняющихся потребностей клиентов. Такие партнерства, как правило, обеспечивают более высокую рыночную стоимость более быстрыми темпами, чем традиционные подходы к разработке продуктов.

Кроме выделенных 4 архетипов также отмечается их «текучесть», то есть возможность перехода от одной роли к другой.

Второе. Как следствие - изменение характера взаимоотношений, переход от цепочек к сетям создания ценности, что предполагает активное участие в работе над решениями непосредственно потребителей (Co-creation), а также необходимость генерации ценности не только для потребителей, но и

для всех участников сети. В работе [13] выделены три ключевые тенденции развития механизма сотрудничества в цифровой среде:

- цифровизация (Digitalisation) – обеспечивает увеличение скорости и объемов обмена данными, рост эффективности и повышение качества обслуживания за счет аналитики, масштабируемость и персонализацию решений по предоставлению ценности как потребителям, так и участникам экосистемы;

- сервитизация (Servitisation) – расширение спектра предоставляемых услуг, взаимодействие участников сети на многоканальной основе, интеграция участников в непрерывные процессы создания ценности;

- совместное творчество (Co-creation) – открытые и совместные инновации, стратегические партнерства, в том числе с заказчиками, совместное обучение и возможности для роста.

Третье. Изменение модели управления. Традиционные партнерские программы в основном сосредотачиваются на точечных продажах и вознаграждении от продавцов в виде скидок и премий. Партнеры не взаимодействуют друг с другом и находятся «на расстоянии вытянутой руки», действуя самостоятельно. Экосистемы управляются по модели «оркестровка», предполагающей многостороннее взаимодействие и согласование интересов всех участников.

Четвертое. Возрастающая сложность управления партнерской экосистемой и необходимость применения специализированных программных продуктов в сфере управления экосистемами. По данным компании Forrester [20], в стек разработчиков программного обеспечения для организации каналов взаимодействия в 2020 г. вошли 183 компании с суммарным годовым доходом 2,8 млрд. долл. (что вдвое больше, чем 5 лет

назад). При этом блок «Управление экосистемой» является ядром ландшафта и представлен 24 компаниями, 18 из которых добавились в него в 2020 г. По словам аналитиков из Forrester, экосистемы не работают на электронных таблицах...

Однако программное обеспечение – необходимое, но далеко не достаточное условие создания и успешной деятельности экосистем.

Обобщая результаты исследований в области принятия стратегических по своей сути решений относительно создания и / или участия в экосистемах, можно сделать ряд выводов о необходимых шагах по созданию и эффективному использованию возможностей партнерской экосистемы.

Выводы

1. Первым шагом по формированию партнерской экосистемы является «ревизия» всех имеющихся на текущий момент партнеров компании. При этом обязательно учитывать все имеющиеся типы партнеров и желательно сразу систематизировать их по группам.

2. Оценка своих партнеров с позиций их реального и возможного вкладов. Экосистема - это признание уникальных навыков, опыта и преимуществ, которые каждый партнер может принести компании. Анализ существующих партнерских программ с позиций мотивации каждого из участников.

3. Проектирование ландшафта партнерской экосистемы, опираясь на понятия цепочки и сети создания ценности, а также стратегические ориентиры и конкурентные преимущества компании. Партнерские отношения являются одним из инструментов достижения целей и обеспечения / роста конкурентоспособности компании.

4. Определение слабых звеньев существующей партнерской сети и принятие решений относительно:

- во-первых, изменения функционала и правил сотрудничества с существующими партнерами;
- во-вторых, расширения экосистемы и включения в нее новых партнеров;
- в-третьих, вхождения в качестве партнера в другие экосистемы [3].

5. Запуск гибкой и простой структуры стимулов, ориентированной не столько на разовые продажи и решения, сколько на роль и вклад в развитие экосистемы.

6. Определение финансовых и нефинансовых метрик, оценивающих результаты и процесс партнерских взаимодействий.

7. Осуществление взаимодействий и мониторинг деятельности партнерской экосистемы с использованием специализированного программного обеспечения.

8. Развитие партнерских взаимоотношений на основе обмена и анализа данных.

Реализация перечисленных шагов может столкнуться (и почти наверняка столкнется) с недостатком доверия и нежеланием (боязнью) раскрывать внутреннюю информацию. Проработка механизмов такого взаимодействия требует проведения отдельных исследований. В качестве первых рекомендаций здесь можно использовать достаточно большой опыт, накопленный в процессе создания и деятельности стратегических альянсов.

Другим направлением развития представленного исследования является разработка процедуры и инструментов формирования стратегии развития предприятия с учетом экосистемной составляющей.

Благодарности

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

Литература

1. Бикметов Е.Ю., Касимова Э.Р., Кузнецова Е.В., Рувенный И.Я. *Сущность и содержание маркетингового управления референтными отношениями // В сборнике: Менеджмент и маркетинг в различных сферах деятельности. Уфа: УГАТУ, 2015. С. 52-69.*
2. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. *Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. № 6. С. 22–36.*
3. Гилева Т.А., Бабкин А.В., Гилев Г.А. *Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем // Экономика и управление. 2020. № 6. С. 629-642.*
4. Гилева Т.А., Гилев Г.А. *Стратегия цифровой трансформации предприятия: сущность и структура // Сборник трудов научно-практической конференции с зарубежным участием «Цифровая экономика и Индустрия 4.0: форсайт Россия». Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020. С. 40-54.*
5. Исмагилова Л.А., Галимова М.П., Гилева Т.А. *Выбор промышленного аутсорсера на основе метода структурирования функции качества // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. Т. 71. № 5. С. 97-103.*
6. Маляревский А. *Партнерские экосистемы: какие они? URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=143180>*
7. *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.*
8. *Экосистемная стратегия. URL: <https://slavinsky.livejournal.com/500382.html>*
9. *Anderson D. Building high impact partner ecosystems. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insights/high-tech/future-partner-relationship>*
10. *Beech I. How to nail your partner ecosystem strategy. URL: <https://breezy.io/blog/partner-ecosystem-strategy>*

11. Birkinshaw J. *Ecosystem Businesses Are Changing the Rules of Strategy*. URL: https://hbr.org/2019/08/ecosystem-businesses-are-changing-the-rules-of-strategy?referral=03759&cm_vc=rr_item_page.bottom
12. Chacko L. *As We Enter the Era of the Ecosystem Economy, Are We Prepared for the Risks?* URL: <https://www.brinknews.com/as-we-enter-the-era-of-the-ecosystem-economy-are-we-prepared-for-the-risks/>
13. *Collaborating for a sustainable future – ecosystem guide*. URL: https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2021/Collaborating_for_a_Sustainable_Future.pdf
14. Fuller J., Jacobides M., Reeves M. *The Myths and Realities of Business Ecosystems*. 2019. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-myths-and-realities-of-business-ecosystems/>
15. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorshenina M.E. *Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy* // В сборнике: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Сер. "International Round Table "Industry 4,0 Technologies in the Arctic"" 2021. С. 012022.
16. Goryacheva T.V., Pchelintseva I.N., Goryachev A.P. *Digital Enterprise as an Innovative Component of the Economy* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019.
17. Ismagilova L.A., Galimova M.P., Gileva T.A. *Tools for Implementing the Cooperative Strategy: the Outsorser Selection Model* // *Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*, 2018. – Pp. 1614–1627.
18. Jacobides M.G. *In the Ecosystem Economy, What's Your Strategy?* 2019. URL: <https://hbr.org/2019/09/in-the-ecosystem-economy-whats-your-strategy>
19. Lyman M., Ref R., Wright O. *Corner Stone of Future Growth: Ecosystems*. Accenture. 2018. 15 p.
20. McBain J. *Channel Software Tech Stack 2021*. URL: <https://www.forrester.com/blogs/channel-software-tech-stack-2021/>
21. Schroeck M., Kwan A., Gil J., Sharma D. *Evolving partner roles in Industry 4.0*. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/partner-ecosystem-industry-4-0.html>
22. Schroeck M., Kwan A., Kawamura J. *Ecosystem-driven portfolio strategy. Building a portfolio of digital industrial solutions leveraging powerful business ecosystems*. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6548_Digital-transformation-9/DI_Digital%20transformation-9.pdf

23. *The ecosystem playbook: Winning in a world of ecosystems. Global Banking Practice. McKinsey & Company. 2019. 30 p.*

24. *What are the 15 types of strategic partnership? URL: <https://breezy.io/blog/types-of-strategic-partnerships>*

25. *104 stats you never knew about strategic partnerships. URL: <https://breezy.io/blog/strategic-partnership-stats/#partner-ecosystem-statistics>*

Сведения об авторах

Гилева Татьяна Альбертовна – профессор кафедры экономики предпринимательства Уфимского государственного авиационного технического университета, д.э.н., 450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12, t-gileva@mail.ru

Gileva Tatiana A. – professor of entrepreneurship economics chair, Ufa State Aviation Technical University, doctor of economic sciences, 450008, 12 K. Marx's st., Ufa, Republic Bashkortostan, Russia, t-gileva@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2021.4/26

§ 5.2 Особенности структурных элементов системы контроллинга промышленного предприятия

Аннотация

Разработка и внедрение системы контроллинга предполагает активное использование ресурсной базы организации, требует приложения существенных организационных усилий, временных затрат. В этой связи формирование специальных блоков в структуре общей системы управления хозяйствующим субъектом является наиболее целесообразным. Указанное действие дополнит традиционно самостоятельные функциональные подсистемы, позволив повысить эффективность управления предприятием. В свою очередь, формирование стратегии его устойчивого развития должно учитывать финансово-экономические, рыночные, нормативно-правовые, технико-технологические, ресурсные и экологические риски, которые следует рассматривать как приоритетные сферы реализации технологий контроллинга, направленные на нейтрализацию

возможных негативных проявлений. Отраслевое многообразие хозяйствующих субъектов и характеристики материально-технической базы обуславливают высокую степень значимости ее адаптационной составляющей, которая должна активизировать функцию настройки параметров на согласование регулирующих механизмов с тактическими и стратегическими целями производственной деятельности компании. Последующее применение эффективных методических инструментов формирования рациональных управленческих решений позволит провести своевременную диагностику ее внутренней и внешней среды, а также локализовать или устранить причины возникновения угроз рыночно ориентированного развития.

Ключевые слова: контроллинг, промышленное предприятие, стратегия, информационные ресурсы, инструменты, системный подход к управлению.

§ 5.2 Features of structural elements of the industrial enterprise controlling system

Abstract

The development and implementation of the controlling system involves the active use of the resource base of the organization, requires the application of significant organizational efforts, time costs. In this regard, the formation of special units in the structure of the general management system of the economic entity is the most expedient. This action will supplement the traditionally independent functional subsystems, making it possible to increase the efficiency of enterprise management. In turn, the formation of its sustainable development strategy should take into account financial and economic, market, regulatory, technical and technological, resource and environmental risks, which should be considered as priority areas for the implementation of controlling technologies aimed at neutralizing possible negative manifestations. The industry diversity of economic entities and the characteristics of the material and technical base determine the high degree of importance of its adaptation component, which should intensify the function of adjusting parameters for the harmonization of regulatory mechanisms with the tactical and strategic goals of the company's production activities. The subsequent application of effective methodological tools for the formation of rational management decisions will allow timely diagnosis of its internal and external environment, as well as localize or eliminate the causes of market-oriented development threats.

Keywords: controlling, industrial enterprise, strategy, information resources, tools, system approach to management.

Введение

Изучение базовых положений теории управления позволило конкретизировать понятие «контроллинг предприятия» в контексте межфункциональной подсистемы, повышающей эффективность менеджмента промышленных предприятий и входящей в структуру общей системы управления в качестве механизма выявления и устранения проблем функционирования с целью обеспечения сбалансированного развития. Необходимо отметить наличие разнообразных концепций, но в тоже время отсутствие общей методологии адаптации соответствующего технологического комплекса к отраслевым и территориальным особенностям.

Следует подчеркнуть определенную новизну категории «контроллинг» как элемента структуры управления промышленным предприятием. Вместе с тем, часть реализуемых им функций не являются новыми для базовых подсистем управления предприятием. В определенной степени они осуществлялись и ранее, однако имели менее структурированный вид. Имея свою информационную специфику, контроллинг позволяет выявить и нейтрализовать негативные тенденции в функционировании организации, явления, усложняющие достижение поставленных целей, выполняя ключевые задачи [10, 12].

Информацию, выступающую одной из форм знания, отчужденного от непосредственного владельца и перенесенного на некоторый материальный носитель, можно рассматривать в качестве производственного ресурса в процессах обеспечения методической, инструментальной, технологической и технической поддержки функционирования системы контроллинга промышленных предприятий и достижения их устойчивого развития.

Процесс информационного обмена в системе контроллинга можно подразделить на две группы:

- между элементами внутренней среды;
- с институтами внешней среды.

Его вид отображает функциональность информации, ее структурные характеристики. Формами овеществления в процессе обмена могут выступать материальные носители.

В процессе обмена данными выделяют следующие виды представления информации:

- обмен данными с поставщиками, потребителями, финансовыми структурами и государственными органами;
- обмен информацией в процессе создания стратегии хозяйствующего субъекта (эксперты, менеджмент компании, менеджмент структурных подразделений);
- обмен информацией в процессе стратегического планирования и прогнозирования (совместное координирование, план/факт индикаторов);
- обмен информацией в процессе оперативного планирования (координирование, план/факт, индикаторы плана, степень риска) [5, 6, 7].

Структура модели информационной составляющей контроллинга предприятия промышленного комплекса представлена в соответствии с рисунком 5.2.1.

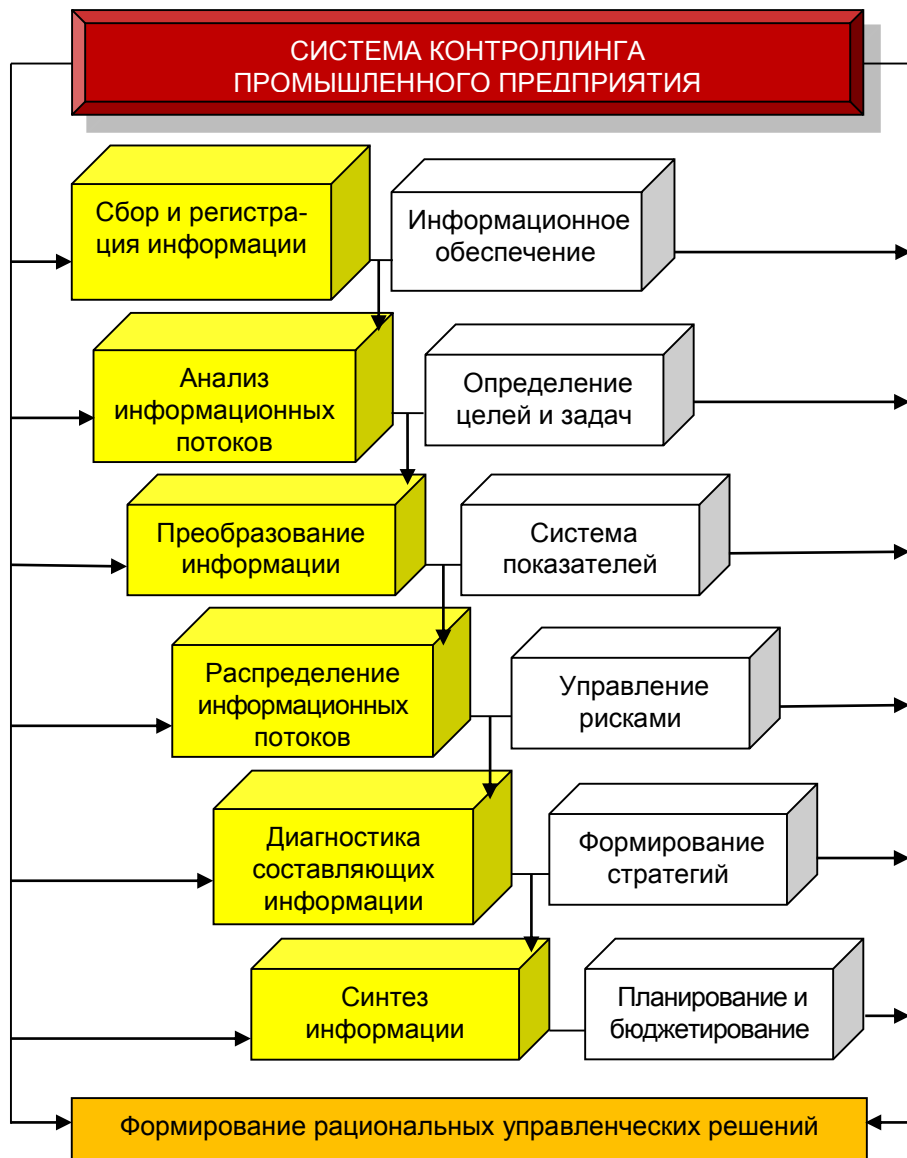


Рис. 5.2.1. Моделирование коммуникационного обмена в системе контроллинга промышленного предприятия

Систематизированное обеспечение информацией подразделений предприятия в необходимом объеме и качестве определяет достижение поставленных организационных целей.

К числу основных недостатков указанного процесса следует отнести:

- несвоевременность поступления данных;
- излишний объем;
- высокую долю отчетных данных в структуре информационных потоков;
- противоречивость содержания;
- недостаточность прогнозной составляющей, направленной на определение контуров перспективного развития.

Процесс анализа информации в системе контроллинга приведен на рисунке 5.2.2. При этом для каждого хозяйствующего субъекта определяются ключевые показатели эффективности функционирования. Далее идентифицируются методы, позволяющие провести анализ выделенных показателей. Основной проблемой этого процесса является нахождение рационального способа сокращения и сравнения располагаемых данных.

К числу базовых функций показателей и их систем показателей следует отнести применение последних в качестве:

- вспомогательного средства при планировании, организации и контроле на всех уровнях компании;

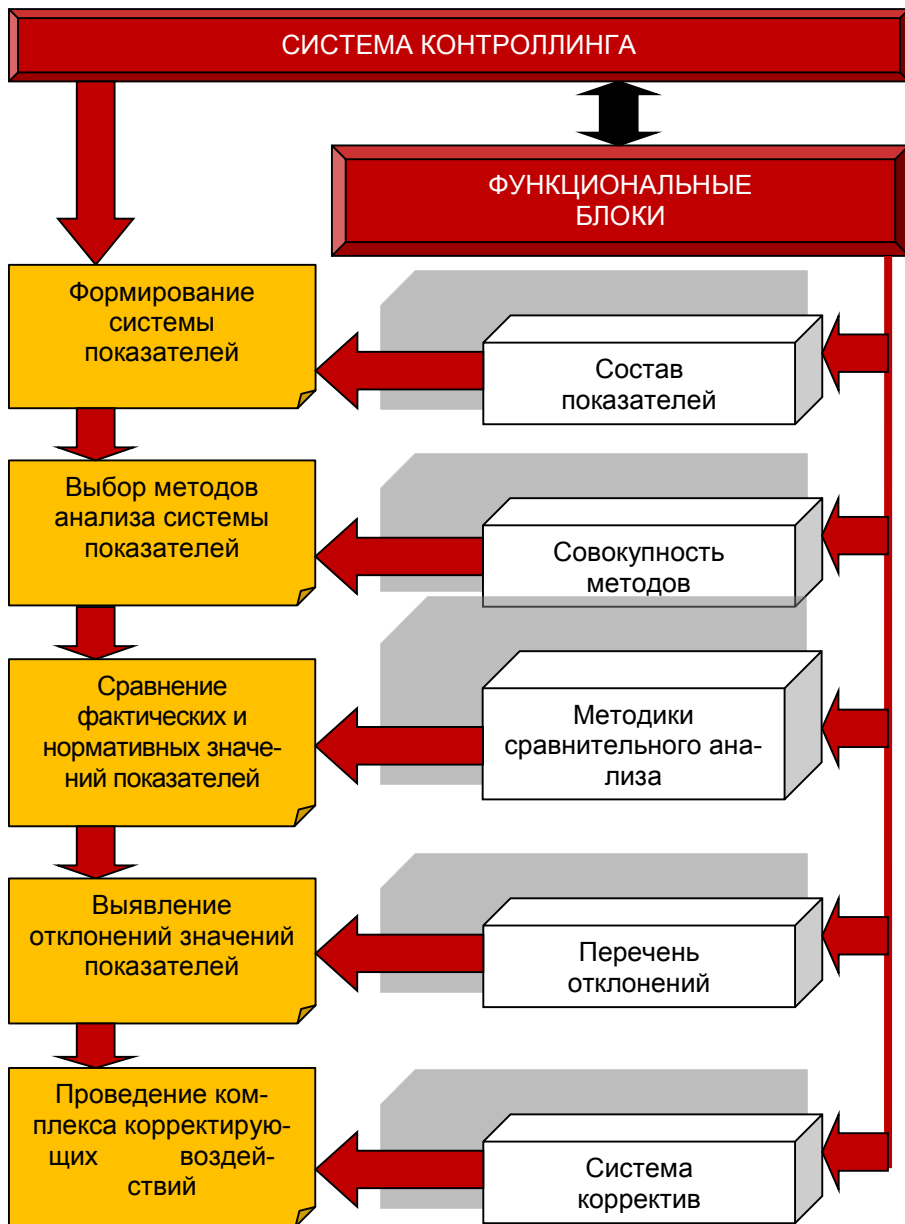


Рис. 5.2.2. Процесс анализа информации в системе контроллинга

- аналитического инструментария для оценки внутренней и внешней среды субъекта хозяйствования и его структурных подразделений;

- важную составляющую информационных систем предприятия.

В ходе практического применения особая роль отводится трем аспектам таких систем как:

- инструменту разработки и принятия управленческих решений на местах;

- аналитическому блоку системы управления предприятием;

- составляющей механизма контроля.

В дополнение к перечисленным аспектам можно добавить функцию раннего распознавания.

Рационально сформированная информационная подсистема позволяет принимать стратегически ориентированные решения, объективно представлять ситуацию на каждом предприятии интегрированной производственной структуры. Ее успешное функционирование невозможно без высокой квалификации персонала, способного проводить анализ текущего состояния организации, прогнозировать перспективы экономического роста, а также осуществлять планирование и координацию деятельности всех подразделений.

На рисунке 5.2.3 проиллюстрирован процесс выбора стратегии развития предприятия на базе реализации инструментов контроллинга.

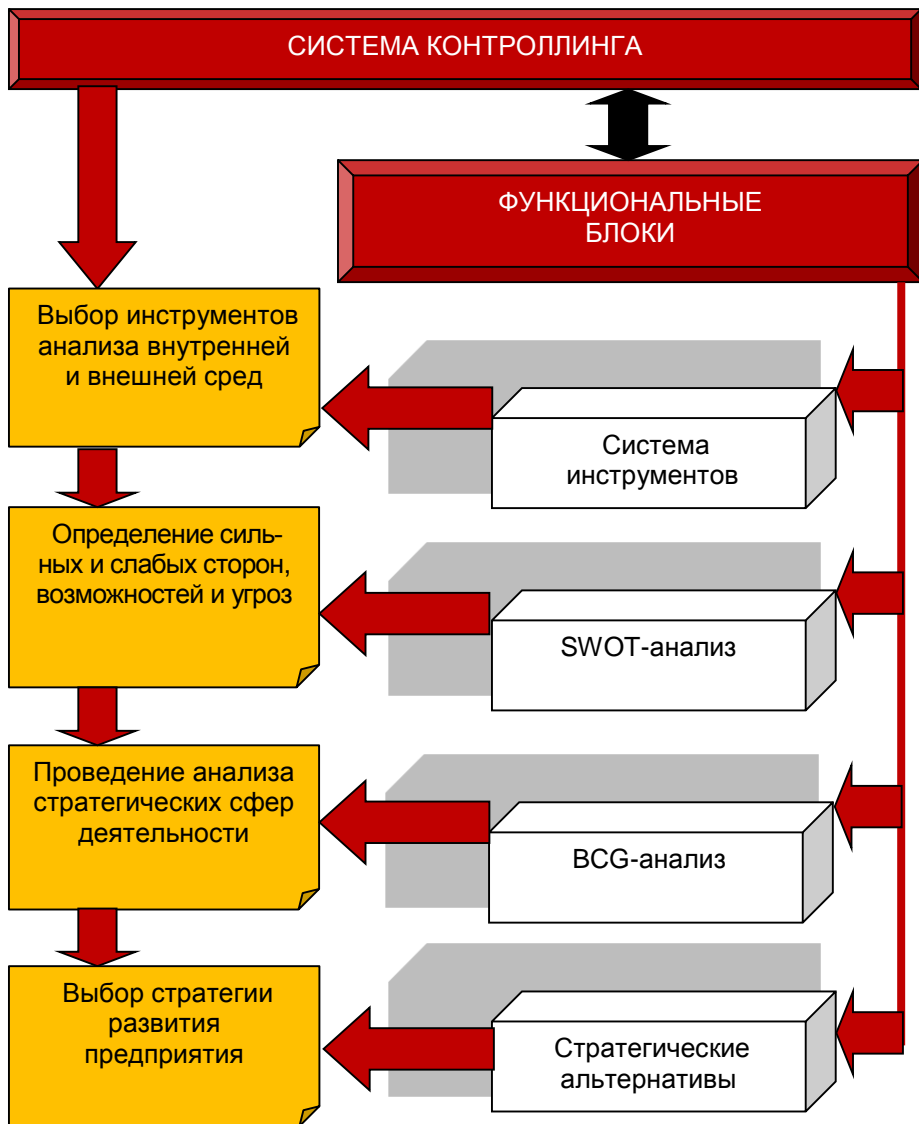


Рис. 5.2.3. Процесс выбора стратегии развития предприятия на базе реализации инструментов контроллинга

Методика исследования

Исследование внешних факторов позволяет получить полное представление о складывающихся тенденциях развития внешней среды предприятия. Изучаются такие из них, как [4]:

- социальные;
- технологические;
- экономические;
- политические;
- рыночные (маркетинговые);
- конкурентные;
- глобальные.

После проведения анализа сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, начинают процесс выбора стратегии развития хозяйствующего субъекта. Он включает следующие стадии:

- разработка;
- доводка;
- анализ (оценка).

Описывая первую стадию, отметим значимость генерации реальных стратегических альтернатив. В идеале необходимо определить все возможные стратегии, но на практике контроллер не обладает таким временным ресурсом, чтобы сформулировать и проанализировать каждую альтернативу. Учитывая это обстоятельство, количество вариантов выбора для углубленного анализа ограничено несколькими наиболее перспективными.

Вторая стадия характеризуется доработкой стратегических альтернатив до применимости к задачам устойчивого

развития субъекта хозяйствования, учитывая многоаспектность. На этом же этапе происходит формирование общей стратегии.

В ходе реализации третьей стадии проводятся следующие действия:

–сравниваются альтернативы с определенной на второй стадии общей стратегией;

–анализируется уровень адекватности вариантов выбора для достижения основных целей развития [11].

Реализуя системный подход к управлению, учитывая цели контроллинга, при проектировании необходимо определить:

–структуру контроллинговой системы, выделить основные подсистемы;

–взаимозависимость и связи блоков контроллинга;

–количество уровней проектируемой системы, их взаимосвязь в соответствии с иерархией;

–функциональные особенности контроллинга;

–коммуникационную составляющую движения информационных потоков в системе.

Определение цели и выявление требований к создаваемой системе, предоставляет возможность начать ее проектирование. На первом этапе необходимо разработать:

–функциональную модель, отображающую связи динамических свойств системы контроллинга, то есть процессов временной трансформации ее структуры в направлении поставленных целей;

–структурную модель, позволяющую определить состав блоков и структуру всей системы.

По нашему мнению, именно оптимизация процесса реализации целей подсистем предприятия наиболее способствует определению эффективности контроллинга. Указанное выше разделение на два уровня схематически отобразим на рисунке 5.2.4, описывая функциональную модель системы контроллинга промышленного предприятия.

М.Н. Павленков, разрабатывая типовую структурную модель контроллинга обеспечения материальными ресурсами промышленного предприятия, выделяет следующие девять блоков-подсистем: методы и инструменты; информационное обеспечение; анализ; планирование целей; прогнозирование; управление рисками; стратегическое планирование; текущее планирование; функциональное планирование [11].

Полученные результаты и их обсуждение

По нашему мнению, структурная модель системы контроллинга предприятия промышленной сферы включает семь основных блоков, а именно (рисунок 5.2.5): инструментов; методов; информационного обеспечения; аналитического обеспечения; управления рисками, планирования и разработки управленческих решений.

Инструментальный блок включает оперативные и стратегические инструменты решения задач контроллинга. Блок методов отображает общие и частные методики осуществления функций исследуемой экономической категории [8, 13].

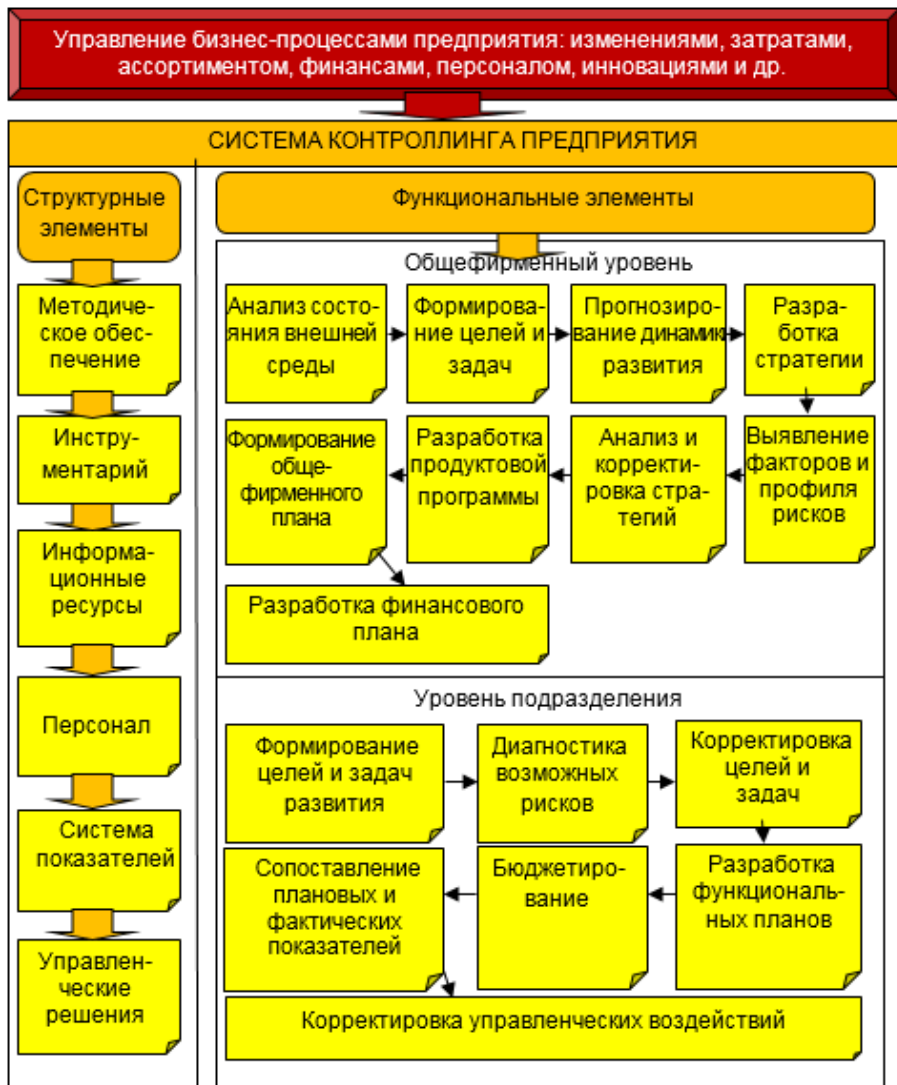


Рис. 5.2.4. Основные структурные и функциональные элементы системы контроллинга промышленного предприятия

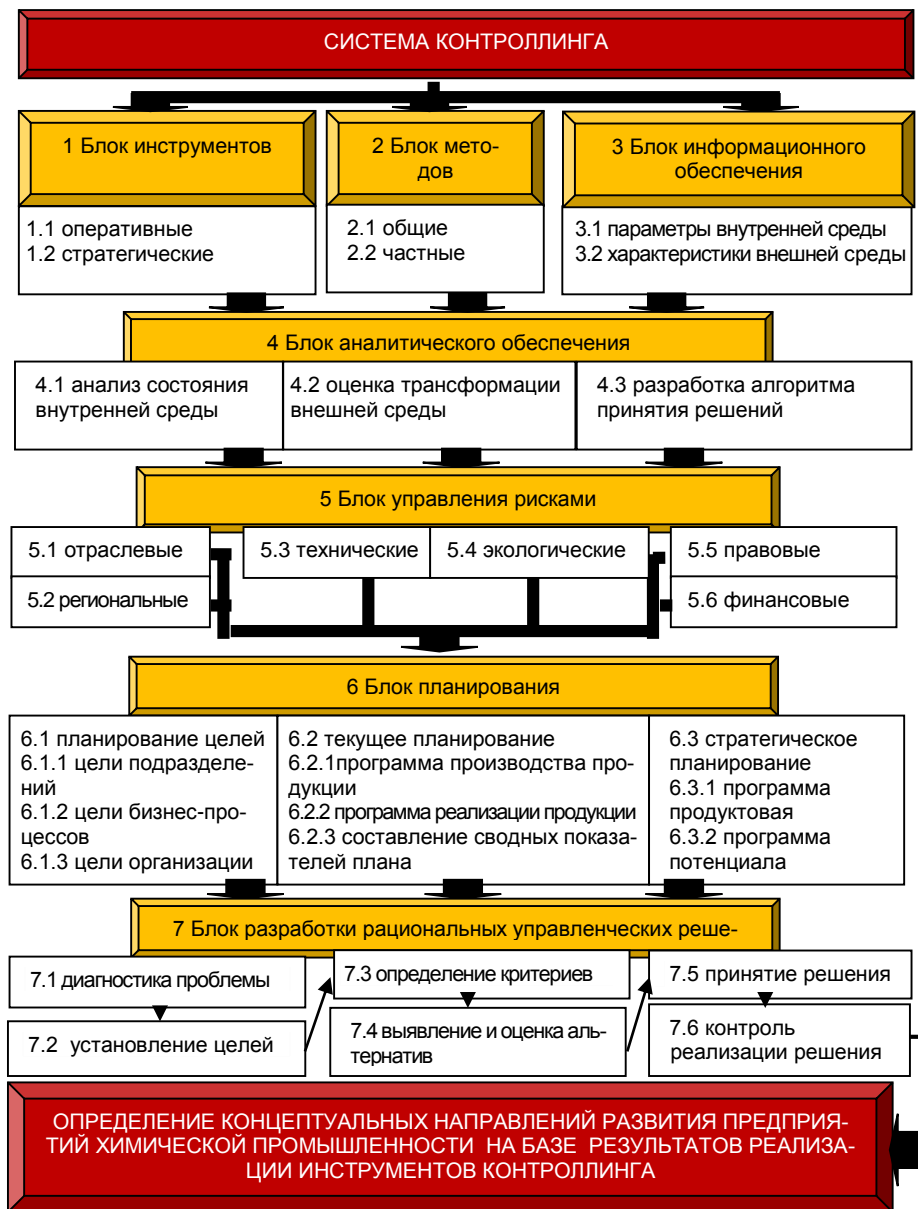


Рис. 5.2.5. Структурная модель системы контроллинга предприятия промышленной сферы

Блок информационного обеспечения. Контроллер воспринимает информацию, поступающую из внешней и внутренней сред. Задача системы контроллинга - за ординарными событиями не оставить незамеченными ключевые параметры и характеристики эффективности функционирования, в противном случае не будет осознана необходимость принятия требуемых ситуаций управленческих решений. Контроллер должен оповещать руководство об особенных и нестандартных явлениях, происходящих в эндогенной среде предприятия [8, 13].

Аналитический блок. В условиях функционирования предприятия в рыночной среде, необходимо приспособиться к изменениям воздействующих факторов внешнего окружения, характеризующихся высокой степенью подвижности и неопределенности. Перечисленные особенности воздействия усложняют процесс принятия рациональных управленческих решений. В этой связи увеличивается риск хозяйственной деятельности в процессе достижения планируемых результатов [8, 13]. Аналитические методы как инструменты контроллинга способствуют повышению эффективности разрабатываемых управленческих решений, посредством предварительной оценки последствий их реализации на предприятии в настоящем и перспективном периодах.

Блок планирования. Первым элементом, входящим в его структуру, является планирование целей. При этом необходимо разделять уровни:

- подразделений;
- предприятия в целом.

При детальном рассмотрении исследуемого процесса необходимо выделить следующие комплексы планирования:

- потенциала развития;
- производственных программ и процессов;

- общефирменного;
- финансового.

Разносторонность анализа, присутствие связанных, но многообразных показателей, а также вероятные перемены приоритетов устанавливают целесообразность использования многоаспектной системы подготовки рациональных решений, позволяющей быстро настраиваться на нерегламентированные требования пользователя. Принципы разработки системы индикаторов, а также итоги определенного предпочтения такой системы, обусловленной внутренними нормативными актами, назначают требования к управленческой информационной системе и классификации учетной информации. Множественность и многообразие целей анализа вызывают специфическое содержание системы подготовки принятия решений, должны быть введены определенные аналитические возможности [1, 2, 3]. Координированное решение перечисленных выше целей должно базироваться на мощной информационно-аналитической основе. Разработка системы контроллинга организаций, а также ее информатизация способствуют повышению эффективности развития и безопасности функционирования предприятий территориально-отраслевых комплексов [14, 15].

Другим элементом, входящим в состав блока планирования, является стратегическое планирование. На процесс выбора стратегии развития влияют следующие обстоятельства:

- состав и структура ресурсов предприятия;
- качество имеющейся ресурсной базы;
- занимаемая доля рынка;
- конкурентные преимущества и т.д.

Перечисленные блоки структурной модели системы контроллинга промышленного предприятия используются при

разработке основы ее реализации – процесса разработки рациональных управленческих решений [11]. Одним из наиболее сложных с точки зрения реализации последних выступает промышленный комплекс. Это обстоятельство обуславливают следующие факторы:

- разнородность структуры подразделений предприятий отрасли;
- повышенные требования к уровню развития менеджмента, информатизации, систем учета;
- издержки обеспечения высокого уровня квалификации персонала;
- необходимость создания единого информационного пространства;
- сложность соблюдения экологических требований производства;
- несовершенство модели внедрения и неэффективность использования результатов технологии контроллинга предприятий и т.д.

Заключение

Предприятие, функционирующее в рыночной среде, подвергается воздействиям факторов внешней среды, анализ которых является началом исследования общих и специфических тенденций его развития, а также определения основных направлений разработки стратегий. На начальном этапе выявляются возможные стратегические альтернативы. Далее определяется стратегическая целевая позиция и способы ее достижения. Разработанная система указанных целей предполагает поэтапную реализацию, с использованием описания показателей и конкретизации в виде определенных мероприятий. Последние являются основой выбранной стратегической ориентации контроллинга и ее реализации.

Применение предложенного нами подхода формирования и анализа стратегии с использованием инструментов контроллинга зависит от накопленного опыта и стратегических особенностей хозяйствующего субъекта. В этой связи принимаемые управленческие решения для каждого конкретного предприятия могут отличаться от разработанной концепции. В большинстве случаев предприятия отрасли стараются диверсифицировать товарную номенклатуру, чтобы исключить потерю финансово-экономической устойчивости или обеспечить стабильные темпы экономического роста.

Формирование стратегии устойчивого развития предприятий промышленности должно учитывать все возможные группы рисков, сопровождающих воспроизводственный процесс – финансово-экономические, рыночные, нормативно-правовые, технико-технологические, ресурсные, и экологические, которые должны рассматриваться как приоритетные сферы реализации технологий контроллинга, направленные на нейтрализацию возможных негативных проявлений.

Литература

1. Анискин Ю. П. *Планирование и контроллинг: учебник по специальности «Менеджмент организации»* / Ю. П. Анискин, А. М. Павлова. – М.: Омега–Л, 2005. – 280 с.
2. Анищенко А. В. *Контроллинг на малых предприятиях в сфере полиграфии* / А. В. Анищенко // *Контроллинг*. 2002. № 3. – С. 32.
3. Ансофф И. *Стратегическое управление* / И. Ансофф; под ред. Л.И. Евенко. – М.: Экономика, 1989. – 320 с.
4. Бабкин А. В. *Инновационный потенциал промышленного предприятия: учебное пособие* / Бабкин А. В. - Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического ун-та, 2014. - 123 с.
5. *Информационные системы в экономике* / Под ред. В. В. Дика. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 272 с.
6. *Информационные системы в экономике* / Под ред. Г. А. Титоренко. – М.: ЮНИТИ, 2007. – 463 с.
7. *Информационные системы и технологии в экономике и управлении* / Под ред. В. В. Трофимова. – М.: Высшее образование, 2007. 480 с.

8. Молодых В.А. Инструменты контроллинга в системе управления промышленных предприятий / В.А. Молодых, В.В. Кузьменко, И.П. Кузьменко // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2012. № 2 (22). С. 25-31.

9. Молодых В.А. Перспективы повышения инвестиционной привлекательности территориально-отраслевых комплексов / Молодых В.А. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 2-2 (75). С. 188-192.

10. Молодых В.А. Проблемы оптимизации экономико-информационной среды мезоуровневых систем / В.А. Молодых, Л.М. Навойчик // В мире научных открытий. 2013. № 4-1 (40). С. 54-70.

11. Павленков М. Н. Контролинг промышленного предприятия: методология, теория, практика: Монография // М. Н. Павленков – Н. Новгород: Изд-во Волго- вятской академии гос. службы, 2007. – 363 с.

12. Павленков М. Н. Функциональная и структурная модели контроллинга планирования / М. Н. Павленков // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». № 2. 2011. – С. 86-90.

13. Трысячный В.И. Концептуальное обоснование развития предприятий химического комплекса региона Кузьменко В.В., Трысячный В.И. // Terra Economicus. 2013. Т. 11. № 1-3. С. 114-116.

14. Трысячный В.И. Политика импортозамещения как фактор укрепления экономической безопасности промышленности / В.И. Трысячный, А.Б. Мельников, В.В. Руденко // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 1. С. 99-109.

15. Трысячный В.И. Рыночная трансформация содержания категории «экономическая безопасность» / В.И. Трысячный // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 3 (79). С. 40-45.

Сведения об авторах

Трысячный Владимир Иванович – эксперт Общественной палаты Краснодарского края, д.э.н., доцент

Ромахова Екатерина Николаевна – бухгалтер ООО «КБМ»

Trysyachnyi Vladimir I. – Public Chamber of the Krasnodar Territory

Romakhova Ekaterina N. – KBM LLC

§ 5.3 Разработка модели управления защитой коммерческих данных предприятия на цифровой платформе

Аннотация

В статье проведено исследование проблемы защиты коммерческих данных предприятия с учетом возросшего количества киберугроз и рисков, условий ограниченности, выделяющихся на решение данной проблемы ресурсов. Предложена для включения в стратегическое управление предприятием модель управления защитой коммерческих данных предприятия, обоснована необходимость ее внедрения в работу предприятий для совершенствования стратегии управления защиты коммерческих данных. Сформулированы предложения, направленные на формирование деловой репутации, а также конкурентоспособности в условиях цифровизации экономики, которые зависят от уровня информации.

Ключевые слова: коммерческие данные, предприятие, риски, киберугрозы, модель управления защитой коммерческих данных, информационная безопасность (ИБ).

§ 5.3 Development of a management model for the protection of commercial data of an enterprise on a digital platform

Abstract

The article examines the problem of protecting commercial data of an enterprise, taking into account the increased number of cyber threats and risks, the conditions of limited resources allocated to solve this problem. The model of managing the protection of commercial data of the enterprise is proposed for inclusion in the strategic management of the enterprise, the necessity of its implementation in the work of enterprises to improve the strategy of managing the protection of commercial data is justified. The proposals aimed at the formation of business reputation, as well as competitiveness in the conditions of digitalization of the economy, which depend on the level of information, are formulated.

Keywords: commercial data, enterprise, risks, cyber threats, commercial data protection management model, information security (IS).

Введение. При использовании новых информационных технологий в процессе решения как внутренних, так и общемировых проблем важно правильно оценивать задачи в сфере информационной безопасности (далее ИБ), потому что на современном этапе формирования цифрового общества, специалисты отмечают высокий уровень кибератак, как на территории России, так и извне.

Большинство компьютерных атак на информационное пространство России осуществляются из-за рубежа (в основном Китай, США, Германия, Нидерланды). Такие атаки направлены на нарушение функционирования объектов критической информационной инфраструктуры, а также получение доступа к охраняемой информации.

Коммерческие данные предприятия в условиях ужесточения конкуренции занимают особое место, так как успех предпринимательства и гарантия получения прибыли в основном опираются на определенную технологию и интеллектуальный потенциал и все в большей степени зависят от сохранения секретов производства.

Учитывая, что тактика хищения коммерческих данных становится с каждым днем более изощренной, при этом переход на удаленную работу усложняет защиту корпоративного периметра, необходимо повышение уровня защиты коммерческих данных от разведывательной и подрывной деятельности вероятных конкурентов.

Таким образом, актуальность темы исследования заключается в необходимости обеспечения защиты коммерческих данных предприятия от злонамеренных действий конкурентов и недобросовестных сотрудников.

В основе исследования проблем цифровой трансформации экономики, в том числе выявления взаимосвязей и тенденций развития предприятий рассмотрены труды таких зарубежных авторов, как П. Друкер, Г. Маклюен, М. Роуз, Э. Тоффлер, М. Фриден, К. Шваб.

Концепция цифровой экономики и соответствующие механизмы перехода к ней рассмотрены в работах Г.Н. Андреевой, Р.В. Мещерякова, С.А. Уваровой и др.

Также отечественными учеными был исследован вопрос выявления набора угроз, который определяет специфика предприятия, определение и классификация которых является важным шагом для их устранения. Самой известной считается классификация на внутренние и внешние угрозы. Авторами данного направления считаются ученые Е.А. Халикова, С.А. Грунин, Н.К. Мурадова, которые изложили свою точку зрения в работе «Экономическая безопасность предприятия как успешная составляющая современного бизнеса».

Несмотря на многочисленные попытки исследовать отдельные аспекты защиты коммерческих данных предприятия, сформировать модель такой защиты, следует отметить, что проблемы в данном направлении исследования в период перехода к цифровой экономики, учитывая их значимость не раскрыты в должной мере. Сложившаяся ситуация определила выбор нашей темы, ее цель, задачи и объект исследования.

Объектом исследования выступает защита коммерческих данных предприятия, соответственно, формирование модели управления и разработка механизмов обеспечения защиты коммерческих данных предприятия в условиях цифровизации социально-экономических процессов, а также в период пандемии.

Целью нашего исследования является проведение анализа защиты коммерческих данных предприятия и разработки модели управления защитой с возможностью применения для различных уровней данных.

Также при формировании модели управления защитой коммерческих данных предприятия, требуется учитывать механизмы для создания необходимого и достаточного уровня информационной безопасности, обеспечить противостояние угрозам и предусмотреть проведение эффективных мероприятий по ликвидации неблагоприятных последствий инцидентов информационной безопасности. Для сохранения достаточного уровня информационной безопасности на предприятии рекомендуется применять построенные модели управления защитой коммерческих данных предприятия.

Методы исследования: Методологическую основу исследования составили общенаучные принципы системного подхода, методы анализа- логический, сравнительный, управленческий, методы экономико-математического моделирования, а также количественное и качественное исследование тенденций и направлений.

Для решения поставленных задач нами было проведено обследование и анализ предметной области, выявление уязвимых элементов и угроз, исследовано обеспечение защиты коммерческих данных, выполнено построение модели управления защитой коммерческих данных предприятия.

Созданная модель защиты коммерческих данных является формальным (математическим, алгоритмическим, схематическим и т.п) выражением политики безопасности. Учитывая непрерывность процесса данные модели должны постоянно совершенствоваться и обеспечивать на достаточном уровне

устранение возможных слабостей, некорректностей и неисправностей.

Полученные результаты и их обсуждение.

Информационно-коммуникационные технологии стали важным фактором социально-экономического развития и послужили основой формирования информационного общества. От эффективности использования технологий во многом зависит прогресс мирового сообщества, стран и регионов. Их применение позволило совершать новые операции через компьютер, включая предоставление и получение различных услуг, выполнение транзакций. Однако такие изменения стали источником возникновения новых рисков для жизненно важных интересов субъектов процесса автоматизированного взаимодействия. Учитывая, что определенная часть информации, а также конфиденциальные коммерческие и персональные данные для сотрудников, работающих с ними должны быть постоянно легко доступны, появилась необходимость обеспечения их надежной защиты от неправомерного использования. Следовательно, цифровая модель экономики повысила степень уязвимости информации. В сложившихся условиях возникла острая необходимость формирования модели управления защитой коммерческих данных предприятия.

Например, из крупнейших утечек на территории России в 2020 году по данным InfoWatch считается утечка в микрофинансовом секторе. «На одном из подпольных сайтов для реализации украденных данных неизвестный разместил объявление о продаже данных 12 млн физических лиц, которые оформляли быстрые займы в 2017-2019 гг. В пробнике, предоставленном продавцом журналистам, были данные около 1800 заемщиков

МФО: паспортные данные, ФИО, дата рождения, номер телефона, адрес электронной почты, регион проживания, номера электронных кошельков и сумма займа» [1].

Особенности утечек информации в России заключаются в том, что их подавляющее число имеет внутренний вектор. Также отметим, что доля нарушений внешнего характера в нашей стране растет второй год подряд и 2020 году впервые превысила 20%.

Кибербезопасность в условиях цифровизации экономики России характеризуется достаточно большим комплексом проблем, связанных, прежде всего, с пробелами формирования политики безопасности в организации, деструктивным влиянием вредоносного ПО на функционирование управляющих информационных систем в экономической сфере, а также значительным влиянием человеческого фактора на состояние защищенности пользовательских и коммерческих данных предприятий. [2, С. 7-10].

Сегодня наиболее острые вопросы возникают в связи с защитой коммерческих данных. Эти проблемы беспокоят бизнес и отдельных граждан, которые ожидают от государственных органов и специалистов активных действий и решений в данном направлении. Поэтому государству необходимо сформировать единую цифровую среду с помощью таких сервисов как идентификация и аутентификация субъектов взаимодействия, обеспечив защиту от несанкционированного доступа, модификации документов, верификации полномочий и так далее. Созданная инфраструктура цифрового доверия должна функционировать в рамках единой концепции с определенными задачами, целями и инструментами.

Еще в 1815 году Натан Майер Бауер (Ротшильд) сказал: «Кто владеет информацией - тот владеет миром». В условиях

цифровизации экономики данное высказывание отражает современную действительность. Коммерческие данные уже стали финансовым активом, что для бизнеса в итоге определяет прибыль предприятия.

«Главным в цифровой экономике является развитие, комплектование и распространение информации, что позволит расширить и упорядочить сферу человеческой деятельности.

Цифровые технологии изменяют окружающий мир по следующим причинам: люди проводят все больше времени с электронными устройствами, что позволяет назвать современное общество не только информационным, но и SMART- обществом; стираются границы между технологиями, используемыми на работе и в быту; совершенствуются интерфейсы, основанные на использовании естественного языка; на рынке ИТ-продукции постоянно возникают новые бизнес-модели; продолжает расти роль социальных сетей; элементная база компьютеров и компьютерных сетей как средств связи продолжает совершенствоваться опережающими темпами» [3, С. 3].

Учитывая постоянный рост информационных воздействий, соответственно приходится признать, что увеличиваются риски, которые связаны с цифровой трансформацией.

Искажение, фальсификация, уничтожение, а также разглашение определенной информации, нарушение процесса ее обработки может повлечь за собой серьезный материальный и моральный ущерб. Именно поэтому защита информации в современных условиях определяет вектор развития цифровых технологий в экономике страны.

«Цифровая платформа как единая для многочисленных пользователей информационная система предприятия, отрасли или органов государственного и муниципального управ-

ления, предназначенная для обработки больших наборов данных, является идеальным объектом для атак хакеров и требует максимальной защиты, поскольку даже небольшой сбой может привести к остановке работы предприятий и организационных структур» [4, С. 97]

В программе «Развитие цифровой экономики в России до 2035 года» приводятся несколько иные, совершенно различные по своей сути и масштабу определения цифровой платформы [5]:

1. Модель деятельности (в том числе бизнес-деятельности) заинтересованных лиц на общей платформе для функционирования на цифровых рынках;

2. Площадка, поддерживающая комплекс автоматизированных процессов и модельное потребление цифровых продуктов (услуг) значительным количеством потребителей;

3. Информационная система, ставшая одним из лидирующих решений в своей технологической нише (транзакционной, интеграционной и т.п.). В книге «Революция платформ» утверждается, что «цифровая платформа – это предприятие, обеспечивающее взаимовыгодные взаимодействия между сторонними производителями и потребителями. Она дает открытую инфраструктуру для участников и устанавливает новые правила» [6,440 с.]

Эпоха цифровизации обозначила необходимость обеспечения надежного контроля и защиты коммерческих данных предприятия. Использование продуктов и сервисов в комплексе решения цифровых предприятий обеспечивает важные преимущества создания единой платформы обработки данных. Внедрение решений для цифровых предприятий позволяют получить дополнительные преимущества и обеспечить конкуренцию на отечественном и международном рынках.

Цифровизация открывает новые перспективы и возможности эффективной деятельности предприятий и компаний не зависимо от их размера, предоставляя смелые инновационные стратегии.

Поэтому руководителям предприятия следует уделять должное внимание не только разработке рыночной стратегии, но и защите коммерческих данных предприятия, создав модель управления защитой интеллектуальной собственностью, определив подразделения и специалистов, несущих ответственность за проведение данной работы на предприятии. Для принятия действенной системы мер по защите коммерческих данных, требуется определить сведения, подлежащие защите и определить предмет защиты.

Таким образом, чтобы защитить коммерческие данные и ценную информацию предприятия, необходимо [7]:

1. Определить информацию, которую стоит защищать,
2. Ввести режим коммерческой тайны.
3. Заключить договоры, подтверждающие права на разработанные предприятием продукты
4. Определить право собственности на интеллектуальные объекты (товарный знак, изобретения, программы и другое)

Обеспечив эффективную защиту коммерческих данных, предприятие получает значительное конкурентное преимущество. Достижение успеха в данном направлении невозможно без применения современных IT-технологий, соблюдения требований закона и отраслевых стандартов, а также учета сертификации средств защиты в соответствии с указанными требованиями. Однако исчерпывающего списка данных, которые необходимо защищать нет, поэтому руководитель предприятия должен определить сам полный перечень таких сведений.

Большое количество предприятий ежедневно сталкиваются с необходимостью защиты своих коммерческих данных, поэтому для повышения эффективности защиты необходимо понимать и учитывать функциональную схему осуществления контроля за соблюдением информационной безопасности, представленную на рисунке 5.3.1, в которой процесс осуществления контроля за соблюдением требований ИБ, предполагает: выявление инцидента, установление обстоятельств по предотвращению инцидентов и принятие мер по предотвращению инцидентов.

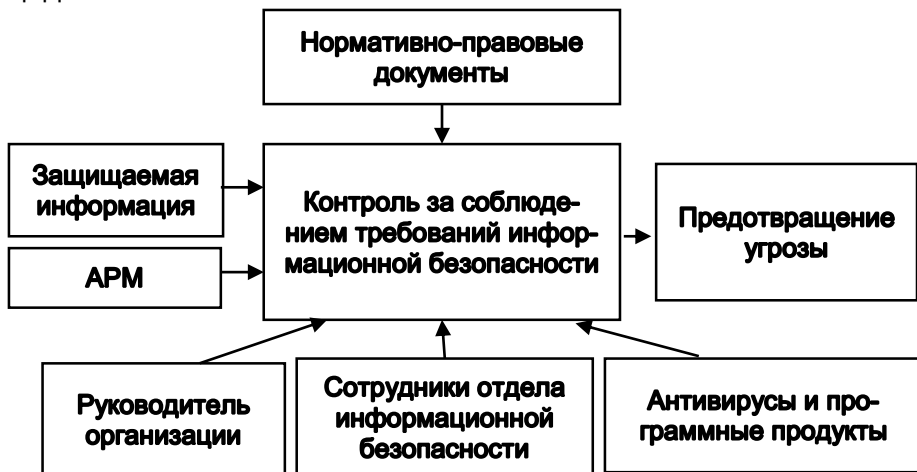


Рис. 5.3.1. Функциональная схема осуществления контроля за соблюдением информационной безопасности
Составлен автором по материалам [8, С.84]

«Намного эффективней и выгодней для компаний бороться с еще не возникшими угрозами информационной безопасности, путем создания надежной системы защиты, ее постоянного мониторинга и обновления, так как в противном случае компания несет огромные прямые финансовые потери,

и к тому же теряет репутацию, бренд и доверие клиентов и партнеров» [9, 248 с.].

В соответствии с проведенным анализом на рисунке 5.3.2 представим модель управления защитой коммерческих данных предприятия.



Рис. 5.3.2. Модель управления защитой коммерческих данных предприятия

Составлен автором

К техническим решениям защиты коммерческих данных предприятий, прежде всего, можно отнести брандмауэры, антивирусное программное обеспечение, VPN и SIEMS. Однако, только технические элементы управления не могут гарантировать на практике информационную безопасность и создать эффективную защиту данных, так как в технологическом подходе имеются следующие недостатки:

– ошибки и пробелы в технологиях (несмотря на постоянное совершенствование программного обеспечения, злоумышленники продолжают находить уязвимости, поскольку даже многослойная безопасность не является идеальной: каждый слой имеет свои уязвимости);

– пользователи не имеют полного представления о проблемах информационной безопасности. Например, используя стандартное антивирусное программное обеспечение, сканируя письма на наличие вирусов, пользователи часто игнорируют возможность атак на карты памяти USB, JavaScript, DNS и другие;

– значительные расходы на технологии безопасности, сделанные на заказ, при этом стандартные пакеты не дают должного преимущества;

– отсутствие специалистов, способных внедрять, эксплуатировать, управлять и обслуживать системы с целью обеспечения безопасности технологий.

Таким образом, при технологическом подходе к решению проблемы не исключена возможность нарушения системы безопасности предприятий, в связи с тем, что не рассмотрены и не проанализированы угрозы безопасности, связанные с человеческим фактором. Ранее применение технологий рассматривалось как единственно необходимый подход для принятия решений, направленных на предотвращение угрозы информационных технологий предприятия, исследованиям по изучению в этом направлении человеческого фактора не придавалось должного значения, поэтому они были ограничены. Однако в обеспечении безопасности существуют вопросы, которые в основном касаются людей, а не технологий и важность этого направления трудно переоценить.

Следует учитывать, что работники не всегда осознают риски потери экономической информации. Кроме этого, наибольший процент утечек в России приходится на внутренних сотрудников. Именно они в большинстве случаев причастны к потере информации.

При технологическом контроле безопасности системы возможны некоторые ошибки, которые могут сделать систему уязвимой. Однако человеческая ошибка способна вызвать более серьезные нарушения безопасности. Даже техническую ошибку можно рассматривать как результат действий человека. «Исследование безопасности от Cisco Systems показало, что пользователи, которые работают дистанционно, все равно будут участвовать в действиях, которые угрожают системе безопасности. Изучение поведения сотрудников показало, что, получив подозрительное электронное письмо, 37% не только откроют электронную почту, но и пройдут по ссылке, в то время как 13% откроют прикрепленный файл. Кроме того, после получения обычного письма, 42% переходили по ссылке и предоставляли конфиденциальную информацию, а 30% открывали файл, который предположительно улучшил бы производительность компьютера» [10].

Для обеспечения достойной защиты информационных ресурсов государственных органов, предприятий необходимо учитывать влияние человеческого фактора, поэтому при разработке IT-систем специалисты обязательно принимают меры по обеспечению безопасности с целью предотвращения ее уязвимости и возможной эксплуатации злоумышленниками.

Таким образом, еще одним способом получения доступа к конфиденциальной информации и коммерческим данным является использование уязвимости людей, с учетом их слабых сторон, которые выявляют, изучая особенности поведения.

Наличие достаточно функциональных брандмауэров предполагает, что они правильно настроены и поддерживаются людьми. Аналогично, и антивирусная защита, и другие технологии безопасности предполагают правильную настройку с учетом меняющихся угроз. Именно человек приобретает и настраивает системы, включает функции управления, проводит мониторинг возможных угроз и уязвимостей системы.

При работе человека с компьютером выделяют две категории факторов, влияющих на безопасность компьютера: человеческий и организационный.

Человеческий фактор делят на следующие группы [10]:

1. Факторы, которые относятся к управлению, а именно рабочая нагрузка и некачественная работа персонала;
2. Факторы, связанные с конечным пользователем.

В современном обществе сотрудники предприятий и других организаций могут оказаться слабым звеном в обеспечении защиты информационных ресурсов.

Перечислим наиболее популярные угрозы безопасности информационной системы, которые связаны с действиями человека [11, С. 17–19.]:

- нарушение правил эксплуатации автоматизированных рабочих мест;
- утрата носителей информации, содержащих ценные для предприятия сведения;
- утечка информации через сеть Интернет;
- разглашение защищаемой информации третьим лицам.

Нельзя забывать и о вреде, который могут нанести инсайдеры, внедрившись в организацию с целью хищения или нарушения целостности информации.

Статистика показывает, что большинство угроз безопасности информационных систем исходят от самих сотрудников

и связаны с их некачественной подготовкой и халатностью. К примеру, использование компьютерных гаджетов и отсутствие у сотрудников базовых знаний относительно безопасного использования устройств во время работы в сети Интернет может сделать информационную систему уязвимой для киберугроз. Эту проблему необходимо решать путем обучения сотрудников умению безопасного пользования гаджетами, регламентированным доступом в Интернет, запретом на посещение нежелательных сайтов и использование ненадежных серверов. Работа, проведенная в этом направлении, позволит значительно уменьшить число случайных утечек и защитить информационную систему от фатальных последствий, связанных с кибервзломами.

Человеческий фактор можно рассматривать как важнейший этап обеспечения безопасности государства и личности. Не вызывает сомнений, что современные программные и аппаратные средства информационной безопасности не всегда способны защитить информационные ресурсы от элементарной человеческой невнимательности и халатности.

Приведем некоторые рекомендации для специалистов, имеющих доступ к государственным и корпоративным данным:

1) пароль от операционной системы или электронной почты должен представлять собой несвязную комбинацию из цифр и символов длиной более 12 символов;

2) пароль не должен находиться на рабочем месте пользователя (в частности нельзя приклеивать его на монитор), так как значение такого пароля теряет всякий смысл;

3) нельзя открывать все гиперссылки от знакомых и незнакомых людей, не просмотрев сроки и типы доменов, например, «Odnoclassniki.ru» могут выдавать за «Odnoklassniki.ru»;

4) не следует отвечать без предыдущей проверки на запросы администраторов и провайдеров в случае утери пароля или других данных пользователя системы или сети, потому что такой метод чаще всего используют злоумышленники;

5) нельзя использовать пиратское программное обеспечение, которое может содержать маскированные вирусы.

Изучив наиболее распространенные типы угроз информационной безопасности в компьютерных сетях, приходим к заключению относительно важной роли человеческого фактора в защите коммерческих данных предприятия. Качественная профессиональная подготовка сотрудников предприятий, учреждений, организаций определяет информационную безопасность корпоративного и государственного сектора.

Сегодняшняя практика показывает, что, недооценив влияние человеческого фактора и отсутствие проведения специальной обучающей работы с сотрудниками предприятия в период внедрения передовых автоматизированных систем, можно поставить под удар процесс реализации проекта и общее благополучие всего предприятия или компании. Основные риски, которые могут возникнуть в этом случае: незавершенность проектов, потеря компетентных специалистов, отказ ИТ-специалистов поддерживать внедрение новых автоматизированных систем, сопротивление нововведениям сотрудниками.

Недооценив эти риски, можно внедрять информационные системы, которые не будут использоваться сотрудниками, что приведет к серьезным финансовым потерям. Учитывая, что внедрение новейших автоматизированных систем – это достаточно сложный и многогранный процесс, желательно проводить грамотную разъяснительную работу с сотрудниками о необходимости функционирования этих систем с созданием благоприятных условий для приобретения полезного опыта и

повышения своей квалификации при освоении новых технологий. Так как в современном мире идет постоянная борьба между хакерами и специалистами по информационной безопасности, приходится признать, что среди основных источников инцидентов, возникающих из-за человеческого фактора, находится недостаток необходимой информации и ограниченность ресурсов для организации противодействия угрозам. Также необходимо учитывать психологические и физиологические реакции человека, подтверждением которых служат ситуации, которые моделирует социальная инженерия.

В процессе реагирования на инциденты люди часто являются слабым звеном, а непредсказуемость поведения человека может уничтожить самые безопасные информационные системы. Человеческий фактор способен нарушить защиту системы вследствие неадекватных действий сотрудников, которые могут быть результатом: невозможности выполнения человеком порученных ему работ вследствие перегруженности, преднамеренные действия сотрудника, которые нарушают правила функционирования системы и могут являться следствием адаптации человека к среде или его убеждений, некомпетентность сотрудника.

Для полноценного управления защитой коммерческих данных предприятия, необходимо учитывать, что человеческие и технические факторы одинаково важны. Качественное управление рисками возможно при постоянном анализе угроз, уязвимостей, воздействий и совершенствовании системы контроля и управления предприятием.

Подчеркнем, что «угрозы информационной безопасности представляют также проблему межотраслевого взаимодействия, то, что происходит в малом (или, к примеру, частном биз-

несе), может повлиять на крупный бизнес (или государственные организации) и на всех других участников цепочки создания стоимости. Организации, независимо от того, функционируют ли они в государственном или частном секторе, несомненно, выигрывают от такой тесной взаимозависимости благодаря распространению инноваций и лучших управленческих практик, что в конечном итоге приводит к повышению эффективности работы организаций» [12].

В условиях перевода сотрудников на удаленный режим работы, сокращения персонала и финансового кризиса произошел значительный рост компьютерной преступности, выросло число финансовых мошенничеств, основанных на использовании методов социальной инженерии. «Злоумышленники адресно атаковали переведенных на удаленку сотрудников, заражая их компьютеры вредоносными программами, через которые затем получали доступ в корпоративную сеть. Чаще всего перехваченные вредоносные рассылки, замаскированные в том числе и под сообщения о COVID-19, несли на борту» вложения с программами-шпионами или ссылки, ведущие на их скачивание, бэкдоры и загрузчики, которые впоследствии использовались для установки других вредоносных программ, в том числе банковских троянов или вирусов-шифровальщиков» [13].

Очевидно, что на любом предприятии важно защищать любую информацию, которая может принести прибыль, если это не противоречит закону, так как имеется достаточно много рисков: финансовых, репутационных, а также ИБ. Приведем основные действия, угрожающие ИБ. К ним относят утечки информации, доступ с помощью технических средств к секретным файлам, вредоносные программы, применение нелицензион-

ного программного обеспечения, кибертерроризм, потеря данных. Так как полностью устранить указанные риски невозможно, необходимо научиться управлять защитой коммерческих данных предприятия.

Например, в период пандемии особенно востребованы были услуги доставки, что привело к «взрывному росту популярности "курьерской схемы" — сейчас мы наблюдаем около 100 объявлений на хакерских форумах, где группы рекламируют свои услуги и ведут активный рекрутинг исполнителей» [14].

В период ослабления пандемии в середине апреля 2021 года был обнаружен всплеск атак хакеров на российские учреждения, занимающиеся военными и авиационными разработками, а также на научно-исследовательские институты, занимающиеся созданием вакцин от коронавируса COVID-19. В этот период происходил стремительный рост регистрации новых доменов, так или иначе связанных с темой коронавируса.

Российские власти серьезно отнеслись к данной проблеме, организовав предупреждение пользователей о существовании поддельных доменов и ассоциированных атак, связанных с коронавирусом.

Также хакеры планировали получить несанкционированный доступ к технологии создания препарата путем проведения кибератак на российский центр вирусологии «Вектор», который работал над созданием вакцины против коронавируса. Согласно данным российских специалистов в области информационной безопасности на Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии "Вектор" были совершены атаки с целью получения несанкционированного доступа к сайтам разработчика вакцины и соответственно к попыткам получить технологии создания вакцины от COVID-19.

Ясно, что на данный момент говорить о решительном переломе в борьбе с утечками информации не приходится. В период пандемии произошли серьезные изменения в технологии реализации многих процессов. Появились новые помехи выявления инцидентов информационной безопасности. Удаленная работа сотрудников ослабила контроль над информационными активами, давая киберпреступникам и инсайдерам новые возможности кражи информации.

Приведем причины изменения уровня внешних и внутренних угроз на «удаленке» [15]:

- использование незащищенных домашних Wi-Fi-сетей;
- проблемы контроля личных устройств, используемых для работы с корпоративной информацией;
- отсутствие во многих компаниях адекватной инфраструктуры по управлению доступом,
- игнорирование решений для анализа поведенческих характеристик пользователей информационных систем.

Использование в работе компаний теневых информационных технологий (Shadow IT), которые представляют собой информационные сервисы, развернутые на внешних, не корпоративных ресурсах, снимают с их владельцев ответственность за данные, которые на них обрабатываются. В итоге, пандемия обострила ситуацию с защитой данных.

Проведенный анализ состояния информационной безопасности в социально-экономической сфере обозначил необходимость оперативного и эффективного решения проблемы недостаточного развития конкурентоспособных информационных технологий и высокую зависимость отечественной промышленности от зарубежных информационных технологий в части, касающейся электронной компонентной базы, программного обеспечения, вычислительной техники и средств связи,

что обуславливает соотношение социально-экономического развития Российской Федерации от геополитических интересов зарубежных стран.

Среди ключевых проблем в системе информационной безопасности в условиях цифровой экономики особенно выделим недостаточно высокий уровень культуры информационной безопасности, который требует постоянного внимания, а именно регулярной работы над формированием культуры и повышением осведомленности сотрудников, обеспечением взаимодействия корпоративных служб информационной безопасности, их взаимодействия с коллегами из других подразделений, которые будут способствовать повышению оперативного решения поставленных проблем.

Также необходимо учитывать, что сейчас информационная безопасность постоянно сегментируется, развиваются специальные средства для атак разного сорта. В итоге одному специалисту стало невозможно разбираться во всех антивирусах, anti-DDoS, WAF, SIEM, DLP, SAST, DAST, IAST, PUC, anti-SPAM, IDS, anti-APT, anti-fraud, UBA, UTM, CASB, IDM, VMS, NGFW. Кроме этого, есть облака, блокчейн, искусственный интеллект, мониторинг соцсетей, внутренний контроль, бумажная безопасность. Требования к информационной безопасности для разных отраслей стали существенно отличаться. Следовательно, переходы специалистов из разных отраслей становятся малоэффективными и встречаются все реже, так как имеются существенные отличия специфики регулирования и атак.

Поэтому, в информационной безопасности мы видим важность определения вертикализации, специализации, а также разделение на нападение и защиту, умение противодействовать конкретным атакам, например, DDoS, и т. п. При этом очевидно, что специалист по информационной безопасности в

условиях тотальной цифровизации должен быть уникальным, обладающим высоким уровнем интеллекта, знаний, опыта, и мотивации.

Также подчеркнем необходимость выполнения резервного копирования данных.

«Рассматривая проблематику защиты данных для обеспечения высокой готовности системы к решению задач управления, следует подчеркнуть, что безопасность информации (масштабируемость от настольного компьютера до центра обработки данных) является ориентиром для резервного копирования и восстановления данных в современных ИТ-средах» [16, с. 240–241].

Применение резервного копирования дает возможность создать надежную систему автоматического сохранения копий всех данных с возможностью их последующего восстановления. С точки зрения обеспечения безопасности имеются угрозы несанкционированного уничтожения этих данных пользователями с целью саботажа. Однако резервное копирование также можно рассматривать как вопрос обеспечения надежности сохранения и восстановления данных с достаточно несложным способом управления.

Учитывая угрозу проведения целенаправленных компьютерных атак специалисты Национального координационного центра по компьютерным инцидентам (НКЦКИ), созданного по приказу руководства ФСБ рекомендовали «проверить на актуальность имеющиеся инструкции и планы по реагированию на компьютерные инциденты, информировать сотрудников о возможных фишинговых атаках с использованием методов социальной инженерии, провести аудит сетевых средств защиты информации и антивирусных средств, избегать использования

сторонних DNS-серверов, обновить пароли всех пользователей, установить антивирус на почту, вовремя обновлять безопасность ПО» [17].

Таким образом, ситуация с пандемией стала проверкой технической и организационной безопасности функционирования предприятий, подчеркнув зависимость их деятельности от цифрового мира. Вызванный коронавирусом кризис положил начало планам увеличения электронных онлайн-услуг, разработки системы поддержки цифровой экономики, обеспечения экономического роста. Проведенный анализ киберпреступности в период пандемии еще раз подчеркнул приоритет создания в современном мире систем защиты информационных технологий на предприятиях.

Заключение

Таким образом, корректное управление защитой коммерческих данных предприятия предполагает использование средств информатизации, связанных с хранением и обработкой определенного количества информационных данных. Предложенная модель управления защитой коммерческих данных предприятия направлена на своевременное проведение анализа и сокращение уязвимостей, минимизации рисков в деятельности предприятия. Также отметим, что в условиях цифровизации экономики для эффективного обеспечения защиты коммерческих данных предприятия необходим комплексный подход к решению проблемы, с учетом регулярной модернизации системы ИБ, усовершенствования нормативной правовой базы, внедрения передовых программных продуктов, и проведения обучения сотрудников.

Таким образом, обеспечение защиты коммерческих данных предприятия представляет собой постоянный процесс

управления. По нашему мнению, любое предприятие при разработке модели управления защитой коммерческих данных должно обеспечить надлежащий контроль пользователей информационных систем. Эту проблему возможно решить путем формирования у сотрудников четкого понимания важности информации, с которой они работают, разъяснения о существующих и потенциальных угрозах, анализа произошедших инцидентов. Все эти мероприятия должны способствовать повышению у сотрудников информационной грамотности, и в дальнейшем обеспечить снижение количества инцидентов безопасности.

Направления дальнейших исследований.

Прогресс в области развития средств вычислительной техники, программного обеспечения и сетевых технологий стал решающим условием создания современных средств обеспечения безопасности, что требует во многом предусмотреть научную парадигму информационной безопасности. На сегодняшний день теория информационной безопасности – одна из самых развивающихся естественных наук.

Заинтересованность российских компаний, учреждений и предприятий в использовании моделей управления защитой коммерческих данных предприятия в условиях цифровизации экономики, несомненно, есть. Это уже действительность. В дальнейшем популярность таких моделей будет неуклонно расти, учитывая их экономическую целесообразность.

Очевидно, что мы имеем дело с важным направлением совершенствования защиты коммерческих данных предприятия, которое выражается в изучении существующих проблем и определении всех возможных злоумышленных действий по отношению к системе, требует постоянного совершенствования и проведения глубокого анализа с целью создания моделей

управления защитой коммерческих данных. Качественное построение модели требует агрегировать знания и совмещать подходы, полученные из разных источников, адаптации к конкретным условиям, учитывать современные отечественные и зарубежные стандарты.

Развитию теории информационной безопасности особое внимание уделяют центры компьютерной безопасности. В России такими центрами являются Государственная техническая комиссия при Президенте Российской Федерации, Институт криптографии, связи и информатики Академии ФСБ, Академия криптографии Российской Федерации.

Литература

1. 1. InfoWatch. 15 января 2021. Самые разрушительные утечки из финансовой сферы // Экспертно-аналитический центр InfoWatch. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.infowatch.ru/analytics/digest/32842> (дата обращения: 22.11.2021)

2. Бойченко О.В. Кибербезопасность в цифровизации экономики / О.В. Бойченко // Теория и практика экономики и предпринимательства / Труды Юбилейной XV. Международной научно-практической конференции. (г. Симферополь-Гурзуф, 19–20 апреля, 2019 г.) С. 7-10.

3. Апатова, Н.В. Тренды цифровой экономики/ Н.В. Апатова// Тенденции развития интернет и цифровой экономики: I Всероссийская с междунар. участием науч.-Упракт. конф. (Симферополь-Алушта, 2018), 29-31 мая 2018 г.: тезисы докладов. – С. 3

4. Апатова, Н.В. Вопросы безопасности в цифровой экономике/ Н.В. Апатова, В.Г. Ткачук// Проблемы информационной безопасности: IV Междунар. науч.- технич. конф. (Симферополь-Гурзуф, 2018), 15-17 февраля 2018 г.: тезисы докладов. – Секция 6 (Информационная безопасность в Интернет-системах). – С. 97.

5. Программа развития цифровой экономики в Российской Федерации до 2035 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf>. (дата обращения: 23.11.2021)

6. Революция платформ: как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. / Сангис Пол Чаудари, Маршалл

ван Альстайн, Джеффри Паркер. Перевод на русский язык, издание на русском языке, оформление. ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2017. – 440с.

7. Краснова В. Как защитить информацию внутри компании: на бумаге или в электронных документах / Тинькофф Бизнес защищает персональные данные пользователей и обрабатывает Cookies только для персонализации сервисов. [Электронный ресурс]. URL: <https://secrets.tinkoff.ru/bezopasnost-biznesa/zashchita-informacii-kompanii/> (дата обращения: 20.11.2021)

8. Шушарина Е.Е. Методика предотвращения угроз информационной безопасности на предприятии [автореф. магистр. дис.]. Екатеринбург, 2020. С. 84.

9. Бойченко О. В. Информационная безопасность: учебное пособие / Бойченко О. В., Журавленко Н. И. – Симферополь. 2016. 248 с.

10. Человеческий фактор в информационной безопасности – Хабр. – 2017 г. – [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/post/344542/> (дата обращения: 21.11.2021)

11. Кошелев С. О., Яцкевич А. И. Информационная безопасность и человеческий фактор // Молодой ученый. — 2016. — №7. — С. 17–19.

12. Официальный сайт Крымского IT-Кластера [Электронный ресурс]. URL: <http://itccrimea.ru/it-kryima-i-sevastopolya-v-2017/> (дата обращения: 20.11.2021)

13. Баулин В. Group-IB назвала ключевые тенденции киберпреступлений в период пандемии // Group-IB. – пресс-релизы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.group-ib.ru/media/covid-cybercrime-trends/> (дата обращения: 20.11.2021)

14. Калинин А. «Охота на мамонта»: Group-IB исследовала мошенническую схему с фейковыми курьерскими сервисами // Group-IB. – пресс-релизы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.group-ib.ru/media/fake-courier/> (дата обращения: 21.11.2021)

15. InfoWatch. 16 ноября 2020. Утечки информации ограниченного доступа: отчет за 9 месяцев 2020 // Экспертно-аналитический центр InfoWatch. – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.infowatch.ru/form-modal/report-download/30708> (дата обращения: 23.11.2021)

16. Бойченко О. В. Защита клиентской базы предприятия при использовании CRM-систем / О. В. Бойченко, Е. С. Тупота // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: XIV Междунар.

науч.-технич. конф., 12-14 ноября 2015 г.: тезисы докладов — Симферополь: ИП Бровко А.А., 2015. — С. 240–241

17. Интерфакс-АВН. Созданный ФСБ координационный центр предупреждает об угрозе кибератак, в том числе в свете заявлений США и их союзников. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.militarynews.ru/story.asp?rid=1&nid=544661&lang=RU> (дата обращения: 20.11.2021)

Сведения об авторах

Бойченко Олег Валериевич – профессор кафедры бизнес-информатики и математического моделирования Института экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», доктор технических наук, профессор. 295015, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4.

Иванюта Дмитрий Викторович – аспирант кафедры бизнес-информатики и математического моделирования Института экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». 295015, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4.

Boychenko O. V. – Professor departments of Business Informatics and Mathematical Modeling Institute of Economics and Management (structural division) V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Doctor of Engineering Sciences, Professor. 295015, Russian Federation, Republic of Crimea, Simferopol, Sevastopol street, 21/4.

Ivanyuta D. V. – graduate student departments of Business Informatics and Mathematical Modeling Institute of Economics and Management (structural division) V. I. Vernadsky Crimean Federal University. 295015, Russian Federation, Republic of Crimea, Simferopol, Sevastopol street, 21/4.

§ 5.4 Цифровизация внешнеторговой статистики как инструмент разработки стратегии внешнеэкономической деятельности

Аннотация

В статье представлена концепция информационной модели анализа внешней торговли товара на базе существующих методов и современных информационных средств с целью разработки стратегии внешнеэкономической деятельности региона и предприятия. Рассмотрена работа информационной программы анализа показателей внешней торговли регионов России, построенной на основании информационной модели. На основании модели предложена стратегия развития внешнеэкономической деятельности Челябинской области. В рамках модели предложен алгоритм разработки программы по анализу конкурентоспособности предприятия на отраслевом, региональном и мировом рынках опираясь на данные таможенной статистики внешней торговли. Алгоритм включает в себя анализ динамики показателей экспорта, импорта и внешнеторгового оборота товара в регионе предприятия и в России за 2018-2021 годы, а также анализ доли рынка конкурентов по экспорту (импорту) анализируемого товара.

Ключевые слова: цифровизация, стратегия внешнеэкономической деятельности, предприятие, регион, информационная модель, таможенная статистика.

§ 5.4 Digitalization of foreign trade statistics as a tool for developing a strategy for the foreign economic activity of an enterprise

Abstract

The article presents the concept of an information model for the analysis of foreign trade of goods on the basis of existing methods and modern information tools in order to develop a strategy for the foreign economic activity of the region and the enterprise. The work of the information program for the analysis of indicators of foreign trade of the regions of Russia, built on the basis of the information model, is considered. On the basis of the model, a concept for the development of the strategy of foreign economic activity of the Chelyabinsk region is proposed. Within the framework of the model, an algorithm is proposed for developing a program to analyze the competitiveness of

an enterprise in the sectoral, regional and world markets based on the data of customs statistics of foreign trade. The algorithm includes an analysis of the dynamics of indicators of export, import and foreign trade turnover of goods in the region of the enterprise and in Russia for 2018-2021, as well as an analysis of the market share of competitors in the export (import) of the analyzed goods.

Keywords: digitalization, foreign economic activity strategy, company, region, information model, customs statistics.

Введение

Стратегию предприятия, осуществляющего внешнеэкономическую деятельность, невозможно представить без анализа отраслевых и географических рынков конкурентов, производящих аналогичную продукцию. Такие показатели, как доля экспорта товарных позиций предприятия в региональном и национальном экспорте этих же товарных позиций, доля экспорта товарной позиции предприятия в странах мировой экономике или группах стран мирового хозяйства в общем экспорте товарной позиции, играют значительную роль при разработке стратегии его внешнеэкономической деятельности. Поэтому изучение механизма сбора и методов обработки данных о внешней торговле, его цифровизация, представляет собой особую актуальность. Цель исследования состоит в разработке концепции информационной модели анализа внешней торговли товарной позиции на базе существующих методов и современных средств ЭВМ.

Теоретические концепции по стратегии развития предприятия можно разделить на две группы: теории стратегий развития предприятия и теории стратегий выхода предприятия в мировое хозяйство.

Теоретическим основам стратегии предприятия был посвящен целый ряд базовых работ Г. Минцберга [1], Г. Клейнера [4-5] и И. Гуркова [2-3], в которых авторы выделяли их особые формы, но стратегия внешнеэкономической деятельности в

них не была представлена. Эмпирические исследования по стратегированию внешнеэкономической деятельности предприятия были представлены следующими авторами. Л. Лугачева [6] анализирует приоритеты внешнеэкономических стратегий предприятий машиностроительного комплекса Новосибирской области, проводит оценку потенциальных точек роста экспорта в машиностроении. Ю. Кондратенко [7] выявляет проблемы и задачи предприятий российского машиностроения в сфере внешней торговли, на основе анализа отдельных предприятий предлагает методы роста внешней торговли, которые учитывают специфику машиностроительного комплекса России и тенденции развития мирового хозяйства. Е. Фролова [8] выделяет три основные формы стратегий выхода предприятия на мировой рынок (экспорт, совместная предпринимательская деятельность, прямое инвестирование) и предлагает алгоритм выбора экспортной стратегии. Е. Степанов и др. [9] выявляют особенности стратегий внешнеэкономической деятельности предприятий нефтегазового сектора, показывают их траектории в системе координат «товарная позиция – страна». М. Холодова с соавторами [10] разработали подходы к анализу тенденций развития российского сельскохозяйственного комплекса в свете реализации экспортной стратегии агропромышленных предприятий. Они спрогнозировали показатели экспортного потенциала продуктов сельского хозяйства и разработали три формы стратегии производства основных продуктов питания на душу населения в России до 2025 г. (базовый, лучший и худший сценарии).

В то же самое время, в научной литературе появился целый ряд работ, посвященных цифровизации социально-экономических процессов. Так Д. Журавлев и В. Глухов [13] обосновывают тезис о том, что для уменьшения степени стагнации в

регионетребуетея поддержка его ведущих его фирм-лидеро-вэкономического прогресса, которые внедряют капиталоемкие технологии и проводят цифровую трансформацию деятельности. В. Глухов и др. [14] обосновывают взаимосвязь между уровнем цифровизации университета и стратегией цифровых трансформаций. Они определяют значимые факторы и компоненты внутренней среды, которые определяют выбор стратегий развития ВУЗов. Обобщающие базовые показатели оценки и мониторинга позволяют оценить уровень цифровизации университета и выбрать определенную стратегию и тактику цифровых преобразований. Т. Беляцкая и С. Фещенко [15] определяют цели внедрения систем цифровой прослеживаемости у субъектов внешнеторговых отношений, таких как: борьба с контрафактной продукцией, предоставление актуальных сведений партнерам по прослеживаемости и конечным потребителям, предоставление актуальных сведений партнерам по прослеживаемости и конечным потребителям. Авторы определяют эффекты от внедрения систем цифровой прослеживаемости и цифровой маркировки на уровне государственного и частного секторов экономики.

Несмотря на большое количество работ, посвященных как видам стратегий российских предприятий и стратегиям их внешнеэкономической деятельности, в них не было уделено внимания вопросу цифровизации внешнеторговой статистики для разработки внешнеэкономических стратегий предприятий.

Методы исследования

Методология исследования сводится, во-первых, к традиционным методам статистического анализа показателей внешней торговли в России и ее регионах. Во-вторых, она включает в себя теорию и методику построения реляционных моделей

баз данных, а также информационных методов получения данных таможенной статистики, их представления и обработки посредством языков программирования SQL и BorlandDelphi 7.0.

Этапы построения модели цифровизации внешнеторговой статистики сводятся к последовательности следующих действий:

1) построение информационной модели реляционной базы данных внешней торговли;

2) выгрузка файла с необходимыми данными по товарным позициям с сайта ФТС в формате «.DBF»;

3) трансформация данных из полученного «DBF»-файла в разработанную структуру базы данных.

4) определение цели информационной модели в зависимости от стратегии (программы развития) субъекта внешней торговли (регион, предприятие, страна).

5) разработка информационной модели по обработке анализу данных внешнеторговой статистики посредством методологии статистического анализа и других методов анализа внешней торговли.

Результаты

Во-первых, нами построена информационная модель реляционной базы данных внешней торговли, состоящая из пяти таблиц (рис. 5.4.1).

Основной в модели является таблица «Potok», которая содержит в себе следующие поля: «Id» – автоинкремент; «Id_napr» - поле направления движения товара и принимающее два значения («ЭК» и «ИМ»); «Id_strana» - поле кода торгуемой страны; «Id_tnved» - поле кода товара; «Stoim» - поле содержащее в себе статистическую стоимость потока товара в долларах США; «Period» - поле, обозначающее период времени потока товара; «ОКАТО» - поле кода российского региона.

Под потоком мы понимаем экспорт(импорт) товара определенного кода по ТНВЭД ЕАЭС в определенную страну (из определенной страны) из российского региона (в российский регион) за определенный промежуток времени (год, квартал, месяц). Поток обладает такими свойствами как таможенная стоимость, единица измерения, количество товара(объем, шт.). Для упрощения в схеме мы обозначили лишь одну характеристику – стоимость потока товара. Таблица "Potok" взаимосвязана с остальными таблицами отношением "1:1".

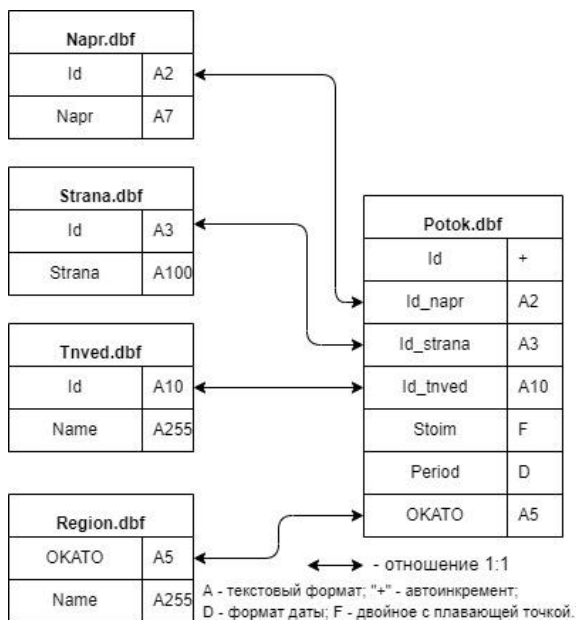


Рис. 5.4.1. Модель реляционной базы данных

Во-вторых, нами разработан механизм получения и обработки статистических данных о внешней торговле товарной позицией (рис. 5.4.2). На первом этапе клиент делает запрос по необходимому товару на сервер Федеральной таможенной

службы России с помощью портала «Выгрузка данных». Запрос может содержать информацию о субъекте (субъектах) Российской Федерации, о периоде времени (месяц, квартал, год) и о товарном коде на необходимом уровне детализации (на уровне двух, четырех и более знаков ТНВЭД). На втором этапе происходит выгрузка запрашиваемой информации в форме файла данных "DATTSVT.dbf" на локальный компьютер клиента. На третьем этапе происходит импорт выгруженного файла с систему управления данными Microsoft Access и трансформация данных из таблицы "DATTSVT" в таблицу "Potok" посредством языка SQL или разработанного специального приложения. На четвертом этапе пользователь посредством приложения по обработке базы данных (например, "Delphi 11.0) осуществляет необходимый запрос к базе данных в приложение "MS Access" и на пятом этапе на основании методов анализа внешней торговли проводит их обработку и представляет их в необходимом для клиента форме (отчет, таблица, график).

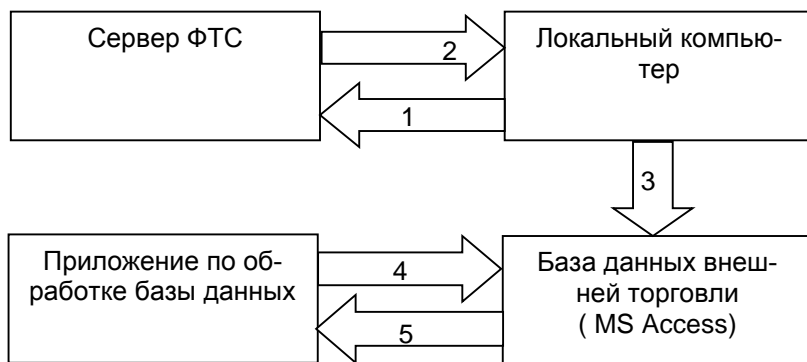


Рис. 5.4.2. Механизм передачи данных таможенной статистики с сайта ФТС в пользовательское приложение

В-третьих, на основании предложенного механизма нами были разработаны две цифровые модели анализа показателей внешней торговли.

Первая модель "Анализ показателей внешней торговли регионов России за 2006-2018 гг." [11] предназначена для анализа новых, выживших и исчезнувших экспортно-импортных потоков по товарным позициям и странам государствам мировой экономики на уровне четырех знаков ТНВЭД в российских регионах в долгосрочном периоде за 2006-2018 гг., а также краткосрочном периоде с 1 квартала 2015 года по 4 квартал 2018 года, расчета основных показателей внешней торговли, выявления отраслевой структуры экспорта и импорта по ОКВЭД и ТНВЭД на уровне первых двух знаков. В программе реализована диверсификация экспорта и импорта на товарные и отраслевые рынки. Рассчитаны показатели экспорта и импорта, доля высокотехнологичных товаров в них, динамика изменения валовых региональных продуктов регионов России.

Эта модель позволила провести исследование экспортного и импортного разнообразия в регионах России с 2015 по 2018 гг. и определить в нем место Челябинской области. Нами была рассмотрена таблица с данными о внешней торговле, состоящая из 4018856 записей. В этой таблице содержалась поквартальная информация об агрегированной таможенной стоимости экспортных и импортных, направлении движения товаров и стран-контрагентов. Товарная классификация, используемая в таблице, соответствовала 1224 товарным позициям, принятым в ТНВЭД ЕАЭС. Географическая классификация включала в себя 224 страны мировой экономики.

В результате поквартального анализа внешней торговли было выявлено пять групп субъектов Российской Федерации по среднему числу экспортных потоков с 2015 по 2018 гг.:

1. 5 субъектов с повышенным экспортным разнообразием (Москва (13306), Санкт-Петербург (7297), Московская область (6752), Свердловская область (3182), Ростовская область (3126));

2. 22 субъекта с высоким экспортным разнообразием: Нижегородская область (2815), Татарстан (2393), Новосибирская область (2384), Челябинская область (2382), Краснодарский край (2276), Самарская область (2276), ..., Воронежская область (1027);

3. 24 субъекта со средним экспортным разнообразием: Брянская область (996), Ставропольский край (979), ..., Новгородская область (511);

4. 35 субъектов с низким экспортным разнообразием: Тюменская область (489), Сахалинская область (460), Республика Марий Эл (424), ..., Чукотский автономный округ (4), Ненецкий автономный округ (1);

5. 6 субъектов с нулевой экспортным разнообразием: Корякский автономный округ (0), ..., Коми-Пермяцкий автономный округ (0).

Челябинская область занимает 9 место и является субъектом с высоким экспортным разнообразием.

В результате поквартального анализа импорта было выявлено пять групп субъектов исходя из среднего числа импортных потоков с 2015 по 2018 гг.:

1. 10 субъектов с повышенным импортным разнообразием: Москва (23025), Московская область (12714), Санкт-Петербург (6226), Свердловская область (4621), ..., Ростовская область (3434);

2. 27 субъектов с высоким импортным разнообразием: Новосибирская область (2901), Самарская область (2787), Челябинская область (2550), ..., Воронежская область (1879), Тюменская область (1135), Ульяновская область (1044);

3. 15 субъектов со средним импортным разнообразием: Алтайский Край (970), Удмуртская республика (942), Калининградская область (920), ..., Карелия (513), Новгородская область (511);

4. 31 субъект с низким импортным разнообразием: Томская область (492), Камчатский Край (473), Костромская область (433),..., Чукотский автономный округ (431), Ненецкий автономный округ (1);

5. 6 субъектов с нулевым импортным разнообразием: Корякский автономный округ (0), ..., Коми-Пермятский автономный округ (0).

Челябинская область заняла тринадцатое место в данной классификации и попала в группу с высоким импортным разнообразием. На рис. 5.4.3 показано экспортное разнообразие Челябинской области в динамике с 2015 по 2018 гг. Наблюдается увеличение количества экспортных потоков до 2602 единиц. Был построен тренд и выявлена положительная тенденция на перспективу роста в будущих периодах. Действительно, в Челябинском регионе количество стран-партнеров выросло с 85 до 91 страны мировой экономики, а число торгуемых товаров по экспорту увеличилось с 686 до 735 товарных позиций (что показано в прогнозе пятой группы показателей "Стратегии развития Челябинской области до 2035 года").

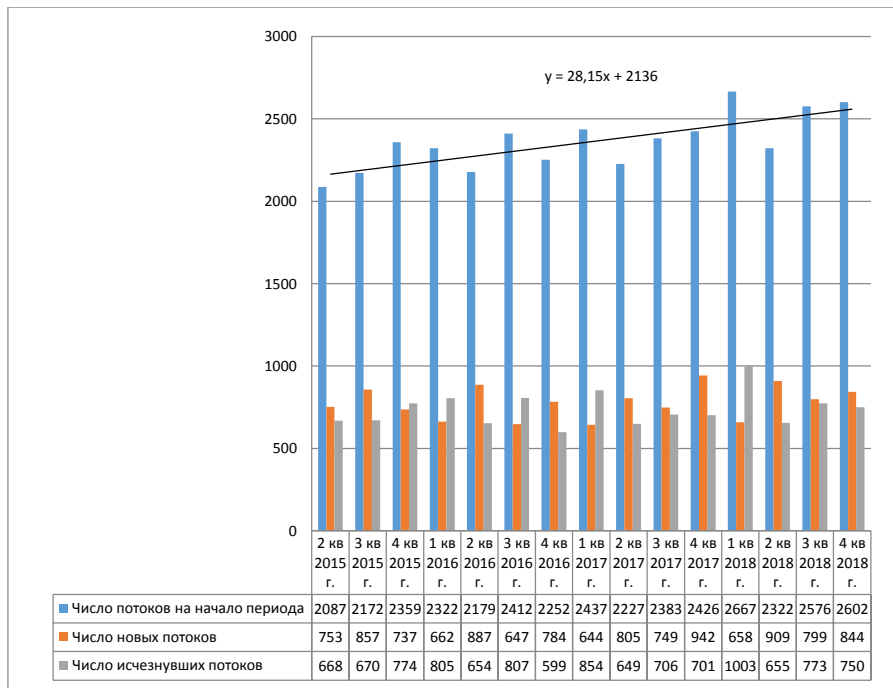


Рис. 5.4.3. Динамика изменения экспортного разнообразия Челябинской области

Внешний вид информационной модели и более глубокий поквартальный анализ экспортных потоков в Челябинской области с добавлением показателей «число выживших потоков» и «число потоков на конец периода» представлен на рис. 5.4.4, 5.4.5.

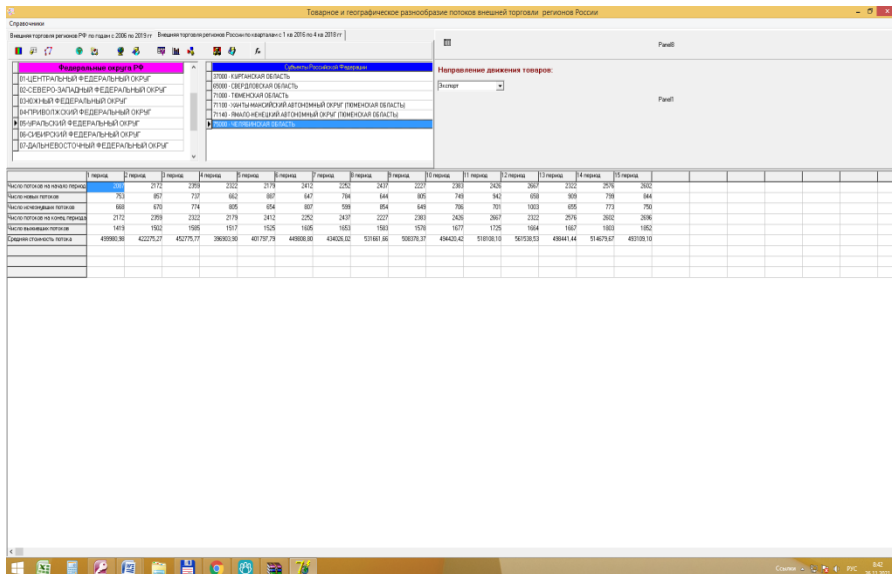


Рис. 5.4.4. Внешний вид информационной модели «"Анализ показателей внешней торговли регионов России за 2006-2018 гг."»

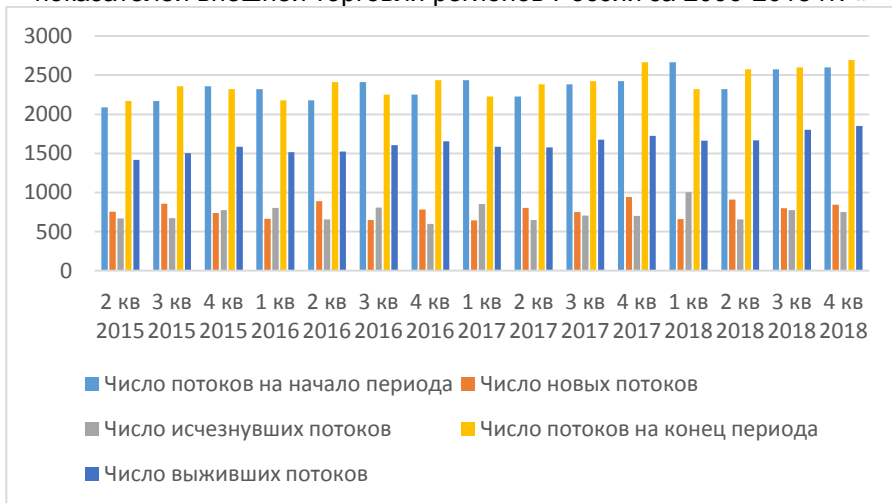


Рис. 5.4.5. Поквартальный анализ экспортных потоков в Челябинской области с 2015 по 2018 гг.

Поквартальный анализ импортных потоков в Челябинской области с 2015 по 2018 г. представлен на рис. 5.4.6

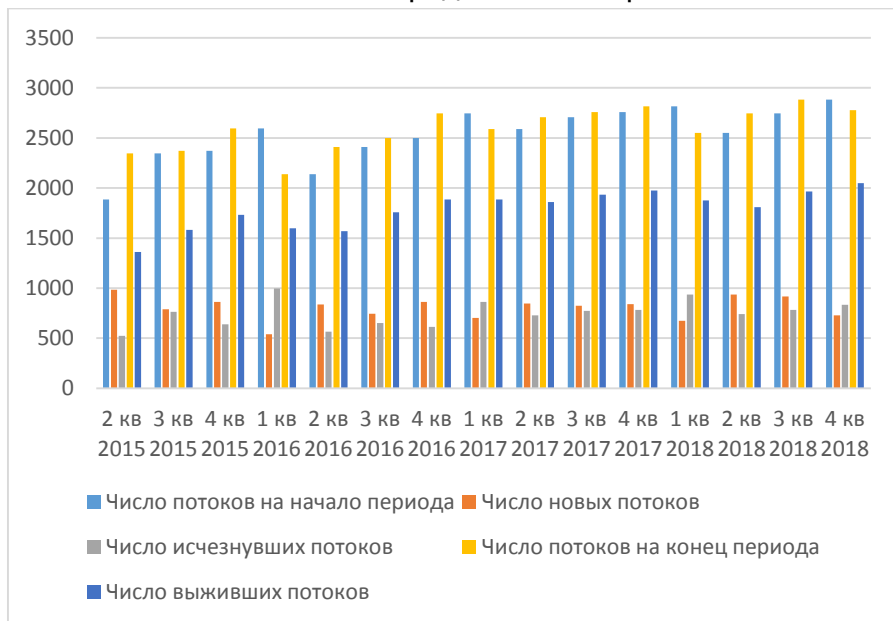


Рис. 5.4.6. Поквартальный анализ импортных потоков в Челябинской области с 2015 по 2018 г.

Из рис. 5.4.6 видно, что за исследуемый период со 2 квартала 2015 г. по 4 квартал 2018 г. количество выживших импортных потоков выросло с 1361 по 2048 штук, число новых потоков уменьшилось с 985 до 730 штук, а количество потоков, которые исчезли, выросло с 525 до 833 штук.

Динамика средней стоимости экспортных и импортных потоков с 2015 по 2018 г. представлен на рис. 5.4.7. Видно, что средняя стоимость экспортного потока уменьшилась с 499981 долл. до 493109 с 2 квартала 2015 г. по 4 квартал 2018 г., а средняя стоимость импортного потока увеличилась с 216024 по 243255 долл.

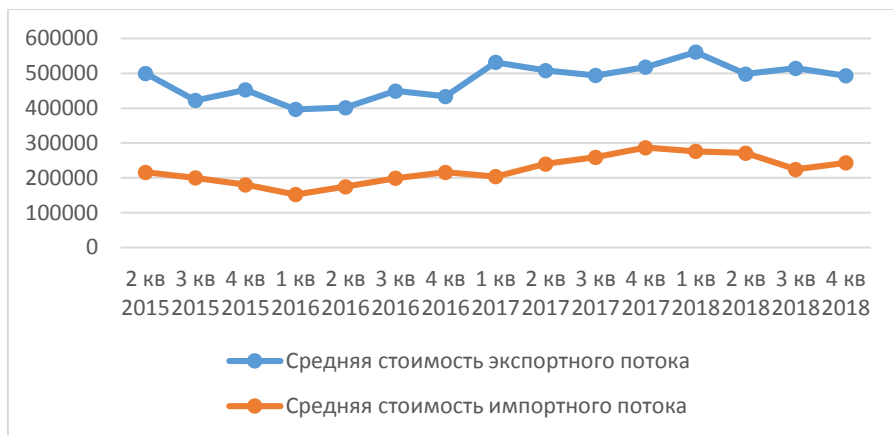


Рис. 5.4.7. Поквартальный анализ импортных потоков в Челябинской области с 2015 по 2018 гг.

Информационная модель позволяет также провести декомпозицию экспортных и импортных потоков на географические и отраслевые рынки. Так, динамика количества экспортных и импортных рынков (число стран, в которые Челябинская область осуществляет экспорт увеличилась и число стран, из которых регион ввозит товары) представлена на рис. 5.4.8.

Из рис. 5.4.8 видно, что количество стран, в которые регион продает свою продукцию увеличилось с 85 до 94, а количество государств, у из которых Челябинская область ввозит продукты, увеличилось с 74 до 85, что говорит об увеличении интегрированности региона в мировое хозяйство.

Декомпозиция экспортных и импортных потоков в регионе на отраслевые рынки представлена на рис. 5.4.9

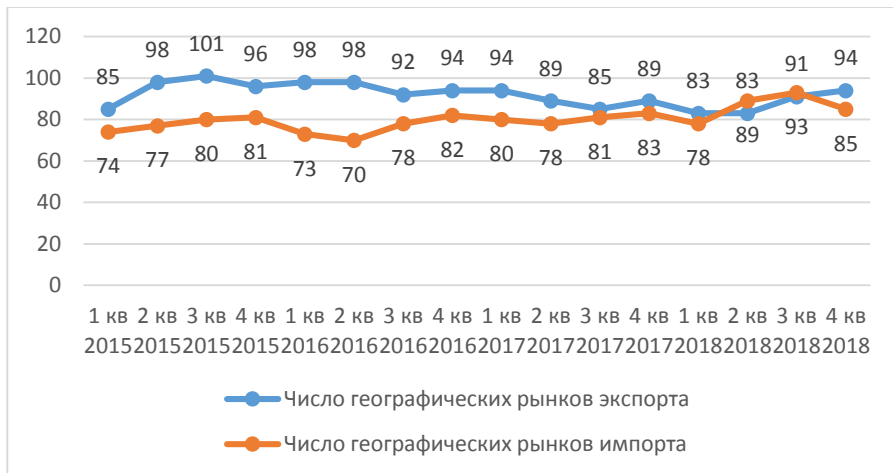


Рис. 5.4.8. Декомпозиция экспортных и импортных потоков на географические рынки

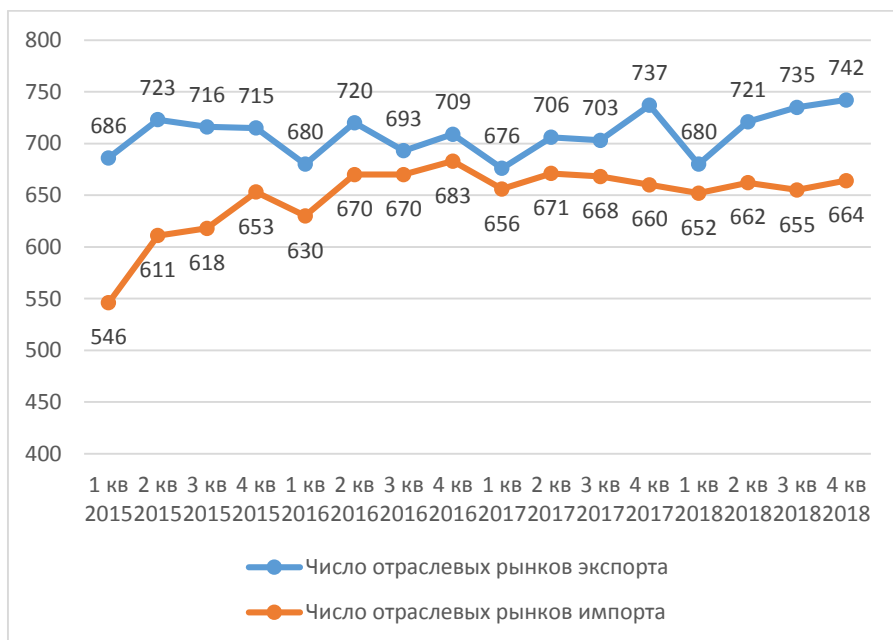


Рис. 5.4.9. Декомпозиция экспортных и импортных потоков на отраслевые рынки

Из рис. 5.4.9 видно, что количество товарных позиций, которыми торгует регион продает увеличилось с 686 до 742, а количество товарных позиций, которые покупает Челябинская область из стран мира, увеличилось с 546 до 664, что свидетельствует об увеличении уровня диверсификации внешней торговли региона.

Информационная модель также позволяет провести анализ значимых рынков в зависимости от количества проданных (экспортная корзина) или купленных товаров (импортная корзина) (рис. 5.4.10, 5.4.11)

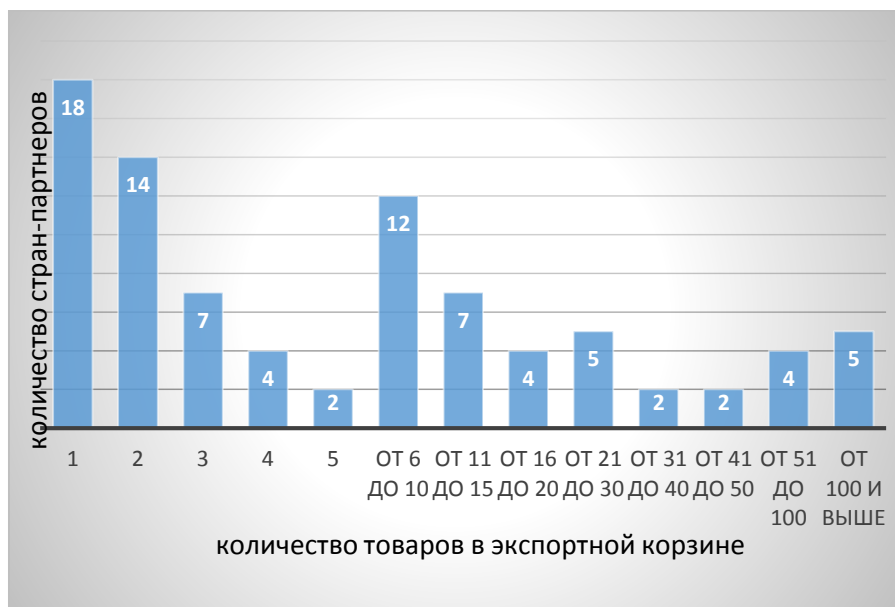


Рис. 5.4.10. Количество стран-экспортеров в зависимости от экспортной корзины в Челябинской области

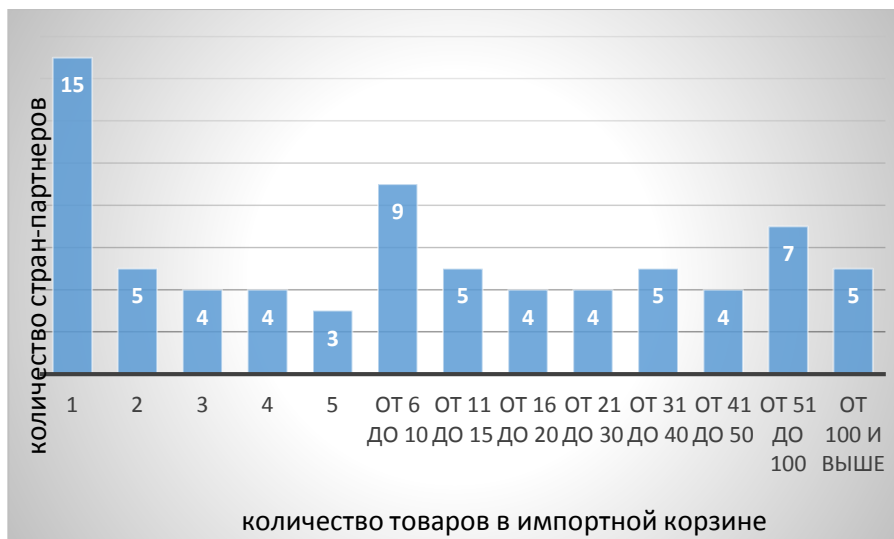


Рис. 5.4.11. Количество стран-партнеров в зависимости от потребляемой импортной корзины в Челябинской области

Из рис. 5.4.10 видно, что Челябинская область экспортирует по одной товарной позиции (товара) в 18 стран мира, одновременно два товара – в 14 стран мировой экономики, три товара – в 7 государств, 4 товара – в четыре страны, 5 товаров – в 3 страны, от 6 до 10 товаров – в 12 стран мира, от 11 до 15 товаров в 7 стран, от 16 до 20 товаров – в 4 страны, от 21 до 30 товаров – в 5 стран, от 31 до 40 товаров – в 2 страны, от 41 до 50 страны – в 2 страны, от 51 до 100 товаров – в 4 страны и больше 100 товаров – в 5 стран мировой экономики. Анализ показал, что такими значимыми для региона странами, в которые регион экспортирует свыше ста товаров являются Казахстан, Турция, Узбекистан, Иран и Вьетнам.

Из рис. 5.4.11 видно, что Челябинская область покупает по одной товарной позиции (товара) из 15 стран мира, одновременно два товара – из 5 стран мировой экономики, три товара

– из 4 государств, 4 товара – из четырех стран, 5 товаров – из 3 стран, от 6 до 10 товаров – из 9 стран мира, от 11 до 15 товаров из 5 стран, от 16 до 20 товаров – из 4 стран, от 21 до 30 товаров – из 5 стран, от 31 до 40 товаров – из 2 стран, от 31 до 40 товаров – из 5 стран, от 51 до 100 товаров – из 7 стран и больше 100 товаров – из 5 стран мировой экономики. Анализ показал, что значимыми для региона странами, из которых регион покупает больше всех товаров являются Казахстан, Белоруссия, Узбекистан, Турция и Вьетнам.

Программа также позволяет провести анализ жизненного цикла потока в регионе. Символ «+1» означает существование потока P_{ij} в периодах времени D_t и D_{t-1} , то есть движение i -ой товарной позиции T_i в j -ую страну C_j в период времени D_t сохраняется как и в предыдущем периоде времени D_{t-1} . Символ «+0» показывает нам о том, что движение i -ой товарной позиции T_i в j -ую страну C_j в период времени D_t не существует (поток прерывается), в отличие от предыдущего периода времени D_{t-1} , в котором имело место быть существование товарного потока P_{ij} . Например, обозначение «+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1» среди рассматриваемых 16 периодов времени (кварталах) показывает нам о том, что поток сохранился на протяжении всех четырех лет (16 кварталов). а обозначение «+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0+0+0+0+0» говорит на о том поток прекратил свое существование в 11 рассматриваемом периоде времени. На рис. 5.4.12 показаны типы жизненных циклов потоков экспорта из Челябинской области и их количество с 1 квартала 2014 года по 4 квартал 2018 гг.

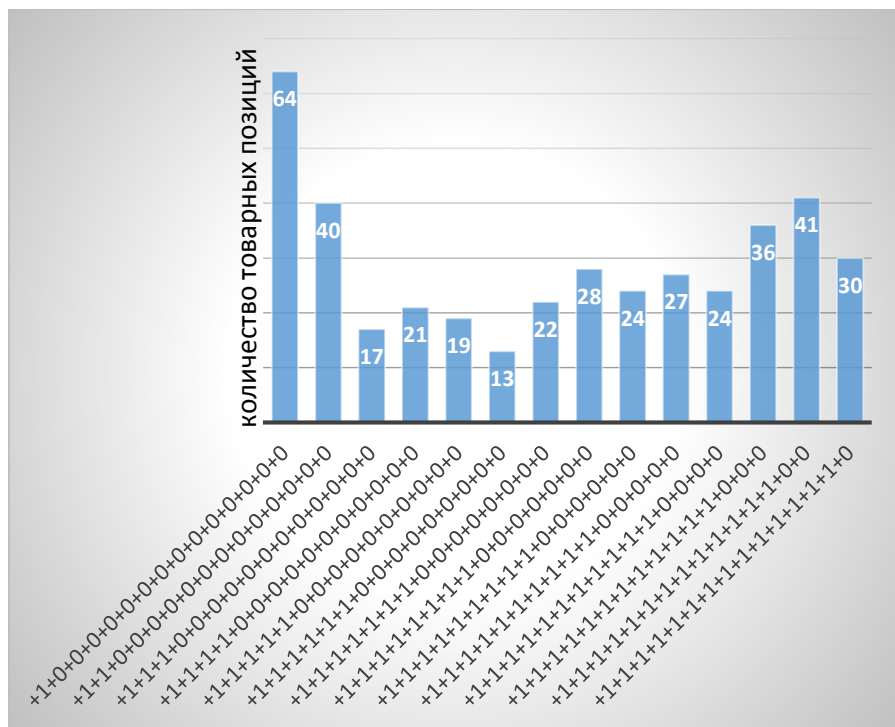


Рис. 5.4.12. Типы жизненных циклов экспортных потоков в Челябинской области и их количество с 1 квартала 2014 года по 4 квартал 2018 г.

Анализ жизненных циклов потоков экспорта и импорта позволяет сделать выводы о жизненно необходимых товарных позициях, которые необходимо сохранять или поддерживать для функционирования региона. Применительно к Челябинской области, к таким потокам относятся товары металлургической направленности, то есть товарные позиции «72», «73» и «74» товарных групп в Казахстан, Кувейт, Белоруссию и т.д.

Информационная модель позволила также оценить интенсивность интеграции региона в мировое хозяйство. Интегра-

ция наиболее ярко представлена "72" и "84" товарными группами по ТНВЭД ЕА"С. Товарная группа "Черные металлы" охватывает 148 страны, а группа "Ядерные реакторы и котлы, механические устройства" охватывает 117 государств мира. В пищевой отрасли региона особо четко выделяются "Мукомольно-крупяная продукция" и "Продукция из зерна и злаков" занимают". Эти товарные группы также занимают ведущие места по экспорту региона.

С 2016 по 2018 гг. география базовых стран-партнеров Челябинской области по процентному соотношению в общем экспорте региона фактически не поменялась. Место Голландии, Ирана и Италии, входящих в десятку крупнейших стран-партнеров региона, заняли Украина, Азербайджан и Финляндия. Постоянными покупателями региональной продукции региона из стран дальнего зарубежья остались Турция, Египет, Вьетнам и Кувейт, а среди стран ближнего зарубежья – Узбекистан, Казахстан и Белоруссия.

На основании проведенного с помощью информационной модели анализа были предложены следующие мероприятия по реализации стратегии развития Челябинской области до 2035 года:

1. Анализ выбывших потоков экспорта товаров в регионе за 2017-2018 гг.

2. Выделение стратегически значимых потерянных рынков сбыта продукции региона в мировом хозяйстве и анализ причин разрыва таких связей.

3. Создание благоприятной комфортной среды для восстановления внешнеэкономических связей с потерянными рынками посредством существующих институтов развития и регулирования внешнеэкономической деятельности региона ("Территория бизнеса", (Южно-Уральская торгово-промышленная

палата, "Центр поддержки экспорта", Министерство экономического развития, Челябинская таможня).

4. Создание единой базы данных экспортных товаров региона исходя из ТН ВЭД ЕАЭС и производителей-экспортеров на русском и английском языках и размещение ее на официальных сайтах Челябинской области.

5. Анализ базовых стран-партнеров Челябинской области для расширения экспортной потребительской корзины товаров. Создание в этих государствах региональных торговых представительств.

6. Проведение совместных конференций по внешней торговле, развитию малого и среднего бизнеса с участием соответствующих комитетов торгово-промышленных палат, а также ведущих университетов Свердловской, Тюменской, Курганской, Оренбургской, Костанайской областей и республики Башкортостан.

Посредством информационной модели мы сопоставили товарные группы экспорта регионов соответствующим отраслям народного хозяйства, классифицируемым по общероссийскому классификатору видов экономической деятельности, по полученной структуре экспорта рассчитали индекс Херфиндаля-Хиршмана и показатель энтропии (табл. 5.4.1). Из табл. 5.4.1 видно, что в Челябинской области порядка 80% в отраслевой структуре экспорта занимают металлургическое и производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования. Экспортная структура является монополизированной, о чем свидетельствует показатель концентрации. Показатель энтропии показывает, что структура экспорта устойчива.

Табл. 5.4.1. Отраслевая структура экспорта Челябинской области, доля единицы

Отрасли экспорта Челябинской области согласно ОКПЭД/ годы	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	0,0023	0,0024	0,0024	0,0038
Рыболовство, рыбоводство	0,0005	0,0006	0,0003	0,0006
Производство пищевых продуктов; производство напитков; производство табачных изделий	0,0027	0,0223	0,0178	0,0262
Добыча полезных ископаемых	0,0197	0,0247	0,0302	0,0275
Производство химических веществ и химических продуктов; производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	0,0215	0,0136	0,0124	0,0159
Производство кокса и нефтепродуктов; производство резиновых и пластмассовых изделий	0,0047	0,0042	0,0045	0,0059
Производство текстильных изделий; производство одежды; производство кожи и изделий из кожи	0,0026	0,0021	0,0023	0,003
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	0,0024	0,0018	0,0028	0,0031
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	0,0179	0,0145	0,0184	0,0274
Производство металлургическое; производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	0,8007	0,8234	0,8272	0,7962
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов;	0,0498	0,0058	0,0486	0,0572
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий; производство электрического оборудования	0,0222	0,0181	0,0208	0,0268
Производство мебели; производство прочих готовых изделий	0,0034	0,0033	0,0024	0,0027
Товары двойного назначения	0,0252	0,0011	0,0097	0,0038
Энтропия	-0,9266	-0,8281	-0,8218	-0,9292
Индекс Херфиндаля-Хиршмана	6467,28	6834,16	6888,71	6403,83

Источник: рассчитано на основании информационной модели [11]

Вторая информационная модель "Торгово-экономические отношения России со странами мировой экономики за 2006-2019 гг." [12] предназначена для анализа внешней торговли товаром с каждой страной в отдельности. В программе реализованы: расчет товарных потоков в торговле РФ с отдельной страной мировой экономики в разрезе товарных позиции ТНВЭД с детализацией на новые, исчезнувшие и сохранившиеся потоки, анализ товарной структуры импорта и экспорта, выделение ТОП-15 ведущих товарных позиций и регионов по экспорту/импорту с отдельной страной.

В-четвертых, нами предложен алгоритм расчета показателей конкурентоспособности предприятия, который предполагается реализовать в информационной модели "Анализ конкурентоспособности предприятия в отрасли". В основе данного алгоритма лежит расчет следующих показателей:

1) Доля экспорта товара предприятия в общем экспорте товара в регионе:

$$S_1 = \frac{Ex^{np}}{Ex^{рег}}, \quad (1)$$

где S_1 - доля экспорта товара предприятия в регионе; Ex^{np} - величина экспорта товара на предприятии за месяц (квартал, год); $Ex^{рег}$ - суммарная величина экспорта товара в регионе за месяц (квартал, год).

2) Доля экспорта товара предприятия в России:

$$S_2 = \frac{Ex^{np}}{Ex^{Рос}}, \quad (2)$$

где S_2 - доля экспорта товара предприятия в России; Ex^{np} - величина экспорта товара на предприятии за месяц (квартал, год); $Ex^{Рос}$ - суммарная величина экспорта товара из России за месяц (квартал, год).



Рис. 5.4.13. Алгоритм расчета показателей конкурентоспособности предприятия

3) Доля экспорта товара предприятия в *i*-ую страну мировой экономики:

$$S_3 = \frac{Ex^{np}}{Ex_i^{Poc}}, \quad (3)$$

где S_3 - доля экспорта товара предприятия в *i*-ую страну мировой экономики; Ex^{np} - величина экспорта товара на пред-

приятия за месяц (квартал, год) в страну; Ex_i^{Poc} - суммарная величина экспорта товара из России в i -ую страну мировой экономики за месяц (квартал, год).

4) Доля экспорта товара предприятия в интеграционную группировку:

$$S_4 = \frac{\sum_{i=1}^n Ex_i^{ПР}}{\sum_{i=1}^n Ex_i^{Poc}}, \quad (4)$$

где S_4 - доля экспорта товара предприятия в группу стран (интеграционная группировка) в общем экспорте товара в данную группу стран (интеграционной объединение); $Ex_i^{ПР}$ - экспорт товара предприятия в i -ую страну интеграционного объединения за месяц (квартал, год); Ex_i^{Poc} - величина экспорта товара из России в i -ую страну интеграционного объединения за месяц (квартал, год).

5) Доля экспорта товара предприятия в экспорте отрасли:

$$S_5 = \frac{Ex^{ПР}}{Ex^{TG}}, \quad (5)$$

где S_5 - доля экспорта товара предприятия в экспорте отрасли; $Ex^{ПР}$ - величина экспорта товара предприятия за месяц (квартал, год); Ex^{TG} - величина экспорта товарной группы в России, в которую входит товар, за месяц (квартал, год).

Следует отметить, что в формулах 1-5, данные об экспорте товара предприятий берутся непосредственно с самого предприятия, а данные об экспорте товара в регионе и России рассчитываются исходя из полученных данных таможенной статистики.

Заключение

В рамках проведенного исследования были получены следующие выводы. Во-первых, разработан механизм цифровизации внешней торговли применительно к конкретному товару, региону или торгуемой стране. Во-вторых, на примере работы разработанной программы "Анализ показателей внешней

торговли регионов России за 2006-2018 гг.", проведен анализ внешнеторговых показателей Челябинской области и предложены мероприятия по стратегии ее внешнеэкономической деятельности. В-третьих, предложен алгоритм расчета показателей конкурентоспособности предприятия на основании данных таможенной статистики.

Дальнейшие исследования предполагают внедрение разработанного алгоритма в информационную модель анализа внешней торговли применительно к конкретному товару, что позволит предприятию более детально разрабатывать свою стратегию внешнеэкономической деятельности.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ВАОН в рамках научного проекта № 20-510-92006.

Литература

1. Mintzberg, G., Lampel J., & Ahlstrand B. *Strategy Safari: A Guided Tour Through The Wilds of Strategic Management* (1998). Free Press. A Division of Simon & Schuster, Inc 1230 Avenue of the Americas New York, NY 10020.
2. Гурков И.Б. Интегрированная метрика стратегического процесса – попытка теоретического синтеза и эмпирической апробации // *Российский журнал менеджмента*. 2007. № 5(2). С. 3–28.
3. Гурков И.Б. Стратегический процесс российских компаний // *Экономическая наука современной России*, 2009. № 2(45). С. 76–91.
4. Клейнер Г.Б. *Стратегия предприятия*. М.: Дело, 2008. 567 с.
5. Клейнер Г.Б. *Сущность и структура стратегии предприятия* // *Современная конкуренция*. 2008. № 6(12). С. 114–130.
6. Лугачева Л.И. *Внешнеэкономические стратегии машиностроительных предприятий Новосибирской области* // *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*. 2008. Т. 8, Вып. 1. С. 88–102.
7. Кондратенко Ю.Н. *Пути развития внешнеэкономической деятельности машиностроительных предприятий* // *Вестник Челябинского государственного университета. Экономика*. 2009. № 19. Вып. 21. С. 117–120.

8. Фролова Е.В. Типы и алгоритм выбора экспортных стратегий российских предприятий // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2016. № 4. С. 48-51

9. Степанов Е.А., Плетнев Д.А., Фам В.Д. Стратегии внешне-экономической деятельности российских нефтегазовых корпораций // Вестник Сургутского государственного университета 2021. № 1. С. 65-75

10. Kholodova M., Kabanenko M., Orekhova L., Kolycheva Z. Prospects for development of Russian agricultural industry in the context of export-oriented strategy implementation in the agro-industrial complex. XIII International Scientific and Practical Conference “State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2020” (E3S Web Conf. Volume 175), 1-11. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017513004>.

11. Степанов Е.А., Антоненко Е.В., Килина И.П. Анализ показателей внешней торговли регионов России за 2006-2018 гг. 2019. Свидетельство о государственной регистрации программы № 2020610355

12. Степанов Е.А., Килина И.П. Торгово-экономические отношения России со странами мировой экономики за 2006-2019 гг. 2020. Свидетельство о государственной регистрации программы ПЭВМ. № 2020619880

13. Журавлева Д.М., Глухов В.В. Стратегирование цифровой трансформации экономических систем как драйвер инновационного развития // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. Том 14, № 2, 2021 С. 7-21.

14. Глухов В.В., Бянкин А.С., Бурдакова Г.И., Бабкин И.А. Оценка уровня и выбор стратегии цифровизации высшего учебного заведения // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. Том 14, № 3, 2021 С. 7-18.

15. Беляцкая Т.Н., Фещенко С.Л. Цифровая прослеживаемость: понятие и направления развития *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. Том 14, № 4, 2021 С. 7-19.

Сведения об авторах

Степанов Евгений Александрович – заведующий кафедрой таможенного дела Южно-Уральского государственного университета, к.э.н., доцент, 454080, Челябинск, пр. Ленина, д. 76, stepanovea@susu.ru

Stepanov Eugeny A. – South Ural State University

§ 5.5 Оценка цифровой трансформации финансовой и банковской сферы на основе кластерного анализа

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с развитием цифрации финансов. Работа посвящена анализу кластеров как драйверов развития цифровой экономики. Уделяется внимание вопросам систематизации и обработки большого потока информации с помощью методов кластерного анализа, актуальность применения которых возросла в условиях цифровой трансформации экономики и связана с плавным переходом к более эффективным механизмам управления финансами на основе перехода к платформе открытых финансов. В статье затрагивается задача развития теоретико-методических положений и разработки качественно новых программных алгоритмов кластеризации с использованием цифровых технологий, потребность в которой определяется новыми экономическими условиями, связанными с оцифровкой финансов. В рамках анализа процессов формирования инновационных кластеров рассмотрена возможность использования методов и инструментов моделирования перспектив функционирования финансового и банковского сектора в новых условиях. Кластеризация позволяет учитывать не только процессы глобализации и информатизации, но и особенности цифровой трансформации финансовых рынков, а так же региональные и отраслевые факторы. Сделан вывод о том, что усиливающаяся транспарентность финансовых процессов оказывает влияние на интеграционные потоки, с которыми сталкивается финансовый рынок в современных условиях. В заключение сделаны выводы о возможности применения кластерного анализа в оценке эффективности применения цифровых технологий в финансовой и банковской сфере.

Ключевые слова: финансовый рынок, кластерный анализ, статистический анализ, алгоритм, систематизация, классификация, финансовая и банковская сфера.

§ 5.5 Assessment of the digital transformation of the financial and banking sector based on cluster analysis

Abstract

The article discusses issues related to the development of finance digitalization. The work is devoted to the analysis of clusters as drivers of the development of the digital economy. Attention is paid to the issues of systematization

and processing of a large flow of information using cluster analysis methods, the relevance of which has increased in the context of the digital transformation of the economy and is associated with a smooth transition to more efficient financial management mechanisms based on the transition to the open finance platform. The article touches upon the problem of the development of theoretical and methodological provisions and the development of qualitatively new software clustering algorithms using digital technologies, the need for which is determined by the new economic conditions associated with the digitization of finance. As part of the analysis of the processes of formation of innovation clusters, the possibility of using methods and tools for modeling the prospects of functioning of the financial and banking sector in new conditions is considered. Clustering makes it possible to take into account not only the processes of globalization and informatization, but also the features of the digital transformation of financial markets, as well as regional and sectoral factors. It is concluded that the increasing transparency of financial processes has an impact on the integration flows faced by the financial market in modern conditions. In conclusion, conclusions are made about the possibility of using cluster analysis in assessing the effectiveness of the use of digital technologies in the financial and banking sector.

Keywords: financial market, cluster analysis, statistical analysis, algorithm, systematization, classification, financial and banking sphere.

Введение. Одним из важнейших экономических структурных компонентов экономики выступает финансовый рынок. Технологические инновации вносят существенные изменения в порядок его функционирования, расширяя возможности осуществления сделок за счёт вовлечения малых по объёму ресурсов населения, ранее не используемых в обороте финансового рынка. Совершенствованию финансовой инфраструктуры способствует развитие инновационных экосистем удобных для жизни.

Основные предпосылки формирования цифровой экономики связаны с использованием нового программного и аппаратного обеспечения, для эффективного перехода к новому характеру экономических отношений и предоставления услуг [4, с.85].

Цель исследования состоит в определении особенностей применения финансовых инструментов в условиях развития цифровой экономики и научном обосновании перспективности применения кластерного анализа. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить существующие характерные для цифровой эпохи явления;

- выявить ключевые показатели, характерные для финансового и банковского сектора, позволяющие оценить результаты применения информационных технологий;

- определить возможность применения кластерного анализа в оценке цифровой трансформации финансового рынка.

Предметом исследования явилось изучение основ использования кластерного анализа, позволяющего классифицировать события или объекты исследования.

Методы исследования. В работе применялись методы математической статистики, корреляционно-регрессионный анализ, экспертные оценки, анализ первичных и вторичных данных. Проведен научный обзор основных методов и этапов кластерного анализа в экономических исследованиях.

Полученные результаты и их обсуждение. Цифровая трансформация финансового и банковского сектора в последние годы отличается активизацией инвестиций в передовые информационные технологии и выступает одним из новых направлений научных исследований. Методика оценки результатов деятельности в меняющихся условиях ещё требует доработки и совершенствования. Активизация инновационных решений за счёт интеграции цифровых технологий на финансовом рынке выступает движущей силой развития. Проведённое исследование свидетельствует о том, что такие технологии способствуют смягчению традиционных барьеров,

связанные с большими географическими расстояниями между участниками сделок и позволяют получить доступ к ресурсам большому количеству участников за счёт формирования сетевых финансов.

Цифровая трансформация отражает процесс преобразования финансового продукта или услуги в цифровой формат. Глобальная цифровизация затронула большинство отраслей экономики, в том числе бизнес-процессы внутри финансового рынка. При этом для каждой экосистемы финансового рынка применима своя особенная цифровая инфраструктура. Так, например, для банковской экосистемы предлагается расширенный перечень платёжных сервисов, а основные функции предложения финансовых услуг выполняет платформа для регистрации финансовых сделок и финансовый маркетплейс [6, с.508]. Для юридических и физических лиц предлагается своя цифровая инфраструктура, основанная на применении инновационных сервисов функционирующих в сфере идентификации и аутентификации физических лиц, в том числе с использованием биометрических персональных данных и т.д.

Активное развитие программного обеспечения, позволяющего инвестору осуществлять сделки с финансовыми активами без применения печатных ценных бумаг, что значительно ускоряет и удешевляет весь процесс (рис. 5.5.1).

Финансовый рынок как сфера экономических отношений, основанная на цифровизации движения финансовых ресурсов непосредственно влияет на характер функционирования целых отраслей и секторов экономики. Трансформации финансовых моделей и ценообразования финансовых активов выступают эффективным драйвером роста экономики в целом.

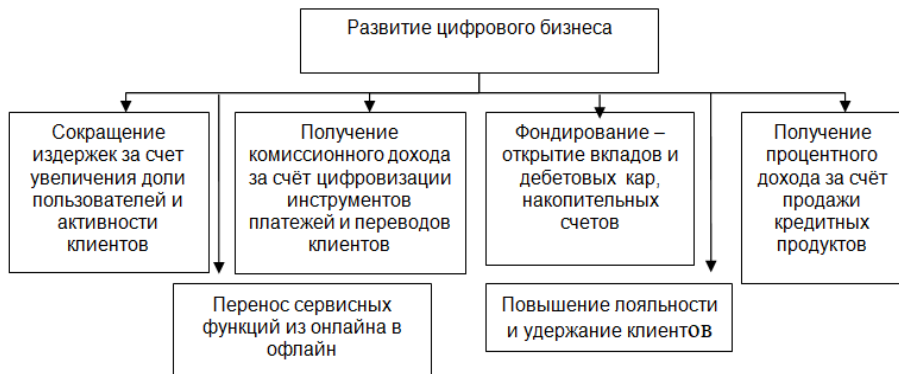


Рис. 5.5.1. Преимущества цифровизации способствующие активизации инвестиционной деятельности

Каждый из видов инвестирования сопровождается своими достоинствами и недостатками, и инвестор должен определиться, куда вкладывать в соответствии со своими желаниями и инвестиционными целями. При этом прибыльное инвестирование в инструменты рынка ценных бумаг требует особого внимания, поскольку на котировки в настоящее время влияет очень большое количество факторов в условиях глобализации финансовых рынков. В другом случае, если самостоятельно инвестировать сложно, можно довериться профессионалам рынка (брокерам, ПИФам, доверительным управляющим и др.), хотя выбор конкретного профессионала также является непростым.

Каждый из этапов инвестиционного процесса важен и влияет на итоговый результат инвестирования. Стоит отметить, что второй и третий и четвертый и пятый этапы идут в увязке друг с другом. Так, анализ ценных бумаг плавно перетекает в формирование портфеля, а может совершаться и параллельно. Пересмотр портфеля и оценка эффективности также могут происходить параллельно. Кроме того, оценка эффективности

может проводиться в период формирования портфеля на основе ретроспективных данных, как способ прогнозирования будущей доходности и риска портфеля. Из всех портфелей эффективного множества инвестор должен выбрать подходящий ему портфель по сочетанию величины доходности и величины риска. Структурные элементы оценки цифровой трансформации финансовой и банковской сферы должны учитывать как можно больше показателей, влияющих на результаты функционирования сектора (рис. 5.5.2).

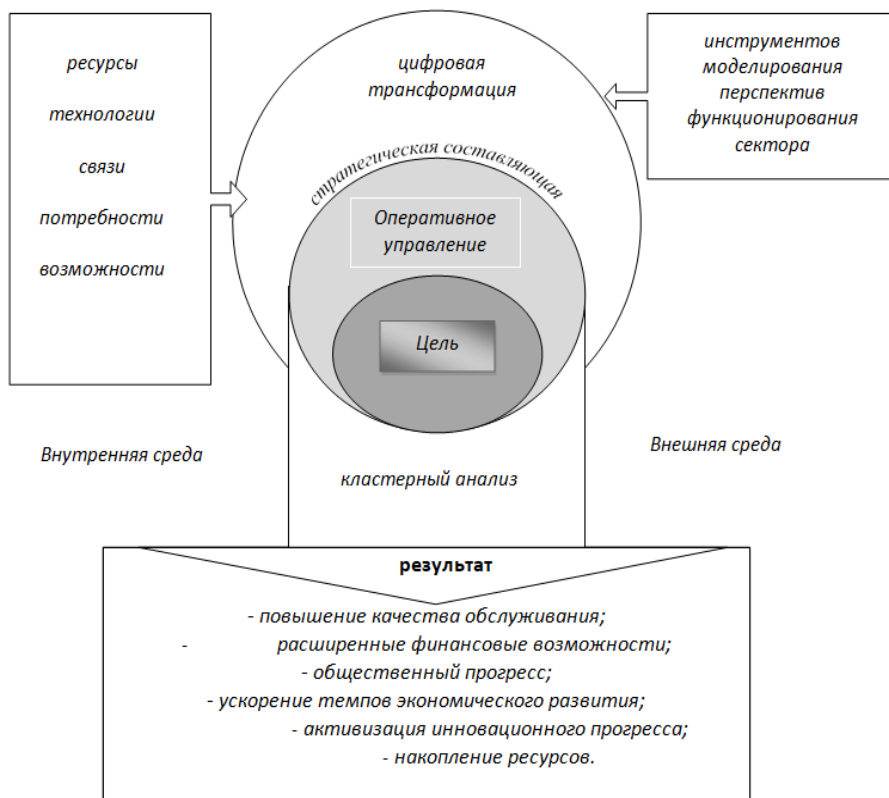


Рис. 5.5.2. Структурные элементы оценки цифровой трансформации финансовой и банковской сферы

В постиндустриальной экономике можно наблюдать переход от экономики технологий к экономике алгоритмов, где быстро развиваются технологии и быстро меняются товары. Для организации и регулирования таких процессов требуется проведение качественной всесторонней оценки происходящих процессов. Программная реализация алгоритма кластерного анализа позволяет упростить сложный анализ, связанный с оцифровкой большого массива данных.

Кластер как объект экономической агломерации взаимосвязанных предприятий известен давно и активно применяется в науке [1, с.40]. Процесс формирования интегрированных кластерных структур охватывает взаимодействие финансовых и инфраструктурных экономических агентов, объединяющих государственные, промышленные и институциональные интересы. Кластеризация экономики в современных условиях затрагивает многие сферы – это и государственная промышленная политика, и оценка рыночных тенденций развития экономики с учётом текущего состояния хозяйствующих субъектов.

Для оценки эффективности кластерных структур широко применяется факторный анализ, целью которого является оценка структуры множества признаков и выявление обобщенных факторов, поэтому факторный анализ предполагает более детальную группировку показателей. В случае применения кластерного анализа – проводится оценка структуры множества объектов, поэтому он предполагает группировку исходных данных [10, с.216].

Кластерный анализ производить классификацию объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков [10, с.217] и предполагает соблюдение двух фундаментальных тре-

бований, которые предъявляются к данным исследования: полнота и однородность. Полнота исследования напрямую зависит от добросовестности исследователя. Основной же проблемой является однородность, достижение которой затруднительно за счет того, что количество исследуемых параметров, как правило, весьма велико, а классификация объектов приводит к трудно интерпретируемым данным. Некоторые авторы в качестве решения данной проблемы предлагают использовать двухэтапный подход, на первом этапе которого к исходным признакам применяется факторный анализ, а на втором этапе – кластерный анализ [3], другие же авторы считают данный подход неправомерным.

В рамках кластерного анализа понятие «кластер» включает подмножество набора данных, в котором каждый элемент находится максимально близко или «схож» с каждым элементом, принадлежащим данному подмножеству, в сравнении с любым элементом, ему не принадлежащим. Таким образом, признаки и характеристики изучаемых объектов являются основным критерием помещения их в один кластер. Между тем, их роль не менее важна, так как применимость того или иного алгоритма кластерного анализа зависит от того, в какой шкале выражены признаки, описывающие объект.

Огромные объемы данных в считанные секунды анализируют сложные централизованные и децентрализованные математические вычисления, что повышает качество анализа и прогнозирования данных. В таких условиях развития компьютерно-информационных технологий намного стало легче использовать понятие кластеризации для разработки различных видов экономико-математических моделей. Кластерный анализ, по сути, мало чем отличается при

сегментировании объектов векторной и матричной природы. Разница в том, что кластеризация матриц одинаковой размерности может быть основана на обычных алгоритмах кластеризации векторных объектов, так как такие матрицы легко могут быть трансформированы в векторные объекты одинаковой длины. Обычно же при матричной кластеризации подразумевают процесс извлечения плотных субматриц из разреженных бинарных матриц.

Методов и алгоритмов кластерного анализа довольно много, но необходимость развития теоретико-методических положений и разработки новых программных алгоритмов кластеризации с использованием цифровых технологий остаётся актуальной. Продолжают развиваться цифровые технологии, появляются новые более мощные вычислительные средства – это приводит к усложнению объектов исследования, а, следовательно, и совершенствованию аппарата оценки происходящих изменений. Для описания наиболее известных методов и алгоритмов кластеризации можно описать этапы его реализации:

1. Определение цели анализа.
2. Выбор способа измерения.
3. Выбор метода кластеризации.
4. Определение количества кластеров.
5. Проведение интерпретации.
6. Оценка качества кластеризации.

Основной алгоритм интеллектуального анализа последовательностей с помощью кластеризации на основе матрицы включает следующие шаги:

- 1) формирование бинарной матрицы на основе базы сессионных данных;

2) получение плотной подматрицы с применением кластеризации по матрице;

3) формирование суперпоследовательности на основе полученной подматрицы.

На первом этапе база данных последовательностей трансформируется в бинарную матрицу, в которой строка соответствуют последовательности, столбец соответствует упорядоченной паре веб-страниц. Упорядоченная пара страниц (x, y) показывает, что страница x предшествует странице y в одной последовательности. Поскольку общее число упорядоченных пар страниц большого сайта огромно, необходимо ограничение их количества по пороговой величине минимальной поддержки.

На втором этапе к исходной бинарной матрице применяется матричная кластеризация. Полученная в итоге подматрица представляет отношение между группой последовательностей и группой упорядоченных пар веб-страниц.

На третьем этапе осуществляется синтез группы упорядоченных пар веб-страниц для получения суперпоследовательности, представленной в виде графа. Алгоритм работает следующим образом. Сначала производится подсчет случаев, когда каждая страница является источником перехода на другие, и когда она является местом назначения, т.е. переход осуществляется на нее. Подсчет ведется на основе подсчета начальных и конечных позиций страницы в упорядоченной паре страниц.

Большинство алгоритмов имеет программную реализацию в виде различных форм программного обеспечения: программ, программных комплексов или модулей, а так же в виде

библиотеки программ или базы данных [5, с.321]. Видовое разнообразие реализации алгоритмов зависит от программно-технических характеристик: типа ЭВМ; версии операционной системы и выбранных инструментальных средств. Например, иерархические методы, включающие агломеративные методы AGNES: алгоритм CURE; алгоритм ROCK; дивизионные методы DIANA (Divisive Analysis): алгоритм BIRCH; алгоритм MST. и т.д. Неиерархические методы включают алгоритм К-средних (k-means); алгоритм PAM (k-means + k-medoids) и алгоритм CLOPE [10, с.217].

Многообразие языков программирования, характеризует трансформацию алгоритмов в программное обеспечение, которое в настоящее время предназначено для цифровизации экономики технологий.

Свои особенности в проведении оценки результатов цифровизации имеют сетевые финансы реализующие новые технологические возможности. Понятие сетевые финансы объединяет совокупность финансовых коммуникаций, основной средой функционирования которых является Интернет. В финансовой и банковской сфере требуется проведение оценки качества и эффективности проводимых мероприятий. Для этой цели может применяться кластерный анализ, благодаря которому можно оценить, насколько эффективно развиваются цифровые каналы, так и частные показатели, характеризующие конкретную услугу или категорию клиентов и детально разобраться в причинах тех или иных событий и с учетом всех факторов найти наилучший путь достижения целей бизнеса. Предложенная система аналитики по оценке эффективности применения цифровых технологий может быть сокращена или дополнена путём учёта интенсивности движения средств. Все действия, которые

влиять на эффективность электронного канала и распространены на рынке могут быть оценены. Для более глубокого анализа все показатели детализируются по кластерам (таблица 5.5.1).

Табл. 5.5.1. Показатели эффективности цифровых банковских услуг

Наименование показателя	Скорость	Удобство	Отношение
Обслуживание	Скорость обслуживания	Удобный сервис	Качество обслуживания
Качество обслуживания	Качество технической поддержки Качество предлагаемых услуг	Персонализация услуг	Качество персонала
Количество отделений	Ширина спектра банковских услуг	Полнота и доступность информации об услугах	Уровень доверия к банку
Эффективность	Мобильное приложение	Выгодность условий	Оценка

Доля пользователей показывает, какие инструменты автоматизации и упрощения платежей популярны у клиентов, а какие нет. Простое и удобное открытие вкладов и накопительных счетов через цифровые каналы помогает сократить издержки при увеличении фондирования банка. Банки в текущем году активно развивали функционал оформления банковских продуктов в цифровых каналах: сейчас это обязательный минимум для цифрового бизнеса. Увеличиваются такие показатели как объем вкладов и накопительных счетов, сумма первоначального взноса;

количество дебетовых и виртуальных карт, объём кредитных продуктов онлайн, средняя сумма выданных потребительских кредитов и динамика пользователей.

Активно развивающиеся в современных условиях сетевые финансы формируют новые практические возможности, за счёт эффекта глобализации, который предоставляет сеть. Метод анализа использования веб-ресурсов на основе алгоритма нечеткой кластеризации является основополагающей задачей веб-персонализации. Матрица MBFCA позволяет получать кластеры, дающие представление о навигации пользователей в сети Интернет на основе их интересов. В анализе использования веб-ресурсов в большинстве случаев отсутствуют четкие границы между кластерами. Следовательно, метод нечеткой кластеризации более всего подходит для анализа использования веб-ресурсов. Предполагается, что областью применения представленных экспериментальных результатов, кластеров, полученных методом MBFCA, будут рекомендательные системы, подсказывающие пользователю интересные для него ссылки.

Анализ использования веб-ресурсов является важным разделом интеллектуального анализа данных сети Интернет. В его задачи входит обнаружение интересных шаблонов доступа пользователя к веб-ресурсам, а также анализ записей веб-логов (регистрационных веб-журналов). Веб-логи содержат огромное количество данных о шаблонах доступа пользователя к веб-ресурсам. Следовательно, при правильном подходе из них можно получить важные сведения о навигации пользователей на сайте. Анализ и исследование закономерностей, проявляющихся в записях веб-логов, может помочь определить покупателей в сфере электронной

коммерции, повысить качество информационного сервера Интернет и усовершенствовать работу веб-сервера.

В анализе использования веб-ресурсов применяются алгоритмы интеллектуального анализа данных в отношении данных об использовании веб-ресурсов, среди которых важным способом выявления групп пользователей с общими чертами поведения является кластеризация. При выборе кластеризации для анализа использования веб-ресурсов необходимо обратить внимание на такую особенность, как возможность получения пересекающихся кластеров, в этом случае пользователь может входить в более чем одну группу. Нечеткая кластеризация оказывается действенным способом решения проблемы неоднозначности и неопределенности данных о работе с веб-ресурсами. Очевидно, что нечеткость является одной из черт интеллектуального анализа веб-данных, поэтому нечеткая кластеризация более всего подходит для этого типа анализа. Исходя из этого, предлагается метод нечеткой кластеризации на основе матрицы (MBFCA).

Объектом входных данных при нечеткой кластеризации на основе матрицы является матрица веб-источника, которая представляет информационные объекты и их свойства в заданном наборе веб-данных. Однако информационным объектом на стадии обработки в MBFCA является матрица нечеткого отношения подобия веб-данных, с помощью которой осуществляется кластеризация веб-пользователей и веб-страниц. Таким образом, сначала необходимо абстрагировать данные веб-ресурсов, затем трансформировать их в матрицу нечеткого отношения подобия веб-данных, подходящую для нечеткой кластеризации. На заключительном этапе для получения результатов кластеризации к матрице нечеткого

отношения подобия веб-данных применяется метод нечеткой кластеризации.

Еще одним видом данных, который необходимо получить на стадии предобработки, является количество общих страниц, доступ к которым запрашивала группа пользователей, и количество пользователей, которые запрашивали набор страниц. Эта информация также извлекается путем анализа и агрегирования данных, полученных из базы в результате парсинга и фильтрации веб-логов.

Кластеры в категории относительной степени активности веб-пользователей включают следующие: самые активные пользователи, более активные пользователи, активные пользователи, неактивные пользователи. Кластеры в категории степени коррелятивности между веб-пользователями включают следующие: самая крепкая связь между пользователями, более крепкая связь между пользователями, крепкая связь между пользователями, некрепкая связь между пользователями.

Кластеры в категории относительной степени интереса к веб-страницам включают следующие: самые интересные страницы, более интересные страницы, интересные страницы и неинтересные страницы.

Кластеры в категории степени коррелятивности между веб-страницами включают следующие: самая крепкая связь между страницами, более крепкая связь между страницами, крепкая связь между страницами, некрепкая связь между страницами.

Кластеризация веб-пользователей: относительная степень активности веб-пользователей. Из данных, полученных в результате предобработки, получаем общее число раз, когда каждый веб-пользователь запрашивал доступ к каждой веб-

странице. Затем осуществляется кластеризация с целью формирования кластеров веб-пользователей на основе относительной степени активности веб-пользователей.

Особенностью кластера как формы экономических объединений является отсутствие полного слияния при наличии механизма взаимодействия. Он позволяет существовать отдельным структурным элементам, но при этом принимающим совместные решения при взаимодействии вне кластера. То есть, в кластерах формируется сложная комбинация конкуренции и кооперации с центральным базовым кластером [8, с.83]. Кластерная интеграция позволяет обеспечивать преимущества за счёт регулирования инвестиционных и денежных потоков, снижения рисков, сокращения издержек, что приводит к росту эффективности и повышению конкурентоспособности, а так же создает предпосылки для развития бизнеса за счёт активизации потенциала.

Результаты.

Определены оптимальные алгоритмы использования кластерного анализа в экономических исследованиях. Подробно описаны методы и этапы использования кластерного анализа для классификации объектов исследования, даны рекомендации по интерпретации полученных результатов анализа.

Задача комплексной оценки анализа показателей финансовых моделей может быть решена с применением методов многомерной математической статистики, поскольку многопараметрический кластерный анализ выполняется на основе множества признаков, характеризующих уровень применения цифровых технологий.

Таким образом, рассматривая инвестиционную и посредническую деятельность на примере банков, можно прийти к выводу, что комплексная оценка множества факторов расширяет возможности оценки влияния цифровых технологий на деятельность финансовой и банковской сферы и может быть качественно расширена за счёт применения кластерного анализа:

Выводы.

Усилившаяся в финансовом секторе конкуренция позволила накопить необходимый объем данных для дальнейшего переосмысления трендов развития информационных технологий. По ряду причин финансовые рынки становились все более интернациональными, а границы между рынками денег, кредита и капитала все более размытыми. При проведении анализа, совершаемых операций с ценными бумагами активно применяются программные продукты, которые постоянно совершенствуются на фоне развития цифровой финансовой инфраструктуры.

Таким образом, необходимость кластеризации в условиях цифровой экономики предопределяется разработкой и внедрением цифровых технологий и цифровых платформ в изменяющихся условиях.

Цифровая трансформация экономических процессов значительно упрощает обоснование и принятие инвестиционных решений, но при этом сам процесс расчёта и прогнозирования событий усложняется, поскольку применение машинного обучения с помощью искусственного интеллекта в работе с большими данными трансформируют и сам процесс проведения такой оценки, влияя на обоснование выбора финансового инструмента. При этом 2020 год продемонстрировал невозможность предусмотреть все возможные риски и события, несмотря на расширение инструментов анализа.

Направления дальнейших исследований.

Дальнейшие исследования по данной проблематике будут направлены на разработку методологии проведения анализа эффективности цифровизации и систематизацию инструментария оценки её эффективности.

Литература

1. Бабкин А.В. Тенденции и факторы, обуславливающие кластеризацию в промышленности в условиях цифровой экономики // ЕГИ. 2020. №5 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentii-i-factory-obuslavlivayuschie-klasterizatsiyu-v-promyshlennosti-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki>
2. Болгов А.Е. Реализация алгоритма кластерного анализа на языке программирования С# // Научно-практические исследования. – 2020. – № 3-2 (26). – С.4-7.
3. Бююль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. СПб. ДиаСофтЮП. 2005.
4. Владыка М.В., Стрябкова Е.А., Гончаренко Т.В. Активизация применения цифровых технологий в финансовой сфере // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 84–96.
5. Галкина А.И., Гришан И.А. От экономики технологий к экономике алгоритмов через призму анализа алгоритмов // Бюллетень науки и практики. – 2020. Т. 6. – № 11. – С. 319-326.
6. Гончаренко Т.В. Современный финансовый рынок: эффекты цифровых технологий / Стратегическое управление развитием цифровой экономики на основе умных технологий / Монография Под редакцией д.э.н., профессора А. В. Бабкина Политех-Пресс Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург. 2021. С. 501-516.
7. Зайченко И.М., Козлов А.В., Шитова Е.С. Драйверы цифровой трансформации бизнеса: понятие, виды, ключевые стейкхолдеры / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки Т. 13, №5, – 2020. С.38-50.
8. Коробкова Н.А. Кластерная модель развития социально-экономического потенциала региона / Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2021. № 3 (38). С. 82-88.
9. Парусимова, Н. И. Создание новой банковской архитектуры = Creartion of a Neu Banking Architecture // Архитектура финансов: форсаж-

развитие экономики в условиях внешних шоков и внутренних противоречий: материалы X юбилейной Междунар. науч.-практ. конф., 11-13 апр. 2019 г., Санкт-Петербург / под науч. ред. И. А. Максимцева, Е. А. Горбашко, В. Г. Шубаевой. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2020. - Т. 2. - С. 55-59.

10. Мудров В.А. Алгоритмы использования кластерного анализа в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ // Забайкальский медицинский вестник. – 2020. – № 4. – С. 215-221.

11. Николаев М.А., Махотаева М.Ю., Гусарова В.Н. Анализ влияния процессов цифровизации на экономическое развитие регионов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2020. Т. 13, № 4. С. 46–56. DOI: 10.18721/JE.13404

12. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4(112). С. 16–24.

13. Рудычев А.А., Владыка М.В., Гончаренко Т.В. Элементы цифровой трансформации экономики промышленной индустрии Финансовая экономика. Всероссийский научно-аналитический журнал. – 2020. № 10 (ч. 1) С. 352-360.

14. Тюрин А.Г., Зубов И.О. Кластерный анализ, методы и алгоритмы кластеризации. // Вестник МГТУ МИРЭА. 2014. 2. 86-97.

15. Урасова А.А. Региональный промышленный комплекс в цифровую эпоху: информационно-коммуникационное измерение // Экономика региона. – 2019. № 15–3. С. 684–694.

16. Хохлов Ю.Е. «Оценка уровня развития цифровой экономики в России» Доклад на Ломоносовских чтениях. Москва, 16.04.2018. <https://www.econ.msu.ru>

17. Цацулин А.Н. Цифровизация населения как детерминант виртуального и реального рынка труда в условиях пандемии // Научно-технические ведомости СПб-ГПУ. Экономические науки. – 2020. Т. 13, № 4. С. 19–35. DOI: 10.18721/JE.13402.

18. Чарыкова Ольга Генсановна, Маркова Екатерина Сергеевна Региональная кластеризация в цифровой экономике // Экономика региона. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnaya-klasterizatsiya-vsifrovoy-ekonomike>

19. Юдина Т.Н., Тушканов И.М., Цифровая экономика как результат промышленно-технологической революции (теоретические и практические аспекты): <http://reosh.ru> (дата обращения 30 мая 2019).

20. *Мои machine learning пулы для инвестирования / Блог компании Open Data ScienceData Mining / <https://m.habr.com/ru/company/ods/blog/548788/> fartuk*

21. *Bharadwaj A. S., Pavlou P., El Sawy O. A., Venkatraman N. Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights // MIS Quarterly. 2013. Vol 37. № 2. Pp. 471–482.*

22. *Chacko L. As We Enter the Era of the Ecosystem Economy, Are We Prepared for the Risks? 2019. URL: <https://www.brinknews.com/as-we-enter-the-era-of-the-ecosystem-economy-are-we-prepared-for-the-risks/>*

23. *Chaniasa S., Myersb M. D., Hessa T. Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider // Journal of Strategic Information Systems . 2019. Vol. 28. № 1. Pp. 17–33.*

24. *Digital Technologies, Digital Disruption and Digital Strategy. Digital era Technology Operating Models. Deloitte The Netherlands. 2017. Vol. 1. 67 p.*

Сведения об авторах

Гончаренко Татьяна Владимировна – к.э.н., доцент кафедры инновационной экономики и финансов ИЭУ НИУ «БелГУ», 308015, Белгород, ул. Победы д.85, e-mail: goncharenko@bsu.edu.ru

Андреанова Екатерина Игоревна – ассистент ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

Гончаренко Евгений Евгеньевич – студент ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, e-mail: goncharenko_e@bsu.edu.ru

Goncharenko Tatiana Vladimirovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Innovative Economics and Finance, IEU NRU "BelSU". 308015, Belgorod, st. Pobedy, 85, E-mail: goncharenko@bsu.edu.ru

Andrianova Ekaterina Igorevna – Assistant IMK MSU. M.V. Lomonosov, 119991, Moscow, GSP-1, Lenin Mountains, d. 1

Goncharenko Evgeniy Evgenievich – student of the IMK MSU. M.V. Lomonosov, 119991, Moscow, GSP-1, Lenin Mountains, d. 1, e-mail: goncharenko_e@bsu.edu.ru

Глава 6. Подготовка кадров для цифровой экономики: проблемы и перспективы

DOI 10.18720/IEP/2021.4/30

§ 6.1 Особенности современного образования в вузе в условиях развития цифрового общества

Аннотация

Рассмотрен процесс трансформации системы высшего образования в и традиционных университетов в условиях развития цифрового общества. Показана необходимость перехода от традиционного и электронного обучения к смарт-образованию как неотъемлемому элементу процесса цифровизации с целью достижения качественной подготовки специалистов. Представлены и проанализированы основные свойства смарт-университета, такие как гибкость обучения в интерактивной образовательной среде, свободный доступ к контенту по всему миру, персонализацию и адаптацию обучения. Предложены способы адаптации системы образования под уровень знаний и индивидуальных возможностей обучающегося путем измерения точных начальных и конечных метрик (набора показателей уровня знаний), выбора индивидуальной образовательной траектории обучения, формирования электронного «портфолио» с результатами измерений начальных и конечных метрик слушателя для анализа результативности выбранной образовательной траектории. Показано, что в систему современного образования должны быть гармонично интегрированы принципы системы менеджмента качества, сущность которой состоит в достижении, поддержании и постоянном повышении уровня знаний, общей и профессиональной культуры обучающегося, непрерывном совершенствовании качества образовательного процесса всеми его участниками.

Ключевые слова: цифровизация, образование, смарт-университет, качественная подготовка специалистов, индивидуальные возможности обучающихся, электронное «портфолио», контент.

§ 6.1 Features of modern education at the university in the context of the development of a digital society

Abstract

The process of transformation of the higher education system in and traditional universities in the context of the development of a digital society is considered. The necessity of transition from traditional and e-learning to smart education as an integral element of the digitalization process in order to achieve high-quality training of specialists is shown. The main features of a smart university are presented and analyzed, such as the flexibility of learning in an interactive educational environment, free access to content around the world, personalization and adaptation of learning. The ways of adapting the education system to the level of knowledge and individual capabilities of the student are proposed by measuring the exact initial and final metrics (a set of indicators of the level of knowledge), choosing an individual educational learning trajectory, forming an electronic "portfolio" with the results of measurements of the initial and final metrics of the listener to analyze the effectiveness of the chosen educational trajectory. It is shown that the principles of the quality management system should be harmoniously integrated into the system of modern education, the essence of which is to achieve, maintain and constantly improve the level of knowledge, general and professional culture of the student, continuous improvement of the quality of the educational process by all its participants.

Keywords: digitalization, education, smart university, high-quality training of specialists, individual opportunities of students, electronic «portfolio», content.

Введение. Во всем мире с развитием цифровых технологий происходит кардинальное изменение структуры и содержания образования. Нужно понимать, что сегодня конкуренция вузов за студентов и преподавателей вышла за рамки одного города, одного государства и стала мировой конкуренцией [1-3]. Изменился контингент студентов: он стал разнообразным по возрасту, физическим и материальным возможностям, более требовательным и более мобильным. Такая конкуренция и требования студентов заставляют университеты использовать новые цифровые технологии, например, такие

как смарт-образование («smart-learning») на принципах «опережающего обучения».

При таких изменениях необходимо построение студенто-центрированного обучения, то есть построение образовательного процесса, исходя не из возможностей преподавателя, условий вуза, а из интересов и потребностей студента. На саммите QS в Лондоне ведущие вузы рассказывали о том, как изучают интернет запросы своих студентов, что сделать образовательный контент сильнее и лучше. Это меняет технологию разработки образовательного контента. Теперь необходимо очень быстро реагировать на новшества, фактически образовательный курс должен отвечать на вопросы, которые зададут в будущем.

В этом случае должна произойти смена приоритетов и векторов управления в системе образования: не вуз работает на государство, а государство на развитие вуза, и вуз в свою очередь – на нужды студента и преподавателя.

Университет, который продвигает смарт-образование должен будет обеспечить доверие обучающихся к новым трендам в образовании. Одной из зарекомендовавшей себя технологии обеспечения такого доверия является профессионально-общественная аккредитация образовательных программ. Сутью и смыслом аккредитации программы является внешняя оценка для обеспечения доверия к деятельности организации. В результате аккредитации университет получает профессиональную помощь и поддержку для дальнейшего развития образовательной программы.

При выборе аккредитационного агентства университет должен понимать кто из профессиональных новаторов будет выступать в качестве экспертов. И это является ключевым моментом при выборе. Кроме получения объективной инфор-

мации о результатах обучения и достигнутом уровне качества, экспертом необходимо оценить инновационность образовательного учреждения, его способность отвечать требованиям завтрашнего дня. Аккредитационный орган должен уметь оценивать институциональную автономию, академическую свободу, разнообразные образовательные практики. Фактически аккредитационный орган должен представить модель некой smart-экспертизы (оценки его конкурентов и партнеров, понимания его репутации, обучающегося контингента, тенденций на тех рынках куда трудоустраиваются выпускники, запросов самих выпускников, причин выбора университета и программ обучения).

Методы исследований.

Методологической базой исследования выступают общенаучные методы познания экономических явлений: системный, сравнительный и контентный анализ, относящиеся к категории качественных методов, позволившие рассмотреть развитие объекта исследования, исследовать наиболее актуальные проблемы и барьеры.

Полученные результаты и их обсуждение. Одной из важнейших проблем сегодняшнего времени является несоответствие между уровнем развития новой экономики в рамках цифровизации общества и подготовки квалифицированных кадров. Современное общество ставит перед университетами новую глобальную задачу: подготовку кадров, обладающих креативным потенциалом, умеющих думать и работать в новом мире. Для этого необходимо включить в обязательные функции университетов обучение практическим навыкам: коммуникациям в сетях, работе с электронными источниками, отбору полезной информации из интернета, составлению личных баз знаний и пр. [4, 17]. Содержание концепции smart-

университета в каждой стране трактуется по-разному, но во всех случаях сводится к получению ряда новых эффектов, удовлетворяющих потребности сторон в условиях нового типа общества. В связи с этим, только при модернизации всей системы российского образования возможно получить специалистов, имеющих качественные знания и способных быть признанными во всем мировом сообществе.

Развитие дистанционного образования и электронного обучения положили начало новому общемировому явлению – смарт-образование, которое можно определить как «объединение учебных заведений и профессорско-преподавательского состава для осуществления совместной образовательной деятельности в сети интернет на базе общих стандартов, соглашений и технологий» [5]. По прогнозам экспертов [6-8] в ближайшие пятнадцать-двадцать лет следует ожидать значительных изменений в существующей традиционной системе образования. Такого рода изменения затронут как содержание учебных планов и программ, технологии обучения, форматы подготовки кадров, так и структуру учебных заведений, цели их деятельности, менеджмент организации и т. п. Профессиональное образование должно стать одной из самых быстро обновляемых и развиваемых отраслей как с точки зрения содержания, так и с точки зрения методов обучения. В связи с этим, полноценный переход к смарт-образованию, как особому и новому типу образования, предполагает необходимость трансформации системы профессионального образования для непрерывного развития компетенций обучающихся как неотъемлемых участников рынка труда.

С технологической точки зрения нетрудно проследить отличие смарт -образования от традиционного обучения и

электронного обучения, в котором также используются ИКТ. Традиционное обучение, под которым прежде всего понимают процесс обучения «лицом к лицу», включает в себя использование определенного мультимедийного оснащения, но его применение ограничено и носит вспомогательную функцию. Основным процесс традиционного обучения проходит в виде очных занятий, лекций, практических занятий, лабораторных работ и пр. – в зависимости от ступени и направления обучения. Однако, существующие бумажные и электронные учебники не в полной мере соответствуют потребностям современных обучающихся не только по причине отсутствия мобильности, а, в первую очередь, по причине устаревающего на момент публикации контента. В рамках фундаментальных предметов, таких как математика, физика, теория изменяется незначительно, однако для прикладных дисциплин скорость изменения содержания, отраженного в учебном материале, иногда измеряется неделями и днями [9-10]. В связи с этим, скорость обновления знаний и технологий должна рассматриваться как критерий качества системы образования.

Основным на сегодняшний день пик числа публикаций по рассматриваемой теме приходится на 2016 – 2021 годы. К самым цитируемым публикациям относятся работы «Smart university taxonomy: Features, components, systems», «Three dimensions of smart education», «A content oriented smart education system based on cloud computing», подготовленные в журналах «Smart Innovation, Systems and Technologies» и «International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering». Основным эффектом от реализации "Smart education" называется выход студента за классную комнату, формирование открытого образовательного пространства и предоставление обучающемуся новых образовательных технологий и возможностей.

Среди проблем "Smart education" называют следующие:

- Оценка качества образовательного контента – необходимо оценивать не только содержание учебного материала, но и технологии его реализации (качество видео, онлайн решений и т.д.);
- Авторское право на представленный материал – доступность учебного материала требует новых технологий его защиты;

Формирование итерационного процесса обучения – взаимодействие между учеником и учителем потребует новых методов принятия зачетов и экзаменов.

Адаптация системы образования под уровень знаний и возможности обучаемого. В отличие от уже привычного электронного обучения, которое выступает как вспомогательный инструмент традиционного обучения с ограниченным спектром применения, смарт -технологии позволяют, фактически, заменить реальное присутствие виртуальным. Смарт-университет предполагает:

- гибкость обучения в интерактивной образовательной среде;
- свободный доступ к контенту по всему миру;
- персонализацию и адаптацию обучения.

Основным характеристикам, которым должны соответствовать ИКТ, используемые в смарт -обучении, являются «бесшовность» – обеспечение совместимости между программным обеспечением, разработанным для разных операционных систем, независимость от времени и места, мобильность, повсеместность, непрерывность, обеспечивающие простоту доступа к учебной информации, автономность преподавателя и учащегося за счет использования мобильных устройств доступа к учебной информации [11-12].

Современное smart-общество и его подход «образование через всю жизнь» показывает необходимость обучения везде по принципу «обучение там, где удобно слушателю», то есть существенным принципом новой концепции должна стать мобильность потребления контента. Актуальность предлагаемого обучающимся образовательного контента, его соответствие реальным проблемам отрасли невозможно обеспечить силами одного преподавателя. В основе данного аспекта должна лежать система мотивации, ведь именно мотивированный преподаватель будет создавать наиболее актуальные знания и активно участвовать в процессе развития дисциплины. Причем данный процесс должен носить не локальный, а распределенный характер, за счет чего к созданию новых знаний можно привлекать наибольшее число преподавателей, образующих своего рода сообщество. Их совместная работа позволяет наладить непрерывный процесс развития и совершенствования дисциплины, которая впоследствии будет передана как в систему электронного обучения, так и во внешние репозитории («хранилища» информации), предполагающие наличие интеллектуальной системы поиска. В свою очередь процесс работы с контентом должен постоянно находиться под контролем системы менеджмента качества, оценивающей удовлетворенность клиентов (слушателей) его результатами. В частности, элементом данной системы является система e-metrics [13]

В будущем развитие рассматриваемой концепции возможно за счет совместной разработки и использования вузами общего репозитория учебного контента — проект «электронного породнения» вузов на базе технологий smart-образования [7]. Преимущества такого подхода очевидны: преподавателю вуза не приходится самостоятельно создавать

учебный контент с нуля – используя общий репозиторий, ему достаточно только актуализировать материал при работе с ним. Использование технологий смарт-образования дает возможность объективно формировать модель компетенций, предъявляемых со стороны работодателя студенту — выпускнику вуза, во много раз упрощается создание специальных учебных программ, семинаров и мастер-классов, то есть, по сути, происходит персонификация образования.

Основной характеристикой смарт-обучения является гибкое обучение с учетом предпочтений и индивидуальных возможностей обучающегося, поддержки персонального подхода для личностного развития каждого – индивидуального пути реализации личностного потенциала обучающегося (лично-ориентированное обучение). Американский журналист Томас Фридман отмечает, что необходимо развивать такие комплексные компетенции, как аналитические, навыки решения комплексных проблем, инновационность - способность к развитию новых идей и их внедрению, навыки межкультурных коммуникаций [14,15].

Среди главных условий для внедрения смарт-образования можно выделить [18,19]:

- измерение точных начальных и конечных метрик (набора показателей уровня знаний) для определения компетентности до и после обучения с целью определения эффективности данного метода обучения;
- выбор индивидуальной образовательной траектории обучения;
- электронное «портфолио» с результатами измерений начальных и конечных метрик слушателя для анализа результативности выбранной образовательной траектории.

Качественная подготовка специалистов является целью любого высшего учебного заведения. Все обучающиеся имеют разный уровень компетенций. В систему smart-образования необходимо внедрение метрик для определения компетенции слушателей до и после освоения предложенной им учебной программы. Диагностику состояния развития обучающихся – получение начальных метрик – планируется осуществлять при помощи входного тестирования. В зависимости от полученных результатов тестирования, то есть от полученных начальных метрик слушателя, делается соответствующий акцент на образование. Таким образом, в зависимости от начальных метрик для усиления подготовки слушателей и реализации концепции smart-образования каждому обучающемуся определяется одна из двух образовательных траекторий:

1. за определённый временной интервал слушателю предлагается освоить большой набор «параметров» (по сравнению со стандартным набором), соответствующих выбранной дисциплине, то есть изучить максимальное количество учебного материала за фиксированный промежуток времени;

2. за минимальное время слушателю предлагается освоить стандартный набор «параметров», то есть изучить стандартный учебный материал дисциплины в минимальные сроки.

По результатам пройденного обучения у слушателя формируется набор конечных метрик, на основании которых после соответствующей экспертизы (например, преподавателем), принимается решение об качестве полученного слушателем образования в части рассматриваемой дисциплины. В случае неудовлетворительного качества полученных метрик, слушатель проходит курс обучения заново.

Все результаты метрических измерений вносятся в электронное «портфолио» для анализа качества обучения слушателя [16].

Обучение на основе цифровых технологий способствует реализации внутреннего потенциала через сопоставления контента изучаемого курса с собственными результатами, выстраивание индивидуальной образовательной траектории с акцентом на свои личностные качества. Стоит отметить, что обучающийся может продвигаться по индивидуальной траектории в том случае, если ему будут предоставлены такие возможности как: выбор оптимальной формы и темпа обучения; применение тех способов обучения, которые наиболее соответствуют его индивидуальным особенностям; осуществление оценки и корректировки своей деятельности.

При составлении индивидуальной образовательной траектории, обучающийся должен оценить свои возможности, способности, перспективы, интересы, усилия, которые он готов приложить для изучения материала с целью достижения поставленной цели – качественного профессионального образования. В этом случае преподаватель выступает в роли консультанта, предоставляющего обучающемуся возможность выбора и оценивающего и корректирующего движение обучающегося по заданной траектории. При этом уделяется особое внимание индивидуальным интересам обучающегося, его особенности учебной деятельности и освоения учебного материала, способов работы с ним.

Такое построение образовательного процесса основывается на индивидуально-дифференцированном подходе, который позволяет осуществлять самообучение, а также регулировать темп работы и содержание учебного материала [19].

Рассмотрим изменения в образовательной системе. Университет должен быстро реагировать на требования студентов и бизнеса, постоянно улучшать как свой образовательный контент, так и образовательные технологии [17]. Как и за счет чего возможно решить эту проблему? На наш взгляд только за счет увеличения самостоятельности университетских структур и повышения уровня самоорганизации в вузе.

Таким образом увеличение доли самоорганизации является объективной причиной развития университетов, продиктованной современными тенденциями рынка. Так как саморегулируемые процессы могут иметь для университета, как положительную направленность, так и отрицательную, возникает необходимость нахождения адекватных способов оценки, анализа, реагирования и создания условий существования таких процессов, обеспечивающих развитие университета.

Для оценки и анализа доли самоорганизации воспользуемся соотношением внутрипроцессных организационных и транзакционных издержек. Если транзакционные издержки больше организационных, следовательно, роль самоорганизации высокая. Транзакционные и организационные издержки являются взаимосвязанными понятиями, увеличение одних ведет к уменьшению других и наоборот. К транзакционным издержкам следует отнести:

1. анализ деятельности университета и подразделений;
2. измерение и анализ уровня качества преподавания, оценка интересов студентов;
3. принятие решений (по развитию курсов, изменению технологий обучения, результатам экзаменов);
4. разработки новых средств и технологий обучения;
5. привлечение научных результатов в образование;
6. оптимизация образовательного контента.

К организационным издержкам следует отнести:

1. разработка и поддержание образовательных стандартов;
2. аттестация и государственный контроль;
3. аттестация персонала;
4. поддержка технологий идентификации и прослеживаемости документов, результатов и т.д.

Если оценивать самоорганизацию как векторную величину, то величина вектора будет характеризовать долю самоорганизации, зависящую от объективных обстоятельств. Направление вектора будет характеризовать уровень самоорганизации, зависящий от субъективных факторов (рис. 6.1.1). Т.е. доля самоорганизации есть величина формирующиеся независимо от руководства, то уровень самоорганизации обеспечивается за счет грамотного построения системы управления университетом.

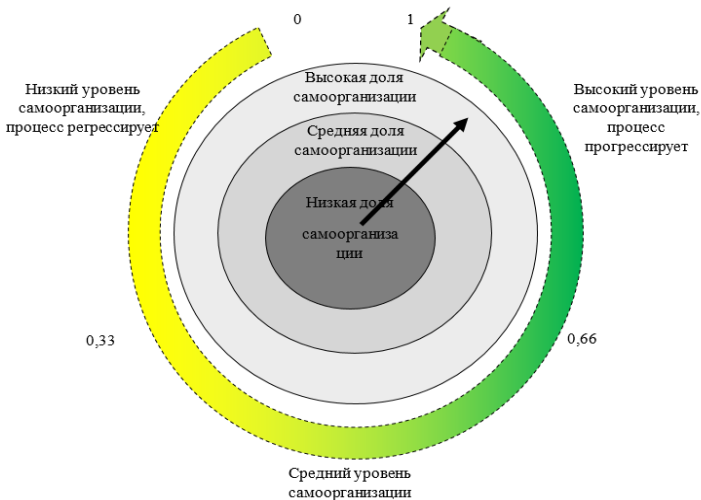


Рис. 6.1.1. Вектор самоорганизации

Увеличение доли самоорганизации приводит к тому, что часть функций менеджера делегируются преподавателю (рис. 6.1.2), которые станет возможным отобразить в карте процесса, как документированной процедуре обеспечивающий персонал соответствующими полномочиями и отражающей зоны ответственности по процессу (табл. 6.1.1).

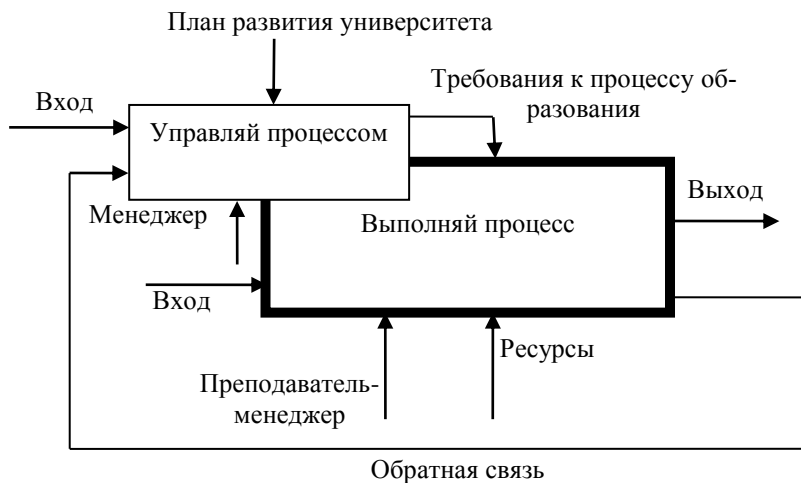


Рис. 6.1.2. Интеграция процессов обучения и управления

Табл. 6.1.1. Пример формы карты процесса с высокой долей самоорганизации

Имя процесса				Изм. №	Дата изм.	стр.
№ п./п.	Блок-схема процесса	Работы (процедуры, функции), выполняемые в процессе		Персонал ответственный за выполнение работ	Документы	Примечание
		Исполнительские	Менеджерские			

При таком развитии повышается роль процедур самооценки. Мониторинг образовательного процесса изменится в части оценки его управляемости и интегрируемости. Так если

управляемость процесса с низкой долей самоорганизации оценивалась за счет анализа результативности корректирующих и предупреждающих мероприятий, динамики изменения показателей результативности и процедур аудита, то при высокой доле самоорганизации станет возможным оценивать управляемость не только по результату (т.е. по оценкам студентов и по анализу их удовлетворенности), но и по ходу реализации образовательного процесса.

Для реализации принципа «системный подход» для университетов с высокой долей самоорганизации образовательных процессов необходимо оценивать интеграцию отдельного курса в действующую образовательную систему (рис. 6.1.3).

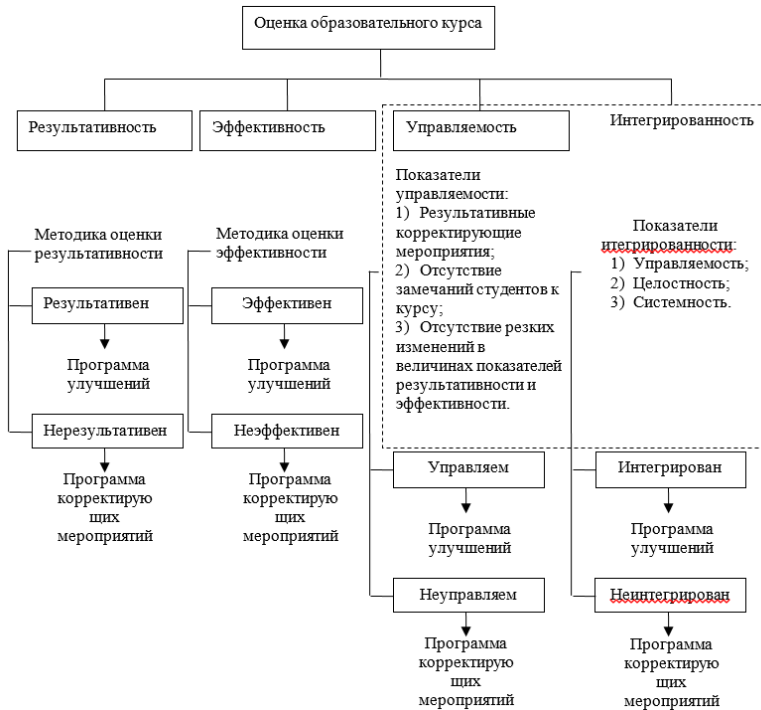


Рис. 6.1.3. Схема оценки образовательного процесса с высокой долей самоорганизации

Как видно из рисунка не зависимо от результатов анализ образовательный курс должен постоянно улучшаться, либо за счет корректирующих мероприятий, либо за счет программы улучшений, таким образом реализуется принцип «постоянного развития». Реализация этого принципа позволит оставаться конкурентоспособным.

Заключение В эпоху цифрового общества наиболее конкурентоспособными окажутся вузы, способные воплотить идеи создания смарт-университета. Они могут составить базу для реализации в России цифровой экономики и образования. Современная образовательная система должна быть нацелена на обучение занятого населения, в связи с тем, что рост объемов и скорость обновления знаний постоянно увеличивается и потребность в обновлении компетенций, увеличении их объемов и развитии новых также растет. Для такой целевой аудитории важными характеристиками образовательного процесса являются временные параметры обучения (минимальное время для очного обучения), индивидуальный подход к каждому обучающемуся, наличие актуального опыта в профессиональной сфере деятельности и другие. Все эти факторы формируют уникальный профиль компетенций каждого обучающегося, который должен развиваться по индивидуальной траектории обучения. Система профессионального образования должна предоставить возможности проходить обучение непрерывно и независимо от местонахождения с использованием разнообразных устройств, позволяющих организовать образовательный процесс и доступ к учебной информации, давая возможность формировать индивидуальные траектории для каждого учащегося, при этом должен учитываться принцип минимизации затрат при сохранении высокого качества обучения.

В систему smart-образования должны гармонично интегрироваться принципы системы менеджмента качества, сущность которой состоит в достижении, поддержании и постоянном повышении уровня знаний, общей и профессиональной культуры обучающегося, непрерывном совершенствовании качества образовательного процесса всеми его участниками.

Направления дальнейших исследований заключаются в разработке системы мониторинга современного образования в вузе в условиях развития цифрового общества.

Благодарности.

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

Литература

1. Васецкяя Н.О., Глухов В.В. Смарт-обучение в системе профессиональной подготовки // *Научно-технический вестник СПбГПУ. Экономическая наука*. 2017. Т.10. №5. С. 92-103
2. Томас Фридман. *Плоский мир 3.0. Краткая история XXI века*. М.: АСТ. 2014. 640 с.
3. Макачук Т.А., Минаков В.Ф., Артемьев А.В. *Мобильное обучение на базе облачных сервисов // Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. URL: www.science-education.ru/108-9066 (дата обращения: 30.11.2017).
4. Модель для сборки университетов 4.0, или Для кого не наступит будущее URL: <https://indicator.ru/article/2017/09/22/konferenciya-5-100-university/> (дата обращения: 30.11.2017).
5. Тихомиров В.П., Тихомирова Н.В., *Smart-education: новый подход к развитию образования Электронный доступ* URL: <http://http://www.elearningpro.ru/forum/topics/smart-education>
6. Соловьёв В.П. Система управления, ориентированная на достижение качественного образования студентов вузов // *Высшая школа сегодня*. - 2014. - № 2. - С. 67
7. Материалы X международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ-2013). Электронный доступ URL: <http://www.notv.urfu.ru>

8. Бурлакова И.И. Качество образования и его оценка в системе высшего образования. Теория и методология.- М.: Российский новый ун-т.- 2013.- 112
9. Мир на пути к Smart-обществу – www.elearning-russia.ru/upload/doc.
10. Материалы III Международный форум по образованию SMART E-Learning «Россия: на пути к Smart Education». – <http://www.konferencii.ru/info/id/61003>.
11. Данченко Л.А., Невоструев П.Ю. SMART-обучение: основные принципы организации учебного процесса. «Открытое образование» МЭСИ, 2014, № 1 (102).
12. Завражин А.В. SMART как ключевое направление научно-технического процесса/SMART: содержание и особенности проникновения в современное общество. Монография. М.: МЭСИ, 2015
13. Томас Фридман. Плоский мир 3.0. Краткая история XXI века. М.: АСТ, 2014. – 640 с.
14. Завражин А.В. SMART как ключевое направления научно-технического процесса. М.: МЭСИ, 2015. 247с.
15. Гоник И.Л. Инновационная модернизация России и новая миссия российских университетов в условия глобализации образовательного пространства. Волгоград: ВолгГТУ, 2013. 139с.
16. Власова Н. В. Современные образовательные технологии в контексте новых федеральных государственных образовательных стандартов // Теория и практика образования в современном мире. Материалы междунар. науч. конф. Санкт-Петербурга, 2012. С. 278-280.
17. 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.
18. Васецкая Н.О., Глухов В.В. исследование деятельности университета в структуре кластера на основе модели Кобба–Дугласа // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 153–161. DOI: 10.18721/JE.12313
19. Бянкин А.С., Бурдакова Г.И. Формирование компетенций технологического предпринимательства на основе модели «тройной спирали» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 187–199. DOI: 10.18721/JE.12316

Сведения об авторах

Глухов Владимир Викторович – руководитель административного аппарата ректора Санкт-Петербургского политехнического университета, д.э.н, профессор, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, vicerector.me@spbstu.ru

Васецкая Наталья Олеговна – кандидат физико-математических наук, ст.н.с., докторант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, nat.vasetskaya@yandex.ru

Бянкин Антон Сергеевич – ст. преподаватель Комсомольского-на-Амуре государственного университета

Glukhov Vladimir V. – Head of the Administrative office of the Rector of St. Petersburg Polytechnic University, Doctor of Economics, Professor. 195251, St. Petersburg, ul. Polytechnicheskaya, 29, vicerector.me@spbstu.ru

Vasetskay, Natalia O. – PhD of physical and mathematical sciences, doctoral student, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University 195251, St. Petersburg, ul. Polytechnicheskaya, 29, nat.vasetskaya@yandex.ru

Byankin Anton S. – senior lecturer at Komsomolsky-on-Amur State University.

DOI 10.18720/IEP/2021.4/31

§ 6.2 Управление знаниями в публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа

Аннотация

В исследовании представлены методика и результаты содержательного и библиометрического анализа более шести тысяч документов, которые посвящены управлению знаниями, и которые индексируются в EconLit и в Scopus. Из Scopus были отобраны работы, которые относятся к областям знаний «Бизнес, менеджмент, учет» и «Экономика, эконометрика, финансы». Новизной методики исследования является интеграция схем и моделей многомерного управления знаниями, N-

мерных спиралей и различных вариантов библиометрического анализа (публикационной активности, терминологического и лексического, структурно-морфологического), включая типовые программы типа VOSviewer и авторские разработки по нахождению новых направлений исследований на пересечениях предметных категорий. При помощи серии расчетов показано изменение абсолютных и относительных показателей публикаций, представляющих важнейшие аспекты управления знаниями (организации, предпринимательство, инновации, бизнес, модель, индустрия и др.). Приведены примеры новых статей с сочетанием разных аспектов.

Ключевые слова: управление знаниями, бизнес, экономическая наука, библиометрический анализ, новые исследования.

§ 6.2 Knowledge management in publications On business and economics from the position of multidimensional bibliometric analysis

Abstract

The study presents the methodology and results of content and bibliometric analysis of more than six thousand documents that are devoted to knowledge management, and which are indexed in EconLit and Scopus. The documents in Scopus belong to the branches of knowledge "Business, Management, Accounting" and "Economics, Econometrics, Finance". The novelty of the research methodology is the integration of the schemes and models of multidimensional knowledge management, N-dimensional helixes and various options for bibliometric analysis (publication activity, terminological and lexical, structural-morphological), including standard programs like VOSviewer and author's developments to find new directions of research at the intersections of subject categories. Using the series of calculations, we show the changes in absolute and relative indicators of publications, which reflect the most important aspects of knowledge management (organizations, entrepreneurship, innovation, business, model, industry, etc.). The paper contains the examples of new articles with a combination of different research aspects.

Keywords: knowledge management, business, economics, bibliometric analysis, new research.

Введение. Первый документ со словосочетанием "knowledge management" (KM) («управление знаниями») в названии зафиксирован в системе Scopus в 1977 году. До

1996 г. ежегодное число подобных работ не превышало десяти. В 1996–1998 гг. произошло постепенное возрастание ежегодного числа работ, и с 1999 г. это число стало превышать сто единиц, а с 2005 г. 600 единиц. В 2009–2010 гг. наблюдался пик свыше 1000 публикаций. По состоянию на 22 октября 2021 г. в Scopus зарегистрировано 14986 документов с исследуемым словосочетанием в названиях. Из них 25,3% относятся к компьютерной науке. На втором месте с долей 20,2% стоит область знаний с кодом 14** «Бизнес, менеджмент и учет», а на седьмом месте с долей 3,2% находится область с кодом 20** «Экономика, эконометрия и финансы». Далее будем ссылаться на эти области по первому слову в их названиях.

В качестве информационной базы использовались данные о 5336 документах по проблематике КМ, которые индексируются либо в одной, либо сразу в двух рассматриваемых областях знаний. Из них 130 работ имеют обзорный характер. Изучение этих обзоров и просмотр рефератов по всей выборке привел к заключению, что отсутствуют публикации, в которых бы проблематика управления знаниями применительно к бизнесу и экономике была изучена при помощи современных методов библиометрического анализа. Это дало импульс представленному исследованию.

Базовые объекты исследования – публикации, отраженные в электронной библиографии EconLit, и в системе Scopus, отнесенные к областям бизнеса и экономики. *Предмет исследования* – публикации по управлению знаниями.

Цель исследования – оценить степень и агрегированную динамику публикаций, посвященных управлению знаниями, индексируемых в EconLit и в Scopus (по бизнесу и экономике), с выделением основных тенденций исследований и примеров примечательных работ.

Частные задачи исследования определяются особенностями использованных баз данных и методов.

Методы исследования. Используемая методология библиометрического анализа является составной частью систем коммуникации и управления знаниями [1], схематически представленных на рис. 6.2.1. Важнейшей характеристикой этих систем является многомерность. Элементы каждой из этих систем могут «сжиматься» и «развертываться» согласно одному из возможных вариантов модели N-мерной спирали. Два варианта изображены в виде совокупностей взаимосвязанных многоугольников.

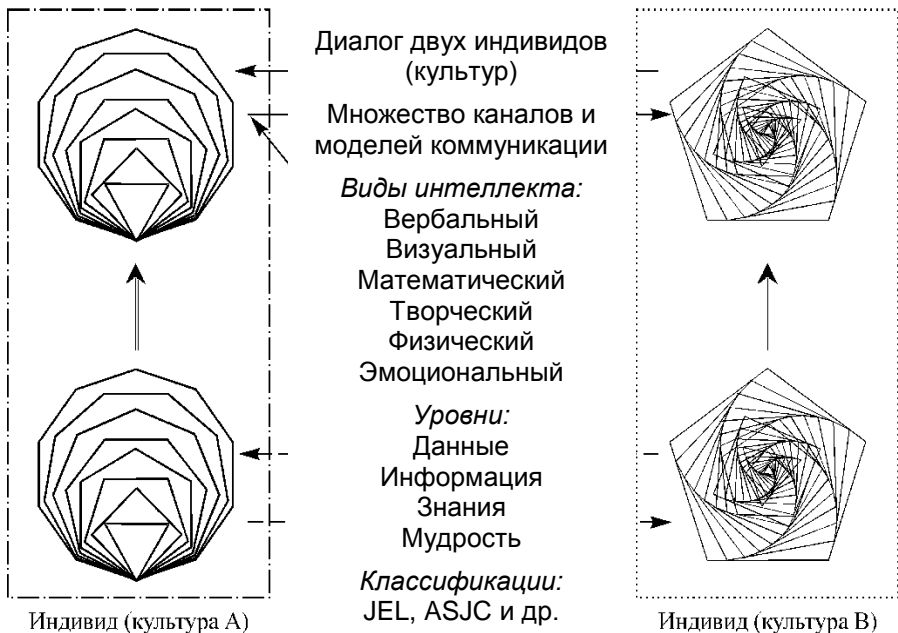


Рис. 6.2.1. Общая схема коммуникаций и управления знаниями с позиции многомерности [1, с. 106]

В частности, в позиции информационных материалов конференций ЭКОПРОМ и ИНПРОМ треугольники в центре каждой из спиралей можно трактовать как материалы в сборниках трудов, разделы монографий на основе докладов и статьи в научных журналах как развитие первоначальных докладов на конференциях. Другим измерением публикаций может служить их индексация в одной из предметных классификаций. Причем каждая классификация является может рассматриваться как «спираль», которую можно развернуть или сжать по уровням предметных категорий. В EconLit (это одни из каналов получения библиографических данных о публикациях) используется классификация JEL, в которой 20 макрокатегорий, более 130 мезокатегорий и 859 микрокатегорий. В Scopus (второй информационный канал) используется классификация ASJC с 27 макрокатегориями и 334 микрокатегориями.

Эти предметные классификации можно считать информационными моделями, с помощью которых организуется фиксация, хранение, извлечение и обмен данными, информацией и знаниями между индивидами (исследователями) А и В. Исследователи могут принадлежать к одной или разным культурам. Например, можно представить, что культура и индивиды слева принадлежат к англо-саксонской культуре, в которой для публикаций в основном используется английский язык. Правая сторона схемы соответствует отечественной культуре с русским языком. Именно на правой стороне находятся авторы данного раздела монографии. Но при подготовке этого раздела, в котором активно используются англоязычные источники, приходится постоянно ментально «перемещаться» между указанными пространствами, используя для этого компьютерно-информационные технологии, словари и т.п.

Еще одним важным измерением является интеллект-карта индивида. Ведущие психологи мира уже отказались от однозначной оценки интеллекта и пишут о разных типах (видах) интеллекта. В частности, известный британский специалист Дж. М. Стайн предлагает оценивать и развивать шесть типов: вербальный, логико-математический, визуальный, творческий, физический и эмоциональный. С этих позиций библиометрический анализ активно использует первые три типа интеллекта. В последние годы, благодаря программам типа VOSviewer, все чаще применяется визуализация. Творческий и эмоциональный интеллекты в библиометрическом исследовании можно затронуть, если привести примеры новых (по содержанию или форме) исследований на пересечениях предметных областей.

Ряд мыслителей Древности и современности полагают, что выше уровня знаний находится мудрость. В современной трактовке это может выглядеть как осознание малой ценности «бега» в «колесах спиралей» баз данных, показателей цитирования и т.п., и необходимости перехода в другое пространство мысли.

Более подробно используемые далее методика описана нами в разделе 1.4 «Экосистемный подход в научных публикациях по бизнесу и экономике с позиции многомерного библиометрического анализа» и в работах [2, 3].

Результаты исследования на основе EconLit.

Результаты анализа публикационной активности. По состоянию на 10.11.2021 в EconLit было найдено 2,017 публикаций со словосочетанием “knowledge management” в любом поле записи, в том числе в 487 случаях оно встретилось в названиях. Распределение по видам публикаций следующее: книги (138 всего, 27 в названиях), книжные рецензии (2, 2),

статьи в сборниках научных трудов (577, 129), статьи в научных журналах (1267, 323), препринты (working papers) (33, 8).

Первая работа по КМ с заглавием «На пути к организационному интеллекту: вызов для управления знаниями» датирована 1997 г. [4]. По мнению ее автора, впервые теория менеджмента, относящаяся к «организационному интеллекту», появилась в Японии благодаря Такехидо Мацуде. Этот интеллект понимался как интеграция интеллектов человека и машины. О бурном росте публикаций по КМ говорят следующие данные об общем числе работ на конец пятилетий с 2000 г. по 2020 г.: 2000 г. – 20 единиц, 2005 г. – 95, 2010 г. – 214, 2015 г. – 393, 2020 г. – 487. Наибольший прирост, равный 179 работам, произошел в 2011–2015 гг.

Результаты структурно-морфологического анализа. В таблице 6.2.1 показано изменение структуры публикаций в процентах в разрезе макрокатегорий JEL при подсчете нарастающим итогом по пяти пятилетиям, начиная с 2000 г. и заканчивая 2020 г. Расчет проведен по двум вариантам. Показатели, которые помечены буквой “D”, получены для работ, которые имели словосочетание "knowledge management" только в названии, а буквой “M” в любом поле записи EconLit. Две цифры после указанных помет соответствуют двум последним цифрам календарного года. То есть D00 – это значение на конец 2000 г. Жирным шрифтом выделены растущие значения.

В строке NLS приведено число охваченных микрокатегорий на конец соответствующего периода. Явно виден «скачок» в 2011–2015 гг. по обоим вариантам расчета.

Из данных табл. 6.2.1 видим, кроме категорий C и G нет ни одной макрокатегории, удельный вес которой постоянно бы увеличивался. Наибольшее распространение управление знаниями получило в четырех областях: D Микроэкономика, L

Индустриальная организация, М Деловое администрирование, и О Экономическое развитие. Доля всех четырех категорий выше 10%.

Табл. 6.2.1. Изменение структуры работ со словами “knowledge management” по двум вариантам расчета в 2000-2020 гг. в разрезе макрокатегорий JEL, %

DE	D00	D05	D10	D15	D20	M00	M05	M10	M15	M20
A	0	0	0,31	0,22	0,23	0	0	0,2	0,35	0,46
B	0	0	0,47	0,29	0,23	0	0,13	0,3	0,28	0,28
C	0	0,37	0,62	0,66	0,69	0	0,13	0,3	0,77	1,28
D	30,5	16,0	16,1	18,2	17,9	32,3	16,8	17,9	13,4	13,3
E	0	0	0	0	0	1,56	0,4	0,15	1,48	1,36
F	1,69	3,35	2,48	1,91	1,62	1,56	3,43	3,08	3,69	3,34
G	0	1,12	1,4	1,91	2,14	1,04	2,11	2,24	3,65	3,84
H	0	0	0,78	0,59	0,58	0	0	0,65	1,81	1,61
I	1,69	1,49	1,09	1,98	2,43	6,77	2,24	1,84	3,8	4
J	1,69	3,35	2,33	2,87	3,06	2,6	3,69	2,29	3,84	3,71
K	0	0	0,16	0,15	0,23	0	0	0,2	0,35	0,37
L	8,5	13,8	16,0	15,7	16,2	9,9	13,7	17,1	15,9	15,9
M	22,0	24,5	23,7	22,6	22,1	23,4	24,9	20,5	16,2	16,0
N	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,49	0,42
O	32,2	29,7	27,1	25,7	26,0	19,3	24,7	23,9	22,8	22,8
P	0	0,37	1,71	1,84	1,79	0	1,58	1,94	1,86	1,94
Q	1,69	2,23	1,86	1,4	1,33	1,04	1,32	1,29	4,19	3,93
R	0	2,6	1,71	1,18	0,98	0,52	3,96	3,43	2,36	2,74
Y	0	0	0,62	0,59	0,58	0	0,13	0,75	0,77	0,69
Z	0	1,12	1,55	2,13	1,91	0	0,79	1,44	2,03	2,02
NLS	24	65	104	161	177	45	110	190	425	456

* Коды макрокатегорий JEL: А Экономик в целом и обучение. В История экономической мысли, методология и неортодоксальные подходы. С Математические и количественные методы. D Микроэкономика. E Макроэкономика и монетарная экономика. F Международная экономика. G Финансовая экономика. H Экономика обще-

ственного сектора. I Здоровье, образование и благосостояние. J Экономика труда и демография. K Право и экономика. L Индустриальная организация. M Деловое администрирование и экономика бизнеса, маркетинг, учет. N Экономическая история. O Экономическое развитие, технологические изменения и рост. P Экономические системы. Q Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов, экологическая экономика и экономика окружающей среды. R Экономика города, села, регионов, недвижимости и транспорта. Y Смешанные категории (данные, вводные материалы и т.п.). Z Другие специальные темы (экономика культуры, спорта, туризма).

Для более точной характеристики изменений публикационной активности целесообразно перейти на уровень микрокатегорий JEL. Далее приведен перечень 24 микрокатегорий, удельный вес которых на конец 2020 г. (число в круглых скобках после кода) превышал один процент.

D83 (9,77) Поиск, обучение, информация и знания, коммуникация, вера. M10 (7,23) Деловое администрирование: общее. O30 (6,82) Технологические изменения, исследования и развитие, права на интеллектуальную собственность: общее. L25 (5,14) Эффективность деятельности фирмы: размер, диверсификация и масштаб. D23 (4,28) Организационное поведение, транзакционные издержки, права собственности. O14 (4,16) Индустриализация, обрабатывающая промышленность и сфера услуг, выбор технологии. O32 (3,99) Управление технологическими инновациями, НИР и ОКР. M12 (3,24) Управление персоналом, аппарат управления, вознаграждения управленцам. O31 (3,12) Инновации и изобретения: процессы и стимулы. M15 (2,72) IT менеджмент (управление при помощи информационных технологий). M54 (2,72) Управление трудом. O33 (2,43) Технологические изменения: выборы и следствия, процессы распространения. D22 (2,08) Поведение фирмы: эмпирический анализ J24 (2,02) Человеческий капитал, квалификация, выбор профессии, производительность

труда, Z13 (1,85) Экономическая социология, экономическая антропология, социальная и экономическая стратификация. M11 (1,79) Управление производством. F23 (1,45) Многонациональные фирмы, международный бизнес. I23 (1,39) Высшее образование, исследовательские институты. M14 (1,33) Корпоративная культура, разнообразие, социальная ответственность. L14 (1,27) Транзакционные отношения, контракты и репутация, сети. O34 (1,21) Интеллектуальная собственность и интеллектуальный капитал. P31 (1,21) Социалистические предприятия и их трансформация. O15 (1,16) Человеческие ресурсы, развитие человека, распределение дохода, миграция. L86 (1,1) Информация и интернет услуги, программное обеспечение.

Результаты анализа при помощи программы VOSviewer. Из массива рассматриваемых 487 публикаций с сочетанием слов knowledge management были извлечены фрагменты текстов названий и рефератов. Полный подсчет связей с минимальной частотой пять единиц при исключении издательских и общенаучных терминов дал набор из 329 слов и словосочетаний, наиболее интересных с точки зрения тематики последних конференций ЭКОПРОМ. Далее идет список первых 25 терминов в порядке уменьшения силы связей (первое число в круглых скобках) и частоты (второе число): knowledge management (18853, 893), знание (14743, 503), организация (7743, 245), фирма (6078, 197), компания (5874, 186), процесс (5189, 161), отношение (4816, 147), менеджмент (4371, 142), инновация (4271, 156), практика (3868, 133), модель (3196, 135), данные (3149, 97), анализ (2630, 80), развитие (2556, 96), стратегия (2513, 88), эффект (2491, 91), система (2380, 94), информация (2291, 80), культура (2009, 56), индустрия (1876,

77), бизнес (1865, 63), университет (1809, 63), технология (1722, 63), практика КМ (1658, 76).

Результаты на основе данных Scopus.

Результаты анализа публикационной активности и структуры публикаций со словосочетанием knowledge management в названиях. Поскольку сокращение КМ совпадает с аббревиатурой для единицы длины «километр», то поиск проводился только по полному словосочетанию. Но далее для краткости вместо «управления знаниями» используется КМ. Первая работа по КМ в бизнесе зафиксирована в Scopus в 1987 г. Затем были единичные публикации в 1989 и 1992–1996 гг. С 1997 г. до 2001 г. включительно происходил рост с 26 до 92 единиц. С 2002 г. каждый год (кроме 2004 г.) число работ стало больше ста. Но уровень 300 единиц был превышен только в 2009, 2010 и 2020 гг. Доля в общем числе публикаций по КМ постоянно колебалась в пределах от 14,3% в 1994 г. до 60,5% в 1997 г. В XX в. эта неустойчивость сохранилась, хотя и стала меньше. Поскольку удельный вес публикаций по экономике более чем в пять раз меньше, чем по бизнесу, то динамика всех работ по бизнесу и экономике будет определяться поведением области бизнес. Начиная с 2014 г. отношение работ по КМ по бизнесу и экономике к общему числу работ по КМ постоянно выше среднего значения, равного 35,6%. За 2016–2022 гг. эта доля выросла на 6,2%. Это свидетельствует о некотором росте интереса специалистов к данной проблематике в целом.

Добавление к словосочетанию КМ еще одного ключевого слова дало следующее распределение терминов, ранжированных в порядке уменьшения числа публикаций (первое число в круглых скобках) с добавлением среднего отношения за весь период к общему числу работ (второе число) и измене-

ния среднего за 2016–2022 гг. от общего среднего за весь период наличия соответствующих работ (третье число): организация (789; 14,8; 3,1), инновация (507; 9,5; 4,2), модель (362; 6,8; 0,8), информация (333; 6,2; **-1,5**), технология (272; 5,1; **-0,3**), обучение (learning) (272; 5,1; 0,1), индустрия (237; 4,4; 1,8), SME (МСП) (110; 2,1; 0,8), интеллектуальный (95; 1,8; 0,8), интеллектуальный капитал (83; 1,6; 0,6), предпринимательство (59; 1,1; 1,2), tacit (неявный) (39; 0,73; 0,14), цифровой (31; 0,58; 0,75), компьютер, вычисление на ЭВМ (29; 0,54; **-0,08**), big data (25; 0,47; 0,81). Подобное усиление понятийных связей видно для управления цепями поставок (18), экосистем (12), искусственного интеллекта (11). Есть и интересные комбинации терминов. В частности, среди 237 публикаций с термином «индустрия» есть восемь работ, где в названии «индустрия 4.0». В статье [5] в названии, кроме «инновационного управления знаниями» присутствуют «креативные отрасли» и «инновационные стартапы». Позднее видим и «индустрия 5.0» [6].

Результаты анализа в разрезе микрокатегорий классификации ASJC. Для 15 микрокатегорий, относящихся к бизнесу и экономике, после кода и наименования в круглых скобках приведены: 1) год появления первой работы анализируемого вида; 2) общее число работ по 2022 год включительно; 3) среднее отношение числа работ по КМ к общему числу работ с указанным кодом за весь период, %; 4) то же, что и п. 2, но за 2011–2022 гг.; 5) то же, что и п. 4, но за 2011–2022 гг. (прирост выделен жирным шрифтом).

Распределение следующее: 1400 Бизнес, менеджмент и учет в целом (1995; 1268; 0,24; 608; 0,21). 1401 То же, что и 1400, но смешанное (1997; 189; 0,17; 123; **0,26**). 1402 Бухгалтерский учет (1999; 57; 0,05; 34; **0,06**). 1403. Биз-

нес и международный менеджмент (1989; 1146; 0,28; 773; **0,37**). 1404 Информационные системы управления (1987; 1057; 0,92; 612; 0,92). 1405 Управление технологиями и инновациями (1996; 2005; 0,62; 1232; **0,74**). 1406 Маркетинг (1997; 177; 0,08; 120; **0,13**). 1407 Организационное поведение и управление человеческими ресурсами (1997; 330; 0,21; 180; **0,24**). 1408 Стратегия и менеджмент (1989; 1824; 0,367; 961; **0,372**). 1409 Управление в сфере туризма, отдыха и гостиничного хозяйства (2001; 59; 0,07; 33; 0,063). 1410 Индустриальные отношения (1996; 140; 0,24; 37; 0,15). 2000 Экономика (экономическая наука), эконометрика и финансы (2001; 515; 0,15; 415; **0,17**). 2001 То же, что и 2000, но смешанное (1997; 72; 0,084; 50; **0,1**). 2002 Экономика и эконометрика (1997; 196; 0,025; 142; **0,039**). 2003 Финансы (1997; 69; 0,03; 41; **0,034**). Из приведенных показателей видно, что во всех категориях, кроме 1400 и 1410, с 2011 г. усилился интерес к проблематике управления знаниями.

Результаты анализа при помощи программы VOSviewer. Приведем пример для выборки из 1137 работ с КМ в названиях для варианта с полными связями и с минимальной частотой 15 единиц. После дополнительной очистки массива было получено 415 слов и словосочетаний. Вот некоторые интересные данные исходя из тем конференций ЭКОПРОМ: КМ (50075; 2232), КМ модель (587; 24), КМ способность (1655; 65), КМ практика (3813; 152), КМ процесс (2739; 91), КМ стратегия (2331; 84), бизнес (5672; 169), большие данные (936; 23), индустрия (22587; 899), инновация (695; 33), кластер (1517; 60), компания (22874; 683), модель (20184; 606), программное обеспечение (1252; 41), МСП (6565; 209), стратегия (9422; 325), технология (10386; 329), управление цепями поставок (798; 34), цепь поставок (2802; 106), эффект (7954;

246), эффективный КМ (571; 16), эффективность (6094; 190). Первое число в круглых скобках – оценка силы связей, второе число – частота. Важным результатом программы является визуализация взаимосвязей при помощи карт разного типа.

Примеры многомерного подхода в исследованиях по КМ. На рубеже XXI в. все большее число исследователей стали указывать на необходимость учета различных сторон (измерений) при решении проблем в сферах экономики и управления. Тенденция к многомерности видна и в анализируемых работах по КМ. В статье [7] представлена многомерная структура взаимоотношений между стратегиями цепи поставок, бизнес-стратегиями и стратегиями КМ с обменом знаниями в цепочке поставок автомобильной промышленности Ирана. Цель работы [8] – объединить информационно-коммуникационные технологии, процессы КМ и инновации на основе опроса 148 руководителей австралийских предприятий. В статье [9] изучаются взаимосвязи между организационной культурой, КМ и возможностями в среде открытых инноваций. Другие три стороны управления (знания, интеллектуальный капитал и организационные инновации) рассмотрены в работе [10] с использованием анкетного опроса 384 менеджеров. Целью исследования [11] является разработка структуры, которая с помощью синергии КМ и искусственного интеллекта может использоваться для прогнозирования будущего успеха инноваций и реализации стратегий.

В работе [12] отмечается, что дизайнеры часто используют один или несколько методов творчества и инноваций (creativity and innovation techniques – CIT) для достижения желаемого творческого потенциала во время разработки нового продукта. Поскольку выбор адекватных CIT требует значительного опыта, то создали прототип системы, основанной на

знаниях, с использованием искусственного интеллекта для поддержки КМ при выборе СИТ для проектирования. СИТ моделируется посредством процесса двойного вывода с использованием пяти категорий, коррелирующих более 500 различных сценариев входа с 24 реализованными СИТ. Методы, классифицируются по стадиям разработки, ориентации на инновации, командным отношениям, методу исполнения и сложности использования.

В статье [13] подход предпринимательской экосистемы применен для изучения условий, при которых предприниматели-репатрианты могут выполнять свои обязательства и продвигать инновации на развивающихся рынках. Авторы на основе эмпирических данных пришли к выводу, что такие фирмы могут воспользоваться преимуществами распространения знаний в предпринимательской экосистеме для повышения эффективности инноваций за счет расширения своих собственных возможностей управления знаниями. Эмпирические данные подтверждают это предположение.

Цель исследования [14] – изучить взаимосвязь между экосистемой интернета вещей (IoT) и КМ при создании интеллектуальной среды. На основе систематического обзора литературы представлены для обсуждения эволюции концепции IoT и экосистемы IoT. Авторы сосредоточились на основных элементах IoT, которые служат основой экосистемы IoT и взаимосвязи между IoT и КМ. Получены свидетельства того, что IoT состоит из набора технологий, которые помогают КМ, а процессы КМ могут помочь при создании интеллектуальных сред для IoT.

В работе [15] представлены результаты тематического исследования 6 фирм и 12 проектов с 43 полуструктурированными интервью для определения моделей действий, связан-

ных с управлением распределенными (dispersed) знаниями в экосистемах. Предлагается структура, которая формулирует новый тип оркестровки, передачи, модульности и цикличности таких знаний.

В статье [16] используется методология структурного обзора литературы из базы данных Scopus за 2000–2019 гг., касающейся взаимосвязей между КМ, интеллектуальным капиталом (IC) и предпринимательством. Полученные результаты отражают общее фрагментированное и бессистемность в предыдущих исследованиях отношений между тремя темами. Предлагается сместить фокус исследований КМ и IC в сторону новых моделей их взаимосвязи, включая социальный капитал и неявные знания.

Авторы работы [17] на базе ресурсного подхода изучают взаимосвязь между IC и финансовыми показателями на основе данных 220 китайских страховых компаний, перечисленных в China Insurance Yearbook в 2008–2017 гг. Для оценки используются «Интеллектуальный коэффициент добавленной стоимости» (Value-Added Intellectual Coefficient) и ряд относительных финансовых показателей. Помимо прямого эффекта найдены значительные положительные (отрицательные) эффекты увеличения (уменьшения) IC капитала в связи с увеличением (уменьшением) финансовых показателей.

Заключение. Библиометрический анализ более шести тысяч публикаций, индексируемых в системах EconLit и Scopus, входящих в макрокатегории знаний бизнес и экономика, и которые исходя из словосочетания КМ в названии можно отнести в проблематике управления знаниями, показал значимый рост интереса исследователей к данному направлению. Вместе с тем интенсивность исследований разнится как по дополнительным терминам (инновации, большие данные и

др.), так и по микрокатегориям ASJC. Примечательным процессом является появление все большего числа работ, в которых управление знаниями рассматривается с другими перспективными концепциями и методами (информационно-коммуникационные технологии, инновации, цепи поставок, экосистемы, искусственный интеллект, новые направления индустриального развития, машинное обучение, большие данные и др.).

Дискуссионные вопросы и направления дальнейших исследований. В науке важен вопрос о приоритете исследований. Если согласиться с автором статьи [4], то одним из первых КМ на уровне организаций стал заниматься Такехидо Мацуде. Но мы считаем необходимым заострить внимание на том, что нахождение публикации пионерной по любому критерию не гарантирует того, что некоторая теория или высказывание действительно являются первыми. Если считать государство организацией, то в древнеиндийском трактате «Артхашастра», который можно рассматривать как одну из самых ранних управленческих энциклопедий, в русском переводе 32 раза упоминается слово «знание», а в английском переводе 24 раза слово “knowledge”. И в большинстве случаев именно с позиции управления: получение, передача, использование знаний. Возьмем другое знаменитое произведение Древней Индии – Тируккурал. В нем глава 40 называется «О постижении знаний». Стих 391: «Неукоснительно изучай то, что следует усвоить, а после усвоения действуй в соответствии с изученным». Стих 400: «Лишь знание есть неистребимое и наилучшее богатство». В сборнике изречений Будды «Дхаммапада» читаем в дхамме под номером 372: «Нет размышления у того, кто не знает; нет знания у того, кто не размышляет». Великий китайский мудрец Лао-цзы, писал в трак-

тате «Дао Дэ Цзин»: «Кто желает что-либо захватить, непременно должен сначала от этого отказаться. Это и называется тончайшим знанием: гибкое берет верх над жестким; слабое — над сильным» (§ 46). «И только знание достаточности достаточного ведет к постоянному достатку» (§ 46). «Знание собственного незнания — это прекрасно. Ужасно же «знание» невежды» (§ 71).

Таким образом, многомерное управление знаниями с точки зрения общей схемы на рис. 6.2.1 требуют рассматривать любой найденный текст как некоторую точку на витке спирали, которая связана с другими произведениями во времени, географическом и понятийном пространствах. Чтобы спорить о том, относятся ли указанные выше трактаты к «научной литературе», а также и не отрицая возможности появления рекомендаций по управлению знаниями в любой литературе (например, в фантастической), мы сознательно убрали термин «научный» из заглавия раздела.

Дальнейшее развитие проведенного исследования видится в направлениях детализации библиометрического и содержательного анализа, расширении многомерности как в рамках бизнеса и экономики, так знаний, а также за счет дополнения данными из других авторитетных электронных и печатных ресурсов различной степени научности и из разных областей знаний.

Благодарности. Авторы признательны Американской экономической ассоциации за разрешение проводить библиометрический анализ на данных EconLit и публиковать результаты этого анализа на английском и русском языках. Авторы благодарны консультантам издательства Elsevier за разъяснения особенностей поиска данных в системе Scopus. Стимулом для подготовки данного раздела и продолжения исследо-

ваний в области библиометрического анализа экономической литературы были и продолжают оставаться наши неоднократные участия в конференциях ЭКОПРОМ и ИНПРОМ.

Литература

1. Лычагин М.В., Лычагин А.М. Анализ публикаций / Лычагин М.В. Финансовая экономика: курс лекций для магистрантов: учеб. пособие для студ. вузов / отв. ред. Г.М. Мкртчян; НГУ, Нац. фонд подготовки кадров. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. § 2.1. С. 97-111.

2. Лычагин М.В., Лычагин А.М. Взаимосвязь цифрового и индустриального аспектов в экономических исследованиях с позиции библиометрического анализа на основе EconLit // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14(2). С. 50-62.

3. Лычагин М.В., Бабкин А.В. «Цифровая экономика» с позиции внутренних и внешних взаимосвязей предметных областей. Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография / под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. § 2.1. С. 81-98.

4. Barkovic D. Towards an Organizational Intelligence: A Challenge for Knowledge Management // Management. 1997. Vol. 2(1). P. 45-56.

5. Blasi S., Sedita S.R. Industry 4.0 and creative industries: Exploring the relationship between innovative knowledge management practices and performance of innovative startups in Italy // Knowledge Management and Organizational Learning. 2020. Vol., 9. P. 113-135.

6. Madsen D.Ø.; Berg T. An Exploratory Bibliometric Analysis of the Birth and Emergence of Industry 5.0 // Applied System Innovation. 2021. Vol. 4(87). P. 1-15.

7. Nikabadi M.S., Zamanloo S.-O.-Z. A multidimensional structure for describing the influence of supply chain strategies, business strategies, and knowledge management strategies on knowledge sharing in supply chain // International Journal of Knowledge Management. 2021. Vol. 8 (4). P. 50-70.

8. Jarmooka Q., Fulford R.G., Morris R., Barratt-Pugh L. The mapping of information and communication technologies, and knowledge management processes, with company innovation // Journal of Knowledge Management. 2021. Vol. 25 (2). P. 313-335.

9. Lam L., Nguyen P., Le N., Tran K. The relation among organizational culture, knowledge management, and innovation capability: Its implication for open innovation // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021. Vol. 7 (1). Art. no. 66. P. 1-16.

10. Zahedi M.R., Naghdi Khanachah S. *The effect of knowledge management processes on organizational innovation through intellectual capital development in Iranian industrial organizations // Journal of Science and Technology Policy Management. 2021. Vol. 12 (1). P. 86-105.*

11. Bencsik A. *The sixth generation of knowledge management – the headway of artificial intelligence // Journal of International Studies. - 2021. - Vol. 14 (2). - P. 84-101.*

12. Botega L.F.C., da Silva J.C. *An artificial intelligence approach to support knowledge management on the selection of creativity and innovation techniques // Journal of Knowledge Management. 2020. Vol. 24 (5). P. 1107-1130.*

13. Yi L., Wang Y., Upadhaya B., Zhao S., Yin Y. *Knowledge spillover, knowledge management capabilities, and innovation among returnee entrepreneurial firms in emerging markets: Does entrepreneurial ecosystem matter? // Journal of Business Research. 2021. Vol. 130. P. 283-294.*

14. Ikeda E.K., da Silva L.F., Penha R., de Oliveira P.S.G. *The relationship between the Internet of Things and knowledge management in smart ecosystem development // Knowledge and Process Management. - 2021. Vol. 28 (2). P. 181-194.*

15. Gomes L.A.V., de Faria A.M., Borini F.M., Flechas Chaparro X.A., dos Santos M.G., Gurgel Amaral G.S. *Dispersed knowledge management in ecosystems // Journal of Knowledge Management. 2021. Vol. 25 (4). P. 796-825.*

16. Paoloni M., Coluccia D., Fontana S., Solimene S. *Knowledge management, intellectual capital and entrepreneurship: a structured literature review // Journal of Knowledge Management. 2020. Vol. 24 (8). P. 1797-1818.*

17. Ren C., Ting I.W.K., Kweh Q.L. *A value-added view of intellectual capital and financial performance in knowledge management: A case of Chinese insurance companies // International Journal of Learning and Intellectual Capital. 2021. Vol. 18 (2). P. 188-218.*

Сведения об авторах

Лычагин Михаил Васильевич – профессор кафедры менеджмента экономического факультета Новосибирского государственного университета, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1, профессор отдела аспирантуры и докторантуры Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, доктор экономических наук, профессор, 630090 г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева 17.

Лычагин Антон Михайлович – директор АНО «Институт прикладных проектов», 123022, г. Москва, ул. 1905 года, 10а-1, кандидат экономических наук, доцент.

Lychagin Mikhail V. – Professor of Economics Faculty, Novosibirsk State University, professor of Post-Graduate Department, Institute of Economics and Industrial Engineering within the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Doctor of Economics, Professor; lychagin@nsu.ru.

Lychagin Anton M. – Director, Institute of Applied Projects, Moscow, PhD in Economics, Associated Professor; anton@lychagin.ru.

DOI 10.18720/IEP/2021.4/32

§ 6.3 Обеспечение устойчивого развития экономических агентов на основе глобальных целей ЮНЕСКО

Аннотация

Рассмотрена объективно имеющаяся в современных условиях деятельности экономических агентов потребность внедрять и применять во внутрикорпоративном управлении подходы, основанные на использовании методов менеджмента качества. Данные факторы обуславливают актуальность темы исследования, связанного с обеспечением устойчивого развития экономических агентов методами менеджмента качества в условиях цифровизации. Авторами дается оценка распространенного в России подхода на основе методов менеджмента качества при формировании систем управления деятельностью экономических агентов национальной экономики в условиях цифровой трансформации с целью обеспечения их устойчивого развития.

Ключевые слова: методы, инструменты, цифровизация, устойчивость, экономические агенты, социально-экономические процессы.

§ 6.3 Sustainable development of economic agents based on UNESCO global objectives

Abstract

The need to introduce and apply approaches based on the use of quality management methods in internal corporate management is considered ob-

jectively available in modern conditions of activity of economic agents. These factors determine the relevance of the topic of research related to ensuring the sustainable development of economic agents by quality management methods in digitalization conditions. The authors assess the approach adopted in Russia on the basis of quality management methods in the formation of systems for managing the activities of economic agents of the national economy in the context of digital transformation in order to ensure their sustainable development.

Keywords: methods, tools, digitalization, sustainability, economic agents, socio-economic processes.

Введение. Развитие теории и практики устойчивого развития на протяжении последних десятилетий создает основу для принятия управленческих решений на разных уровнях в ответ на экономические, экологические и социальные вызовы современности. При этом понимание устойчивого развития с позиции развития, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности, определенное в 1987 году в отчете Международной комиссии по окружающей среде и развитию ООН, остается актуальным и в современных условиях [1, 13].

Роль образования как важнейшего драйвера устойчивого развития общества впервые была озвучена ЮНЕСКО на Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002. Начиная с этого момента, ЮНЕСКО является лидером и интегратором теории и практики образования в интересах устойчивого развития, формируя ключевые векторы его формирования и динамики. В период с 2005 по 2014 годы организацией при поддержке мирового сообщества была реализована Декада ООН по образованию в интересах устойчивого развития, цель которой заключалась в интеграции положений концепции устойчивого развития в системы образования на всех уровнях. Становление концепции образования в интере-

сах устойчивого развития (ОУР) привело к активизации исследований в данной области применительно к различным уровням образования. В последнее десятилетие российские ученые также все чаще стали обращаться к проблематике образования в интересах устойчивого развития по таким направлениям как [2,3,4,14]:

осмысление зарубежного опыта становления ОУР и близких образовательных парадигм;

глобальный контекст ОУР;

опережающая роль ОУР в развитии общества;

исследование основных путей экологизации, гуманизации и социализации образования – формального и неформального, от дошкольного до послевузовского;

разработка инновационных моделей ОУР в форме учебных программ, образовательных дисциплин, учебно-методических разработок;

адаптация потенциала ОУР к вызовам времени и образовательной специфике.

Активизации исследований в области ОУР способствует деятельность ООН и ЮНЕСКО. Принятая в мае 2015 года в Инчхоне новая гуманистическая концепция образования ориентирована на осознание значимости прав и достоинства человека, социальной справедливости, инклюзивности, защиты культурного, языкового и этнического разнообразия, а также общей ответственности и подотчетности [5].

Целью исследования является рассмотрение вопросов обеспечения устойчивого развития экономических агентов методами менеджмента качества в эпоху цифровизации на основе анализа влияния цифровизации и информационных технологий на устойчивое развитие экономических агентов, а также в целом на национальную экономику, анализа перспек-

тивных направлений развития сообществ, заявленных ЮНЕСКО, в условиях нестабильности, сложности и неопределенности.

Методы исследования

Методы, использованные на разных этапах осуществления исследования, включают сравнительный системный и библиографический анализ, сопоставление данных отечественных и зарубежных исследований, сопоставление теоретических моделей и полученных из разных источников результатов анализа первичных данных.

Результаты исследования

В 2015 году вступила в силу Глобальная программа действий в отношении образования для устойчивого развития, в рамках которой ЮНЕСКО продвигает дорожную карту действий, с целью активизации влияния образовательной деятельности на изменение поведения людей в будущем. В документе отмечено, что «образование позволяет людям понять характер и масштаб проблем в области устойчивого развития; оно дает возможность сформировать критический, нестандартный и творческий подход, необходимый для поиска новых, более эффективных решений общемировых проблем; оно позволяет людям понять суть тех мощных факторов, которые определяют неустойчивый образ жизни; и оно может помочь людям выработать уверенность в себе, организационные навыки и оптимизм, который позволит им действовать по отдельности и коллективно во благо интересов устойчивого будущего» [6].

Глобальная программа действий предусматривает реализацию системного подхода в отношении образования, который предусматривает не только интеграцию философии устойчивого развития в образовательные программы, но и ин-

теграцию самого образования в процесс устойчивого развития. Общая цель Глобальной программы действий состоит в развертывании и наращивании деятельности на всех уровнях, во всех областях образования и обучения во имя ускорения прогресса в направлении устойчивого развития.

При этом предполагается решение двух ключевых задач:

— переориентация образования и обучения на создание возможностей для каждого человека приобрести знания, навыки, ценностные ориентиры и поведенческие установки, позволяющие внести вклад в устойчивое будущее;

— укрепление роли образования и обучения во всех повестках дня, программах и мероприятиях, направленных на поощрение устойчивого развития [6].

В Глобальной программе действий определены приоритетные области деятельности различных групп заинтересованных сторон:

Принятие в сентябре 2015 года резолюции генеральной ассамблеи ООН «Преобразование нашего мира. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» стало ориентиром для пересмотра стратегических целей, приоритетов, механизмов и методов развития стран, регионов, организаций исходя из установленных 17 целей, 169 задач и 230 индикаторов устойчивого развития. Определение стратегических целей развития человечества на пятнадцатилетний период обеспечило новый импульс для образования в интересах устойчивого развития.

Табл. 6.3.1. Приоритеты Глобальной программы действий в отношении образования для устойчивого развития [составлено авторами на основе 6, 11,12]

Приоритет	Ключевые положения
Поддержка в сфере политики	Интеграция образования в интересах устойчивого развития в международную и национальную политику, как в области образования, так и в области устойчивого развития
Общеинституциональные подходы	Общеинституциональный подход предполагает переориентацию не только содержания и методологии преподавания, но и подхода к управлению кампусами и структурами с позиции устойчивого развития, а также формирование партнерств образовательной организации с заинтересованными сторонами в рамках различных аспектов устойчивого развития.
Преподаватели	Наращивание потенциала преподавателей, способных трансформировать образовательный процесс в интересах устойчивого развития, владеющих соответствующими методологиями преподавания, обладающих профессиональными компетенциями в отношении составляющих устойчивого развития.
Молодежь/обучающиеся	Обучение, воспитание, поддержка и развитие молодежи/обучающихся как ключевых агентов перемен общества в направлении устойчивого развития.
Местное сообщество	Возрастание влияния образования в поиске решений в области устойчивого развития на местном уровне.

Созданная в ЮНЕСКО специальная целевая группа по Повестке 2030 играет значительную роль в обеспечении скоординированной деятельности организации по оказанию по-

мощи странам в достижении целей устойчивого развития (ЦУР). При этом задачи в области образования связаны не только с достижением Цели 4, предполагающей «обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех», но и созданием условий для достижения всех других целей устойчивого развития [7]. Необходимо отметить, что ЮНЕСКО внесла решающий вклад в формирование повестки «Образование 2030», включенной в ЦУР 4. Организации поручено руководить работой по осуществлению повестки в отношении данной цели и координировать ее на основе Глобальной программы в действии до 2030 г. На рисунке 6.3.1 приведена задача в рамках ЦУР 4, непосредственно отражающая направленность образовательной деятельности на содействие устойчивому развитию.

Задача	Индикатор
4.7. К 2030 году обеспечить, чтобы все учащиеся приобретали знания и навыки, необходимые для содействия устойчивому развитию, в том числе посредством обучения по вопросам устойчивого развития и устойчивого образа жизни, прав человека, гендерного равенства, пропаганды культуры мира и ненасилия, гражданства мира и осознания ценности культурного разнообразия и вклада культуры в устойчивое развитие	4.7.1 Статус воспитания в духе всемирной гражданственности и пропаганды устойчивого развития, включая гендерное равенство и права человека, на всех уровнях: а) национальной политике в сфере образования; б) учебных программах; с) программах подготовки преподавателей; d) системе аттестации учащихся

Рис. 6.3.1. Задача 4.7 и соответствующие индикаторы в отношении ЦУР 4 [составлено авторами на основе 8, 14].

В качестве ключевых подходов, реализуемых высшими учебными заведениями в обеспечении достижения 4 ЦУР, и, как следствие, влияния на другие цели, необходимо выделить:

разработку и реализацию образовательных программ различных уровней в области устойчивого развития;

приоритетность проведения научных исследований в контексте положений и составляющих устойчивого развития;

создание экосистемы устойчивого развития в самом вузе (умный и зеленый кампус, соответствующая инфраструктура, управленческие практики, стратегия устойчивого развития, инициативы и др.);

влияние на общество (инициирование и поддержка местных, национальных и международных инициатив в области устойчивого развития).

Созданный в 2019 году международный рейтинг влияния вузов (Impact Rankings Times Higher Education) позволяет оценить общий вклад вузов в достижении ЦУР, а также рейтинг вузов в достижении отдельных целей. При этом оценка в рамках каждой цели проводится на основе четырех составляющих: исследования, управленческие практики, продвижение и образование, что коррелирует с выделенными выше подходами. Активное участие вузов в данном рейтинге является свидетельством роста заинтересованности в реализации Повестки дня 2030. Интересен тот факт, что в рейтинге 2020 года приняли участие 768 вузов из 85 стран. В топ 5 вузов вошли University of Auckland (Новая Зеландия), 3 вуза из Австралии: University of Sydney, Western Sydney University, La Trobe University и Arizona State University (США). Но самое большое представительство составили университеты Японии, России и Турции (63, 47 и 37 вузов соответственно) [9]. В таб-

лице 6.3.2 представлены вузы РФ, занимающие лидирующие позиции в рейтинге влияния 2020 года.

Табл. 6.3.2. Вузы РФ, входящие в топ – 300 рейтинга влияния
[составлено авторами на 9]

Вуз	Место в общем рейтинге
Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого	37
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова	91
Алтайский государственный университет	95
Казанский Федеральный университет	201-300
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	201-300
МФТИ	201-300
Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ	201-300
Российский университет дружбы народов	201-300

Разработка и реализация образовательных программ, включающих аспекты устойчивого развития, является важнейшим приоритетом достижения ЦУР, так как образовательная составляющая является ключевой в обеспечении понимания содержания, осознания значимости и возможностей влияния на достижение целей устойчивого развития со стороны обучающихся. В рамках исследования был проведен контент анализ содержания 83 магистерских программ, реализуемых в Национальном исследовательском Мордовском государственном университете за период с 2016 по 2020 годы. Выявлено, что различные аспекты устойчивого развития включены

в 10 образовательных программ магистратуры: «Зеленое строительство», «Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций», «Инженерно-экологические изыскания и ландшафтное планирование», «Управление природопользованием», «Экология», «Фундаментальная биотехнология», «Сохранение культурного наследия», «Социальная защита и социальное обслуживание семьи и детей», «Интегрированные системы менеджмента» и «Предпринимательство для устойчивого развития».

При этом все три составляющие устойчивого развития: экономическая, экологическая и социальная представлены в двух программах, реализуемых на экономическом факультете: «Интегрированные системы менеджмента» (направление подготовки «Управление качеством») и «Предпринимательство для устойчивого развития» (направление подготовки «Менеджмент»). Одним из осваиваемых на данных программах является курс «Менеджмент устойчивого развития», основанный на использовании проектного и практикоориентированного подходов к изучению устойчивого развития. В качестве задачи курса, наряду с получением знаний в области теории устойчивого развития, исследованием лучших практик реализации соответствующих организационных стратегий, приобретением навыков работы со стандартами в данной области, является осознание значимости целей устойчивого развития ООН для каждого и понимание своих возможностей в достижении этих целей. В процессе освоения курса происходит трансформация понимания значимости целей для студента, от выделения одной – двух целей, достижение которых выделяются им в качестве приоритетных, до понимания важности каждой из них не только в повседневной жизни, но и в будущей профессиональной деятельности. В процессе выполне-

ния задания «Мой вклад в устойчивое развитие: прошлое, настоящее, будущее» обучающиеся задумываются о своей роли и возможном вкладе в достижение каждой цели. Анализ результатов освоения курса за период 2016 – 2020 годов показал, что он не только повышает уровень информированности студентов в отношении положений и целей устойчивого развития, но и способствует формированию ответственного поведения [10].

Важнейшими направлениями дальнейшего внедрения ОУР могут стать:

трансформация образовательных программ с ориентацией на включение дисциплин и вопросов устойчивого развития;

совершенствование педагогических подходов и развертывание соответствующих инструментов, позволяющих интегрировать философию устойчивого развития в образовательные программы высшего образования, в том числе на основе рекомендаций ЮНЕСКО

Мотивация студентов к получению новых знаний о целях устойчивого развития.

Дальнейшие направления исследования авторы видят в моделировании процессов влияния на обеспечение устойчивого развития экономических агентов, социально-экономических процессов национальной экономики и общества в целом методами менеджмента качества в условиях цифровизации экономики.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-010-00968.

Литература

1. World Commission on Environment and Development (1987). *The Report of the World Commission on Environment and Development 'Our Common Future*. <http://www.undocuments.net/our-common-future.pdf>
2. Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А. (2017). Образование для устойчивого развития: глобальный контекст // Вестник Московского Университета. Сер. 27. Глобалистика и геополитика. № 2. – С. 3-29. <file:///C:/Users/User/Downloads/obrazovanie-dlya-ustoychivogo-razvitiya-globalnyy-kontekst.pdf>
3. Гуськова Н.Д., Неретина Е.А., Салимова Т.А. (2015). Образование в контексте концепции устойчивого развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. - 1 (215). С.161-171. DOI 10.5862/JHSS.215.21 https://human.spbstu.ru/userfiles/files/articles/2015/1/guskovand_neretinaea_salimovata.pdf
4. Мусеев Н.Н. (2010) Новая цивилизация начинается с образовательных программ // Вестник экологического образования в России. №1 (55), 2 – С. 9-11.
5. Инчхонская декларация. Образование 2030: Обеспечение всеобщего инклюзивного и справедливого качественного образования и обучения на протяжении всей жизни. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233137_rus?posInSet=2&queryId=N-EXPLORE-a2da3214-37d9-4748-bb45-b69e1a8f5ab1
6. Глобальная программа действий по образованию в интересах устойчивого развития. <https://unesdoc.unesco.org/search/c775f8d3-182b-4d11-b0f6-7e620a02bbd4>
7. UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris, UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444_rus
8. Система глобальных показателей достижения целей в области устойчивого развития и выполнения задач Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Russian.pdf
9. *Impact Ranking 2020*. https://www.timeshighereducation.com/impactrankings#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined (дата обращения 28.02.2021)
10. Salimova T., Soldatova E. (2020). *How to Create Sustainable Future through Curriculum in Higher Education*. Portugal. International Conference on Active Learning in Engineering Education, P.p.199-205.

http://paee.dps.uminho.pt/proceedingsSCOPUS/PAEE_ALE_2020_PROCEEDINGS.pdf

11. 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.

12. Крутик А.Б., Бабкин А.В. Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184-187.

13. Данилов А.А., Силкина Г.Ю. Принципы функционирования промышленного предприятия в условиях устойчивого развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 5. С. 82–94. DOI: 10.18721/JE.13506

14. Захирова Г.М. Развитие негосударственных образовательных услуг в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 100–109. DOI: 10.18721/JE.13209

Сведения об авторах

Салимова Татьяна Анатольевна – д.э.н., профессор, декан экономического факультета, заведующий кафедрой управления качеством Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва, tasalimova@yandex.ru

Бабкин Александр Васильевич – д.э.н., профессор, профессор Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия; babkin@spbsru.ru, al-vas@mail.ru, ORCID 0000-0002-0941-6358

Salimova Tatyana Anatolyevna – Doctor of Economics, Professor, Dean of the Faculty of Economics, Head of the Department of Quality Management, Mordovian State University named after N.P. Ogaryova, tasalimova@yandex.ru

Babkin Alexander Vasilievich – Doctor of Economics, Professor, Professor of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia; babkin@spbsru.ru, al-vas@mail.ru, ORCID 0000-0002-0941-6358

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монография **«Экосистемы цифровой экономики: драйверы устойчивого развития»** 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 18-20 ноября 2021г. научно-практической конференции с зарубежным участием *«Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы» ЭКОПРОМ-2021.*

Проведенная конференция, круглые столы и другие научные мероприятия, а также результаты выполненных исследований показали актуальность для экономики (отраслей, кластеров, регионов, хозяйствующих субъектов) рассматриваемых вопросов в области формирования и внедрения умных цифровых экосистем, мониторинга и анализа тенденций развития цифровой экономики, цифровой трансформации экономики промышленности, регионов, отраслей, комплексов и кластеров.

Основными научными направлениями, которые отражены в монографии, являются:

Экосистемы в цифровой экономике: формирование и развитие.

Цифровая экономика и цифровые технологии.

Устойчивое развитие цифровой экономики: современное состояние, проблемы и перспективы развития.

Цифровизация региональной и отраслевой экономики.

Цифровизация предприятий, кластеров, интегрированных структур.

Подготовка кадров для цифровой экономики: проблемы и перспективы.

В монографии значительное внимание уделено вопросам, имеющим как научно-методологическое, так и научно-методическое и прикладное значение. Рассмотрены вопросы платформенной концепции развития экономики, теории трансформации экономики и формирования единого цифрового пространства, практики диффузии инноваций, формирования и функционирования цифровых региональных и отраслевых 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, а также структурных изменений в экономике, промышленности, финансовой и банковской сфере на основе внедрения интеллектуальных экосистем.

В целом, монография отражает научные взгляды на современное состояние теории экономики и экономики совместного потребления 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:

Алетдинова А.А. (§ 4.5); Андрианова Е.И. (§ 5.5); Асланова И.В. (§ 2.5); Бабкин А.В. (введение, § 1.3; § 3.6; § 6.3; заключение); Батукова Л.Р. (§ 3.5); Белянцева О.М. (§ 2.1); Бисчекова Ф.Р. (§ 2.6); Бойченко О.В. (§ 5.3); Бянкин А.С. (§ 6.1); Васецкая Н.О. (§ 6.1); Гилева Т.А. (§ 5.1); Глухов В.В. (§ 6.1); Гончаренко Е.Е. (§ 5.5); Гончаренко Т.В. (§ 5.5); Григорьева Е.Э. (§ 4.4); Губайдуллина А.И. (§ 4.3); Дегтерева В.А. (§ 4.2); Денисов В.В. (§ 2.5); Егоров Н.Е. (§ 4.1); Замешаева И.С. (§ 4.7); Иванов В.Н. (§ 2.4); Иванюта Д.В. (§ 5.3); Ильинская Е.М. (§ 1.1); Клачек П.М. (§ 1.3); Колесникова В.Б. (§ 2.1); Корягин С.И. (§ 1.3); Курчиева Г.И. (§ 4.5); Либерман И.В. (§ 1.3); Лисин Е.М.

(§ 4.7); Лычагин А.М. (§ 1.4; § 2.2; § 6.2); Лычагин М.В. (§ 1.4; § 2.2; § 6.2); Макаров А.М. (§ 3.2); Марковская Е.И. (§ 3.4); Махмудова Г.Н. (§ 1.2); Милёхина О.В. (§ 2.5); Морозова Н.И. (§ 3.1); Николайшвили Н.Е. (§ 3.4); Оклей П.И. (§ 4.7); Пикула Е.И. (§ 4.6); Путинцева Н.А. (§ 4.2); Разакова Б.С. (§ 1.2); Рассказова А.Н. (§ 2.3); Рогалев Н.Д. (§ 4.7); Ромахова Е.Н. (§ 5.2); Савдур С.Н. (§ 4.9); Сагинов Ю.Л. (§ 3.3); Сагинова О.В. (§ 3.3); Салимова Т.А. (§ 6.3); Сафиуллин А.Р. (§ 4.3); Сащенко А.Ю. (§ 4.6); Соломонов М.П. (§ 2.4); Степанов Е.А. (§ 5.4); Степанова Г.С. (§ 4.9); Степанова Ю.В. (§ 4.9); Таппасханова Е.О. (§ 2.6); Тарута С.В. (§ 4.8); Тинякова В.И. (§ 3.1); Титова М.Н. (§ 1.1); Токмакова Р.А. (§ 2.6); Трысячный В.И. (§ 5.2); Устинова Л.Н. (§ 3.2); Ценина Е.В. (§ 3.3); Хохолов Д.В. (§ 2.4); Шкарупета Е.В. (§ 2.1); Якубовский Ю.В. (§ 4.6).

ЭКОСИСТЕМЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ: ДРАЙВЕРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

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 14.12.2021. Формат 60×84/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 48,75. Тираж 500. Заказ 5990.

Отпечатано с готового оригинал-макета,
предоставленного научным редактором,
в Издательско-полиграфическом центре Политехнического университета.
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.